

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

**LATERAL EPİKONDİLİTLİ BİREYLERDE AĞRI, DİRSEK
EKLEM POZİSYON HİSSİ VE FONKSİYONEL DÜZEYİN
İNCELENMESİ**

Uzm. Fzt. Ekin UĞUR

**Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2020

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezim boyunca desteğini ve bilgi birikimini benden esirgemeyip anlayış, gülyüz ve büyük bir özveriyle çalışmanın tüm aşamalarında destek olup yol gösteren kıymetli hocam, tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Zafer ERDEN'e

Akademik hayatımda aldığım kritik kararlarıma destek olup yön vermiş ve beni bu yolda cesaretlendirmiş hocalarım Sayın Prof. Dr. Filiz CAN'a ve Sayın Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI'ya

Eğitim hayatım boyunca feyz aldığım, ders aldığım, deneyim ve bilgilerini paylaşan tüm hocalarıma

Çalışmamızın yürütülebilmesi için gerekli olan vakaların yönlendirilmesinde verdiği katkılar, manevi ve akademik desteği için sevgili arkadaşım ve meslektaşım Sayın Uzm. Fzt. Makbule KARCI'ya

Ölçümlerde gerekli olan cihazların teminatında ve yüksek lisans eğitimim süresince gösterdiği hoşgörü ve destekle katkılarını esirgemeyen Sayın Uzm. Dr. Cem ERÇALIK'a

Tezin istatistiksel değerlendirmelerinde büyük katkı sağlayan ve her an manevi ve akademik desteğiyle yanımda olan değerli dostum Sayın İsmail CANÖZ'e

Yüksek lisans eğitimim süresince beni yüreklendiren ve rehberlik yapan tez yazım süresinde bana yoldaş olan arkadaşım ve meslektaşım Sayın Uzm. Fzt. Fatmagül VAROL'a

Yaşamım boyunca bana maddi ve manevi tüm desteği veren, sonsuz sabır ve sevgi ile bugünlere gelmemi sağlayan, en büyük şansım, aileme; canım annem Birsen UĞUR'a, canım babam Sıtkı UĞUR'a ve sevgili kardeşim Elçin UĞUR'a

Sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Uğur, E., Lateral Epikondilitli Bireylerde Ağrı, Dirsek Eklem Pozisyon Hissi ve Fonksiyonel Düzeyin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2020. Bu çalışmanın amacı, lateral epikondilitte (LE) ağrı, dirsek eklem pozisyon hissi ve fonksiyonel düzeyin incelenmesidir. Çalışmaya yaşları 18-40 yıl arasında değişen, unilateral evre II lateral epikondilit tanısı konulan toplam 26 kişiden oluşan çalışma grubu ile, 36 sağlıklı bireyden oluşan kontrol grubu olmak üzere toplam 62 birey dahil edildi. Bireylerin dirsek eklem taşıma açıları ve eklem pozisyon hissi değerlendirmeleri dijital gonyometre, ağrı şiddeti değerleri görsel analog skalası (VAS), basınç ağrı eşikleri dijital algometre, üst ekstremitte kas kuvvetleri el-el bileği dinamometresi, kavrama kuvveti hidrolik el dinamometresi, günlük yaşam aktiviteleri Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi ile ve fonksiyonel düzey Hasta Bazlı Önkol Değerlendirme Anketi ile değerlendirildi. Eklem pozisyon hissi 30° fleksiyon açısında, LE grubunda hem etkilenen hem de etkilenmeyen dirsekte kontrol grubuna göre düşüktü ($p<0.01$, $p<0.05$). Biseps braki kas kuvveti ise LE grubunda etkilenen dominant tarafta azalmıştı ($p<0.05$). LE'li bireylerin basınç ağrı eşiklerinin düşük ($p<0.01$), ağrı şiddetlerinin fazla olduğu ($p<0.01$), günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel düzeylerinin azaldığı ($p<0.01$) tespit edildi. İncelenen diğer parametreler olan taşıma açısı ve kavrama kuvveti açısından gruplar arasında farka rastlanmadı ($p>0.01$). LE'li bireyler için ağrı, kuvvet ve fonksiyonel yetersizliklerin yanısıra eklem pozisyon hissi kayıplarının olduğu göz önünde bulundurularak; proprioseptif eğitimin dahil edildiği fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının yararlı olacağı ve lateral epikondilitli bireylerde klinik değerlendirmenin kapsamlı bir şekilde yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler : Dirsek, lateral epikondilit, eklem pozisyon hissi, propriosepsiyon, fonksiyonel düzey

ABSTRACT

Uğur, E., Investigation of Pain, Elbow Joint Position Sense and Functional Status in Individuals with Lateral Epicondylitis, Hacettepe University, Health Sciences Graduate School, Master Thesis in Orthopedic Physiotherapy and Rehabilitation Program, Ankara, 2020. The aim of this study is to investigate pain, elbow joint position sense and functional status in lateral epicondylitis (LE). A total of 62 individuals aged between 18-40 years, including a study group of 26 people, diagnosed with unilateral stage II lateral epicondylitis, and a control group of 36 healthy individuals, were included in the study. Elbow joint carrying angle and joint position sense assessed with digital goniometer, pain severity values assessed by visual analog scale (VAS), pressure pain thresholds assessed with digital algometer, upper extremity muscle strength measurements assessed with hand-held dynamometer, wrist dynamometer and grip strength assessed with hydraulic hand dynamometer. Activity of daily life status assessed with Turkish version of Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire and functional status assessed with Turkish version of Patient Rated Tennis Elbow Evaluation questionnaire. Joint position sense at 30 ° flexion angle was lower in the LE group in both affected and unaffected elbows than in the control group ($p < 0.01$, $p < 0.05$). The muscle strength of the biceps brachii was lower in the dominant side of the LE group ($p < 0.05$). It was found that pressure pain thresholds of patients with LE were lower ($p < 0.01$), pain level was higher ($p < 0.01$), and daily living activities and functional status were decreased ($p < 0.01$). There was no difference between the groups in terms of other carrying angle and grip strength ($p > 0.01$). Pain, strength and functional deficiencies accompanying with loss of joint position sense are taking into consideration in individuals with lateral epicondylitis; we suggest that physiotherapy and rehabilitation programs including proprioceptive training would be beneficial and clinical evaluation should be done comprehensively.

Key words: Elbow, lateral epicondylitis, joint position sense, proprioception, functional level

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Dirsek Eklemi Anatomisi	4
2.1.1. Kemik Yapılar	4
2.1.2. Eklemi Oluşturan Yapılar	6
2.1.3. Ligamentler	7
2.1.4. Eklem Kapsülü	10
2.1.5. Bursalar	10
2.1.6. Kübital Fossa	11
2.1.7. Kaslar	11
2.1.8. Sinir Yapılar	12
2.1.9. Arter Yapılar	13
2.1.10. Dirsek Eklemi Biyomekaniği	14
2.2. Lateral Epikondilit	15
2.2.1. Tanım	15
2.2.2. Risk Faktörleri	15
2.2.3. İnsidans	16
2.2.4. Etiyoloji ve Patolojik Bulgular	16
2.2.5. Tanı ve Ayırıcı Tanı	18
2.2.6. Değerlendirme	19

2.2.7. Tedavi Yaklaşımları	21
2.3. Propriyosepsiyon	22
2.3.1. Propriyosepsiyonun Nörofizyolojisi	22
2.3.2. Propriyosepsiyonun Değerlendirilmesi	26
2.3.3. Dirsek Eklemi Propriyosepsiyonu	28
2.3.4. Lateral Epikondilit ve Propriyoseptif Duyu	28
3. BİREYLER VE YÖNTEM	30
3.1. Bireyler	30
3.2. Yöntem	32
3.2.1. Demografik Özellikler	33
3.2.2. Fiziksel Özellikler	33
3.2.3. İnceleme	34
3.2.4. Dirsek Taşıma Açısı	34
3.2.5. Ağrının Değerlendirmesi	35
3.2.6. Özel Testler	36
3.2.7. Eklem Pozisyon Hissinin Değerlendirmesi	37
3.2.8. Kas Kuvvetinin Değerlendirmesi	40
3.2.9. Kavrama Kuvveti Değerlendirmesi	42
3.2.10. Günlük Yaşam Aktivitelerinin Değerlendirmesi	44
3.2.11. Fonksiyonel Durumun Değerlendirmesi	44
3.3. İstatistiksel Değerlendirme	45
4. BULGULAR	46
4.1. Demografik ve Fiziksel Özelliklere Ait Bulgular	46
4.2. Taşıma Açısına Ait Bulgular	49
4.3. Basınç Ağrı Eşiği ve Ağrı Düzeyine Ait Bulgular	50
4.4. Eklem Pozisyon Hissine Ait Bulgular	52
4.5. Kas ve Kavrama Kuvvetlerine Ait Bulgular	55
4.6. Günlük Yaşam Aktiviteleri ve Fonksiyonel Duruma Ait Bulgular	58
5. TARTIŞMA	60
5.1. Demografik ve Fiziksel Özellikler	60
5.2. Dirsek Taşıma Açısı	62
5.3. Basınç Ağrı Eşiği ve Ağrı Şiddeti Düzeyi	62
5.4. Eklem Pozisyon Hissi	63

5.5. Kas ve Kavrama Kuvveti	68
5.6. Günlük Yaşam Aktiviteleri ve Fonksiyonel Düzey	70
5.7. Limitasyonlar	71
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	72
7. KAYNAKLAR	74
8. EKLER	83
EK-1: Etik Kurul Onay Belgesi	
EK-2: Aydınlatılmış Onam Formları	
EK-3: Tezden retilmiş Sunum	
EK-4: Değerlendirme Formu	
EK-5: Hasta Bazlı nkol Değerlendirme Anketi	
EK-6: Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi	
EK-7: Orijinallik Ekran ıktısı	
9. ZGEÇMİş	

SİMGELER VE KISALTMALAR

°	Derece
±	Aritmetik Ortalama
%	Yüzde
Ark.	Arkadaşları
cm	Santimetre
cm²	Santimetrekare
DASH-T	Kol-Omuz ve El Yaralanmaları Anketi (<i>Disabilities of Arm, Shoulder and Hand- Turkish Version</i>)
HBÖDA	Hasta Bazlı Önkol Değerlendirme Anketi (<i>Patient Rated Tennis Elbow Evaluation- Turkish Version</i>)
EDK	Ekstensör Digitorum Kommunis
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
EKRB	Ekstensör Karpi Radialis Brevis
EKRL	Ekstensör Karpi Radialis Longus
EKU	Ekstensör Karpi Ulnaris
EMG	Elektromyografi
EPH	Eklem Pozisyon Hissi
GYA	Günlük Yaşam Aktivitesi
kg	Kilogram
LE	Lateral Epikondilit
MR	Manyetik Rezonans
N	Birey Sayısı
p	İstatistiksel Yanılma Düzeyi

sn	Saniye
Ss	Standart Sapma
t	İki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi İstatistiği
VAS	Vizüel Analog Skala
VKİ	Vücut Kütle İndeksi
\bar{X}	Aritmetik Ortalama

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Dirsek eklemi kemikleri	5
2.2. Dirsek eklemi medial ve lateral ligamentleri	8
2.3. Sağ radius ve ulnanın pronasyon ve supinasyon ligamentlerinin ön yüzden görünümü	9
2.4. Dirsekteki bursalar	10
2.5. Dirsek eklem çevresi kas yapıları	12
2.6. Radial sinirin ön kol arka yüzdeki dallanması	13
2.7. Kas içciği ve golgi tendon organı	25
3.1. Çalışma akış diyagramı	31
3.2. Dijital gonyometre ile dirsek taşıma açısının ölçülmesi	33
3.3. Algometre ile ağrı eşiği ölçümü	34
3.4. Lateral epikondilit klinik testleri	35
3.5. Dirsek fleksiyonu EPH değerlendirmesi	37
3.6. Dirsek supinasyon ve pronasyonu EPH değerlendirmesi	38
3.7. Kas kuvveti ölçümleri	40
3.8. Kavrama kuvveti ölçümü	41

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
4.1. Demografik ve fiziksel bilgiler.	44
4.2. Katılımcıların meslek dağılımları.	45
4.3. Demografik ve fiziksel özelliklere ait tanımsal istatistikler.	45
4.4. Kontrol grubunda dominant-dominant olmayan ekstremitelerin taşıma açılarının karşılaştırılması.	46
4.5. Kontrol grubu ile lateral epikondilit grubundaki dirsek taşıma açılarının karşılaştırılması.	47
4.6. Lateral epikondilit grubunda etkilenen-etkilenmeyen dirseklerin taşıma açılarının karşılaştırılması.	47
4.7. Kontrol grubunda dominant-dominant olmayan ekstremitelerin basınç ağrı eşiğinin karşılaştırılması.	47
4.8. Kontrol grubu ile lateral epikondilit grubundaki bireylerin basınç ağrı eşiğinin karşılaştırılması.	48
4.9. Kontrol grubu ile lateral epikondilit grubunun VAS'a göre ağrı düzeylerinin karşılaştırılması.	48
4.10. Lateral epikondilit grubunda etkilenen-etkilenmeyen dirseklerin basınç ağrı eşiğinin karşılaştırılması.	49
4.11. Kontrol grubunda dominant-dominant olmayan ekstremitelerin eklem pozisyon hissini karşılaştırılması.	49
4.12. Kontrol grubu ile lateral epikondilit grubundaki etkilenen dirseklerin eklem pozisyon hissini karşılaştırılması.	50
4.13. Kontrol grubu ile lateral epikondilit grubundaki etkilenmeyen dirseklerin eklem pozisyon hissini karşılaştırılması.	50
4.14. Lateral epikondilit grubunda etkilenen-etkilenmeyen dirseklerin EPH karşılaştırılması.	51
4.15. Kontrol grubunda dominant-dominant olmayan ekstremitelerin kavrama ve kas kuvvetinin karşılaştırılması.	51

- 4.16.** Lateral epikondilit ve kontrol gruplarının kas ve kavrama kuvvetlerinin etkilenen dominant ve etkilenen dominant olmayan ekstremitelerde karşılaştırılması. **52**
- 4.17.** Lateral epikondilit grubunda kas ve kavrama kuvvetlerinin etkilenen dominant ve etkilenen dominant olmayan ekstremitelerde karşılaştırılması. **53**
- 4.18.** Lateral epikondilit grubunda kas ve kavrama kuvvetlerinin etkilenen dirsek ve etkilenmeyen dirseklerde karşılaştırılması. **53**
- 4.19.** Lateral epikondilit ve kontrol gruplarının HBÖDA skorlarının karşılaştırılması. **54**
- 4.20.** Lateral epikondilit ve kontrol gruplarının DASH skorlarının karşılaştırılması. **54**

1. GİRİŞ

Lateral epikondilit, el bileğinin dirençli ekstansiyonu ile lateral epikondil üzerinde ortaya çıkan şiddetli ağrı ve hassasiyetin ön kol lateral yüzünün distaline yayılması ile karakterize olan kolun en yaygın lezyonlarından biri olup tenisçi dirseği olarak da adlandırılır. Dirençli el bileği ve parmak ekstansiyonu (özellikle 3. parmak), ön kol supinasyonu, radial deviasyonu, kavrama ve lateral epikondilin palpasyonu ile ağrı şiddetlenir (1). Lateral epikondilit tipik olarak genel popülasyonun yaklaşık % 1-3'ünde görülür. Hastaların yarısından fazlasında dominant kolda gözlenmiştir. En sık görüldüğü yaş aralığı 40- 50' li yaşlardır (2). Erkekler ve kadınlarda eşit olarak görülürken, dominant kolda görülme sıklığı daha fazladır. İş gücü ekonomisi açısından ise son bir yılda dirseklerindeki semptomlar nedeniyle çalışmayanların sayısı ise hasta grubun %5' idir (3). Tendinit ve epikondilit, bu durumun gerçek patolojisini tam olarak yansıtmamaktadır. Tenisçi dirseğinde patoloji tendondadır ancak bu patolojinin gösterdiği özellikler durumun inflamatuvar değil dejeneratif olduğunu gösterir. İnflamatuvar hücrelerin yokluğu, kollajen yapısının bozulması, disfonksiyona uğramış vasküler ve fibröz elementlerin bulguları bu patolojinin 'anjyofibroblastik tendinoz' olarak tanımlanmasına neden olmuştur (2). Tenisçi dirseğinde asıl hasar alan kısım ekstansör karpi radialis brevis kasının orijini, bunun yanında vakaların yaklaşık %50' sinde ekstansör digitorum aponevrozunun anteromedial kısmında ve nadir olarak da ekstansör karpi radialis longus tendonunda patolojik bulgulara rastlanmaktadır (4, 5). Tekrarlı aktiviteler, aşırı kullanım ve mikro travmalar patoloji oluşumunda ana etken olarak görülmekle birlikte etiyoloji tam olarak bilinmemektedir. Yetersiz veya bozulmuş kas iskelet sistemi durumu da etiyolojide rol oynamaktadır. El bileği ve parmak ekstansörleri ile supinatör kas gruplarının üzerindeki gerilimin ve stresin yüksek olduğu aktivitelerle bağlantılıdır (6, 7). Tekrarlayan kol ve el bileği hareketlerini içeren işlerle uğraşanlarda risk artırmakta, prognozları daha kötü seyretmekte ve tedaviye daha dirençli olmaktadır. Semptomların oluşmasında hareketlerin tekrarlı yapılıyor

olması, hareketleri gerçekleştirmeye çalışırken harcanan kuvvete göre daha çok önem göstermektedir (8).

Proprioepsiyon Lönn tarafından '*vücut segmentlerinin görme duyusu olmaksızın birbirleriyle bağlantılı olarak hareket ve pozisyonları hakkındaki algısıdır*' şeklinde tanımlamıştır. Bu duyuyu, günlük yaşamdaki tüm aktivitelerden, yüksek performans isteyen aktivitelere kadar rehberlik sağlar. Ani hareket yönü değişikliklerindeki çevikliği, stabilite için dengeyi, ahenkli ve doğru hareket için koordinasyonu sağlar (9). Bu katkıları eklemler ve onları saran dokularda bulunan özel reseptörlerin algılarıyla gerçekleştirir (10). Özellikle osteotendinöz/osteoligamentöz bağlantılarda, bağlantının hem yumuşak doku hem de sert doku olan kısımlarında çok çeşitli sayıda ve özellikte propriyoseptör ve duysal sinir ucu bulunmaktadır. Dolayısıyla bu bağlantı noktaları proprioepsiyon, ağrı değişimleri açısından oldukça önemlidir ve lateral epikondilitin entezopati özelliği göstermesi nedeniyle tenisçi dirseğindeki bozulmuş pozisyon hissini sebebi olduğundan kuşkulmaktadır (11, 12). Yapılan bir çalışmada lateral epikondilitli kişilerin sağlıklılara göre eklem pozisyon hissi değerlendirmelerinde daha yüksek hata açısına sahip oldukları gösterilmiştir (13). Ayrıca ağrının da propriyoseptif duyuyu azalttığı gösterilmiştir (14). Lateral epikondilitli bireylerde el bileği propriyoseptif duyusu ile yapılan çalışmalarda nöromusüler disfonksiyon ve el bileği proprioepsiyonunda azalma olduğu görülmüştür. Dirsek için bu konuda yapılan çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bazı çalışmalar propriyoseptif duyuyu kaybının sistemik bir durum olduğunu dolayısıyla lateral epikondilitli bireylerdeki bu zayıf duyunun sistemik bir durum olduğu çıkarımını yapmışlardır (13).

Proprioseptif duyunun önemi günümüzde tam olarak anlaşılmış olmasına karşın hem dirsek eklemının propriyoseptif duyusu hem de lateral epikondilitteki etkilenim hakkında literatür bilgisi oldukça yetersizdir.

Çalışmamızda lateral epikondilite bağlı meydana gelen dejeneratif sürecin eklem pozisyon hissini sağlıklı bireylere göre nasıl etkilediğinin belirlenmesinin yanı sıra ağrı, kas kuvveti, fonksiyonel düzey ve günlük yaşam aktivitelerine olan etkilerinin araştırılması hedeflenmiştir.

Lateral epikondilitli bireylerde pratik ve hassas yöntemlerle eklem pozisyon hissini değerlendirilmesi ve fonksiyonel durum üzerine olan etkisinin incelenmesi, etkilenebilecek eklem hareketlerini ve açısal değerleri ortaya koymanın yanısıra, uygulanacak fizyoterapi ve rehabilitasyon tedavi planını belirleme açısından klinisyenlere yol gösterici olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca dirsek ekleminin transvers ve vertikal eksenlerde yaptığı hareketlerin pozisyon hissi karşılaştırmaları, lateral epikondilit etyolojisinin anlaşılmasına yönelik katkı sağlayabilir.

Bu amaçla çalışmamızda; unilateral Evre II lateral epikondiliti olan 26 birey ve 36 bireyden oluşan kontrol grubu değerlendirilerek, sonuçlar gruplar arasında ve etkilenmeyen ekstremiteler ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızın hipotezleri şunlardır:

1. Hipotez: Lateral epikondilit bulunan bireylerin dirsek eklem pozisyon hissi, sağlıklı kontrol grubuna göre farklıdır.
2. Hipotez: Lateral epikondilit bulunan bireylerin, fonksiyonel düzeyleri kontrol grubu ile farklıdır.
3. Hipotez: Lateral epikondilit bulunan bireylerinde, kavrama kuvveti hem diğer ekstremiteleri hem de kontrol grubuna göre azalmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dirsek Eklemi Anatomisi

Dirsek, eli uzayda konumlandırmaktan sorumlu olan ve ön kol kaldıraç sistemi için dayanak görevi gören karmaşık bir eklemdir. Kol ve önkol arasındaki bağlantıyı sağlarken omuz ve el bileği eklemi arasında da mekanik ilişkiyi sağlar (15). Humerusun distal, radius ve ulnanın proksimal kısımlarının bir kapsül ile çevrelenmesinden oluşmuştur. Üst ekstremitenin uzama ve kısalmasını sağlayarak elin fonksiyonelliğini artırır ve beslenme, uzanma, fırlatma gibi aktivitelere olanak verir. Bu fonksiyonlar dirseğin yaptığı fleksiyon, ekstansiyon, supinasyon, pronasyon hareketleri ile ortaya çıkar. El ve ön kolun hareket edemediği durumlarda kol ve gövde ele doğru hareket etmek zorunda kalır (16).

2.1.1. Kemik Yapılar

Distal Humerus

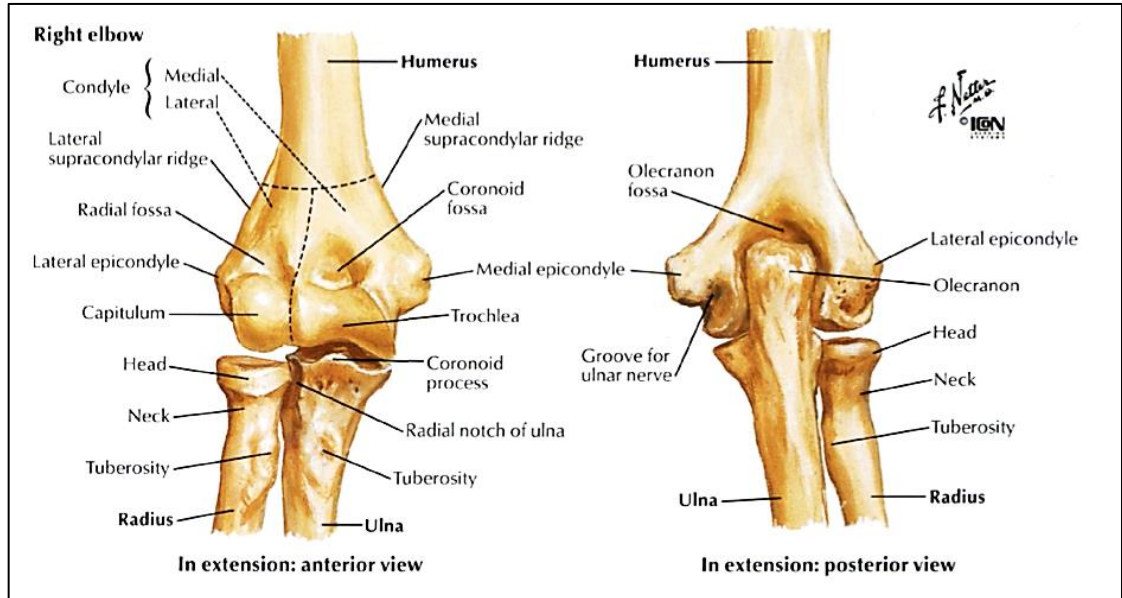
Distal humerusun anterior yüzünde iki adet eklem yüzeyi bulunur. Bunlar; medial kondilde troklea ve lateral kondilde kapitulumdur. Trokleanın ön ve üst kısmında koronoid fossa, arka ve üst kısmında ise olekranon fossa bulunmaktadır. Proksimal ulnanın koronoid çıkıntısı ve radius başı buralara fleksiyon sırasında oturur. Olekranon fossaya ise ekstansiyon sırasında ulnanın olekranonu oturur (17). Lateral epikondil daha az çıkıntılıdır ve lateral kollateral ligament, supinator ve ekstansör kas grupları orijinlerini buradan alırlar. Medial kollateral ligament, pronatör ve fleksör kas grupları ise medial epikondilden orijin alırlar. Medial epikondilin arkasındaki ulnar oluktan ise ulnar sinir geçer (18). Trokleanın medial kısmının laterale kısma göre daha geniş ve distalde olması nedeniyle oluşan asimetri ile dirsek ekstansiyonunda, ulna humerusa göre laterale doğru açılır (2).

Proksimal Radius

Dirsek ekleminin distalinde ve lateralinde bulunur. Proksimalde radius başı, boynu ve bisipital tüberkülü içerir. Konveks yüzey özelliği gösteren kapitulum ile konkav özellik gösteren proksimal radius başı annular ligament sayesinde eklemleşir. Radius başının dış yüzü ise ulnanın proksimalindeki insisura radialise yerleşerek eklemleşir. Biceps braki kası tendonunun insersiyon noktası ise bisipital tüberküldür (19). Radius başı önden arkaya doğru hafif oval olması nedeniyle; supinasyon sırasında ulnaya paralelken pronasyon sırasında hafif laterale doğru yer değiştirir ve ulnayı üstten çaprazlar (20).

Proksimal Ulna

Proksimal ulna olekranon ve koronoid prosesden oluşur. Bu iki yapının arasındaki çöküntüye ise troklear çentik denir ve bu kısım humerusun trokleası ile eklem yapar. Bu eklem dirsek fleksiyonu ve ekstansiyonuna izin verir (18). Bu kısımda kol ve ön kol kas gruplarının yapışmaları için yer sağlar. Triseps kası olekranonun posterioüruna yapışır. Ulnanın anteriorunda ve koronoid prosesin altında yer alan kabartıya tüberistas ulna denir ve buraya da brakialis kası yapışır (21) (Şekil 2.1.)



Şekil 2.1. Dirsek eklemi kemikleri (22)

2.1.2. Eklemi Oluşturan Yapılar

Dirsek; humero- radial, humero-ulnar ve proksimal radio-ulnar eklemden oluşan kompleks, sinovyal ve menteşe tipi bir eklemdir. Kapsül ve eklem boşluğu bu eklemlerde kesintisiz devam eder (15). Dirsek eklemi vücudumuzdaki en uyumlu eklemlerden biridir (23). Bu eklemler kübital eklemi meydana getirir. Kübital eklem, humerusun radius ve ulnadaki eklem yüzeleriyle eklem yaptığı parakondiler bir eklemdir (24). Bu yapı iki kemikten birine bağımsız hareket etme olanağı sağlar (25).

Humero- ulnar Eklem

Ulnanın troklear çentiği ile humerusun trokleası arasında oluşan menteşe tipi bir eklemdir. Tek eksenli olup transvers ekseninde fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine olanak sağlar. Trokleanın asimetrisi ve hareket eksenini sebebiyle dirsek ekstansiyonunda ulna, humerusa göre laterale doğru açılır. Bu açılma taşıma açısı olarak adlandırılır ve anatomik pozisyondayken erkeklerde 10° - 15° , kadınlarda ise 20° - 25° arasındadır (26). Trokleanın bu yapısı eklemde tam hareket açıklığının kazanılmasını sağlar. Dirsek tam ekstansiyonda iken, olekranonun mediali, tam fleksiyonda iken olekranonun laterali troklea ile tam temas halinde değildir. Böylece pronasyon ve supinasyon için gerekli eklem hareketi sağlanır. Ulnanın fleksiyon ve ekstansiyon sırasındaki hafif dönme hareketi, radius başının humerus ve ulna üzerinden kayma hareketi, abduksiyon ve addüksiyon hareketleri yine bu asimetri sayesinde oluşur (2). Humero- ulnar eklem ayrıca dirsek stabilitesini de sağlar. Koronoid proses, brakialis, anterior kapsül ve medial ulnar collateral ligamentin yapışma noktaları olmasıyla varus stabilizatörü olarak görev yapar. Olekranon ise ekstansiyonun son noktasında olekranon fossaya mekanik olarak karşı koymaya çalışarak valgus stabilizasyonunu sağlar (27). Dirsek eklemine stabil pozisyonu, tam ekstansiyondur (26).

Humero- radial Eklem

Humerusun konveks kapitulumu ile konkav radiusun başı arasındaki sferoid tipi eklemdir. Ön kolda fleksiyon- ekstansiyon ve pronasyon- supinasyon hareketlerine izin

verir. Bu eklemin stabil pozisyonu dirseğin 90° fleksiyon, ön kolun 5° supinasyonda olduğu pozisyonudur (17).

Proksimal Radio- ulnar Eklem

Radius başı ile ulnar çentiğın annular ligament sayesinde eklemleşmesidir. Trokoid tipte bir eklemdir. Yuvarlak radius başı ön kol pronasyon ve supinasyon hareketleri için gerekli olan rotasyon hareketine izin vermektedir. Eklemin stabil pozisyonu 5° lik ön kol supinasyonudur (17).

2.1.3. Ligamentler

Dirsek eklem kapsülünün stabilitesi ana olarak medial ve lateral kollateral ligamentler sayesinde sağlanmaktadır. Bu ligamentler ulnanın humerus üzerindeki medio-lateral açılışmaları önlemeye çalışır. Bu ligamentlerde hasar olması dirsekte instabiliteye neden olur. Kollateral ligamentler eklem kapsülünün, lateral ve medial parçalarının özelleşmiş ve kalınlaşma göstermiş parçalarıdır. Bu ligamentler interosseöz membran ve oblik korda bağlanırlar (28).

Medial Kollateral Ligament Kompleksi

Anterior, posterior ve transvers olmak üzere üç kısımdan oluşur.

Anterior kısım; bu kompleksin en önemli parçasıdır. Medial epikondil ve koronoid çıkıntı arasında bulunur. Bu kısım dirsek fleksiyonu sırasındaki valgus stresine karşı primer stabilizatördür. Eklemin ekstansiyonu boyunca gergindir.

Posterior kısım; dirsek kapsülünün arka kısmının kalınlaşmasıdır. Medial epikondil ve olekranonun mediali arasında bulunur. 90° fleksiyon en gergin ve en iyi gözlemlendiği pozisyonudur.

Transver kısım; Cooper's ligament olarak da adlandırılır. Medial epikondilden oblik devam ederek olekranon ve koronoid çıkıntı arasında bulunur. Stabilizasyonda minimal rol oynar (28) (Şekil 2.1.3. a, b).

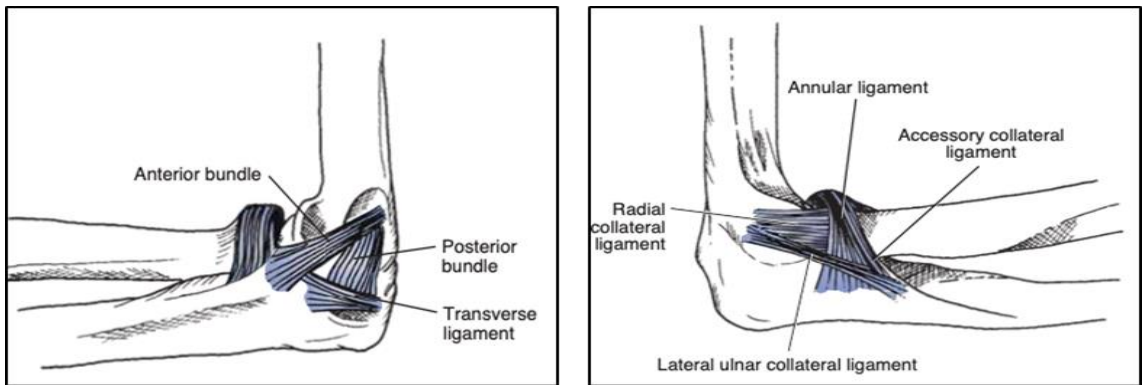
Lateral Kollateral Ligament Kompleksi

Lateral kollateral ligament kompleksi, medial kollateral ligament kompleksine kıyasla birbirinden daha az ayrılmış dört parçadan oluşmaktadır. Bu parçalar; radial kollateral ligament, annular ligament, kadrat ligament, ulnar kollateral ligamenttir. Bu kompleks varus stresine karşı primer stabilizatördür ve tam fleksiyon sırasında gergin pozisyonudadır. *Radial kollateral ligament*; lateral epikondil ile annular ligament arasında bulunur. Varus stresine karşı stabilizasyon sağlar. Fleksiyon-ekstansiyon hareketleri boyunca gergindir. Supinatör ve ekstensör karpı radialis brevis kası ile birleşmiştir (2) (Şekil 2.2.).

Annular ligament; radius başını halka şeklinde saran, sublukse olmasını engelleyen ve ulna ile eklemleşmesini sağlayan kuvvetli bir ligamenttir. Supinasyonda ön, pronasyonda arka parçası gergindir.

Kuadrat ligament; ulnanın radial çıkıntısının altındaki annular ligamentten başlayıp radius boynunun iç kısmına yapışır. Ön kolun pronasyon ve supinasyon hareketlerinde proksimal radio- ulnar eklem stabilizasyonunda görev yapar. Ön parçası tam supinasyonda, arka parçası tam pronasyonda bu eklemi stabilize eder (15).

Ulnar kollateral ligament; lateral epikondilden başlayarak ulnada sonlanır. Humero- ulnar eklem primer lateral stabilizatörüdür bu nedenle hasarı durumunda postero-lateral instabilite görülür (25).



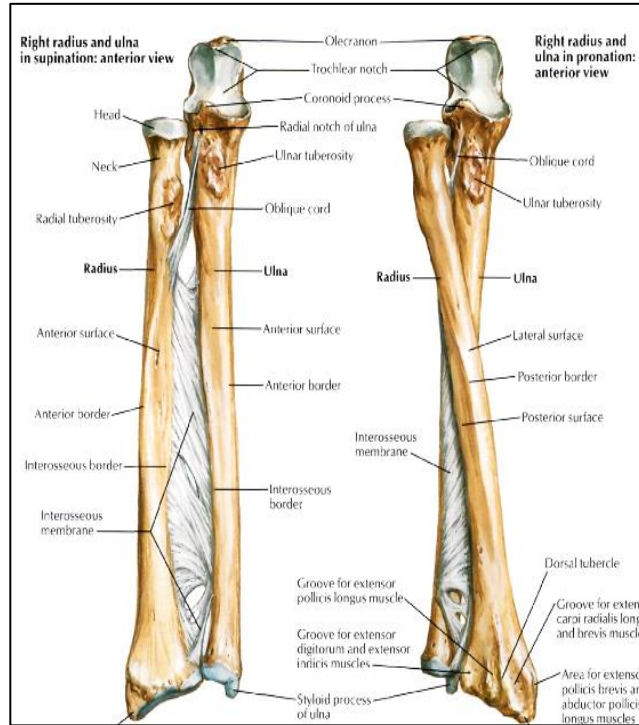
a. Medial kollateral ligament kompleksi

b. Lateral kollateral ligament kompleksi

Şekil 2.2. Dirsek eklemi medial ve lateral ligamentleri (15)

İnterosseöz Membran

Radius ve ulnanın interosseöz kenarlarına tutunarak iki kemiği birbirine bağlayan ligamenttir. Ön kolun ön ve arka grup kaslarına tutunma yeri olarak görev yapar bununla birlikte; radius distalden gelen kuvvetleri ulnaya, ulna proksimalden gelen kuvvetleri radiusa bu ligament sayesinde aktarır. Ön kolun tam pronasyonu ve supinasyonu sırasında gevşek olup, mid-pronasyon ve mid-supinasyonda gergin bir hal alır. Hasarlanması halinde dirsek mekaniğini etkileyebilir (29) (Şekil 2.3.).



Şekil 2.3. Sağ radius ve ulnanın pronasyon ve supinasyon ligamentlerinin ön yüzden görünümü (22)

Oblik Kord

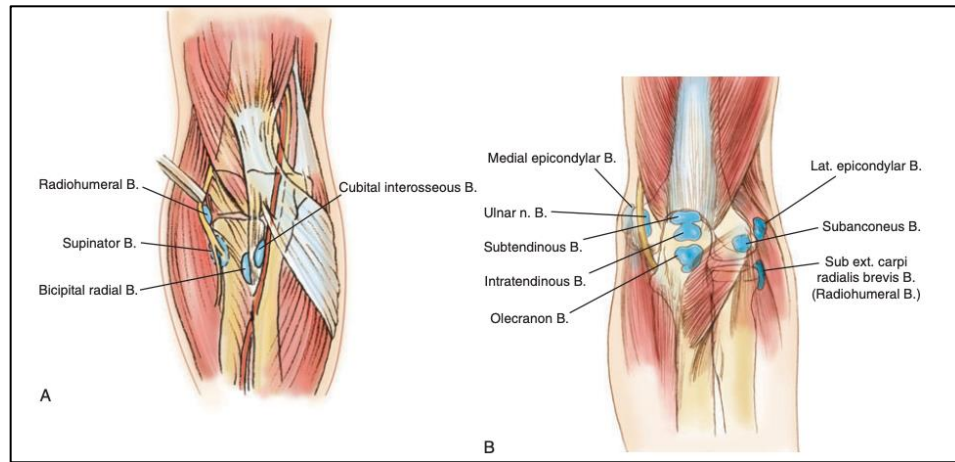
Ön kolun çekme hareketi sırasında, radiusun distale doğru yer değiştirmesine engel olur. Bu kordun hasarı dirsek immobilizasyonuna neden olabilir (30) (Şekil 2.3.).

2.1.4. Eklem Kapsülü

Dirsek eklemi, üç eklemi de içine alan ince fibröz bir kapsül tarafından çevrelenmiş bir sinovial eklemdir. Kapsül, ön ve arka kısımda daha çok kaslar tarafından korunurken, yan kısımlarda kendisinin kalınlaşmasıyla oluşan lateral ve medial kollateral ligamentlerle desteklenir. Kapsülün ön kısmı ekstansiyon ile arka kısmı ise fleksiyon ile gerilir. Ön kolun yarı fleksiyonu kapsülün en gevşek halidir (31).

2.1.5. Bursalar

Bursalar ilk olarak Monro tarafından 1788'de ayrıntılı olarak tanımlanmış ve dirsek ekleminde birçok bursa tespit etmişlerdir. Lanz ise 3 tanesinin triseps kası ile ilişkili olduğu 7 bursa tanımlamıştır. Literatürde bu sayılarla ilgili farklılıklar vardır. En yaygın olarak görülen ve 7 yaş itibariyle geliştiği bilinen, olekranon ve subkutanöz doku arasında bulunan yüzeysel olekranon bursası vardır (32). Tekrarlı travma, basınç ve inflamatuvar durumlarda sıklıkla hasar görür ve bu bursanın lateral epikondilit etiyolojisinde etkin rol oynadığı raporlanmıştır (25). Bunun dışında, radiohumeral bursa; ekstansör karpı radialis brevis kasının altından geçer ve ortak ekstansör tendonun derinliklerinden radiohumeral eklem yüzeyine uzanır. Bu yapı; bazı yazarlar tarafından lateral epikondilitin etiyolojisinde rol oynayabileceğini ancak bu rolün majör faktör oluşturmadığını belirtmişlerdir (32) (Şekil 2.4.).



a. Derinde ve ön yüzde bulunan dirsek bursaları

b. Arka yüzdeki yüzeysel dirsek bursaları

Şekil 2.4. Dirsekteki bursalar (32)

2.1.6. Kübital Fossa

Dirsek ekleminin önündeki çukurdur. Tabanı humerus epikondilleri arasından geçen, lateralde brakioradialis kası, medialde pronator teres kası arasındaki kısımdır. Supinatör teres kası dıştan, brakialis kası içten bu çukuru doldurur. Median ve radial sinir, biceps tendonu, brakial arter kübital fossada geçen yapılardır (19).

2.1.7. Kaslar

Dirsek ekleminin etrafındaki kaslar, ekleme dinamik stabilizasyon sağlarlar ve konumlanmalarına göre 4 ana grup altında incelenebilirler.

Anteriorda; dirsek fleksör kas grupları bulunur. Bu kaslar, biceps braki, brakialis, korakobrakialis kaslarıdır. Muskulokütan sinir tarafından innerve edilirler.

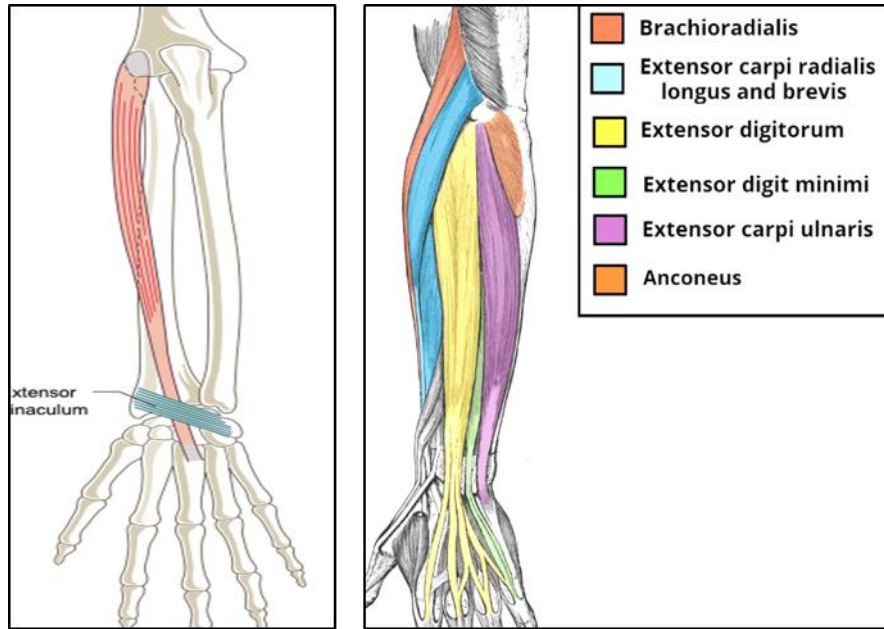
Posteriorda; dirsek ekstansör kası olan triseps braki kası vardır ve radial sinir tarafından innerve edilir.

Medialde; el bileği fleksörleri ve pronatör grubu kaslar orijinlerini medial epikondilde bulunan aponevrozdan alırlar. Bu kaslar, fleksör karpi ulnaris, fleksör karpi radialis, palmaris longus, pronator teres, fleksör digitorum superficialis kaslarıdır ve medial ve ulnar sinirler tarafından inerve edilirler (33).

Lateralde; el bileği ekstansörleri ve supinatör grubu kaslar orijinlerini lateral epikondilde bulunan aponevrozdan alırlar. Bu kaslar; ekstansör karpi radialis brevis (EKRB), ekstansör karpi radialis longus (EKRL), ekstansör digitorum kommunis (EDK), brakioradialis, ekstansör karpi ulnaris (EKU) ve supinatorius kaslardır ve radial sinir tarafından inerve edilirler. Ortak ekstansör tendon bu 5 kasın 3'ünün katkısıyla oluşur. Ortak tendona brakioradialis ve EKRL kasları katkıda bulunmazlar. Bu tendona başlıca karışan kas EKRB tendonudur (25). EKRB kası ekstansör grubun en lateralinde olup lateral epikondilin lateral ve inferior yüzünden başlayıp 3. Metakarpal kemiğin dorsal yüzünün proksimalinde sonlanır. Radyal deviasyona eşlik eder ve el bileği ekstansiyonu yapar. Elektromiyografik çalışmalar günlük aktiviteler sırasında durmaksızın kasıldığını gösterir. Lateral epikondilitte, tendonu en çok etkilenen kas olmasından dolayı EKRB kası klinik olarak önem arz etmektedir. EDK ise 4 parçadan

oluşup sadece orta parmağa giden kısmı lateral epikondilden orijin alır ve dirseği çaprazlayarak geçer. Bu sebeple dirsek, el bileği ve parmak hareketlerinde en çok zorlanmaya maruz kalan kastedir (31). Bu durum lateral epikondilit vakalarının %50 sinde dahil olmasının nedenini açıklamaktadır (34).

EKRB'nin derin tendonunun orijin aldığı yer lateral epikondilde, küçük ve gevşek konnektif doku ile dolu bir bölgedir. Buraya subaponevrotik boşluk denir. Cerrahi bulgular, lateral epikondilitte bu boşlukta granülasyon dokunun bulunduğunu göstermiştir. Bu doku, gerilim stresinden dolayı kronik inflamasyonu olan EKRB kasına karşı komşu dokuların reaksiyonu olarak meydana gelir. Histolojik çalışmalar, granülasyon dokusunun yanında içe doğru büyümüş serbest sinir sonlanmaları ve hipervaskülarizasyon alanlarının da görüldüğünü belirtmişlerdir (25) (Şekil 2.5.).

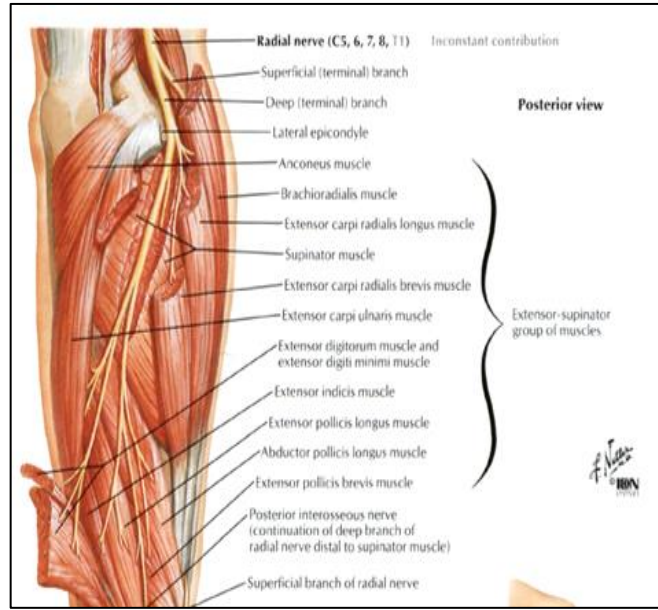


a. EKRB kasının yapışma yerleri, posterior b. Ön kol dorsal kasları
Şekil 2.5. Dirsek eklem çevresi kas yapıları (34, 35)

2.1.8. Sinir Yapılar

Dirsek, önkol, el bileği ve parmakların duyu ve motor inervasyonu muskulokutanöz, radial, median ve ulnar sinirler tarafından sağlanır. Bu sinirler medulla spinalisin C5 ve T1 sinir segmentleri arasındaki bölgelerden köken alır. Dirseğin lateral yüzünde yer alan en önemli nörolojik yapı radial sinirdir. Fasikülüs posteriorun

devamıdır. C5-C8 ve T1' den lifler alır (36). Humerusun posteriorundan medial ve lateralden, kolun anterior kompartmanına lateral intermüsküler septumdan girer. Burada kolun anterior kısmına ulaşır, brakialisin medialinden EKRL'nin anterioruna uzanarak kapitulumdan arkaya geçer. Bu alana radial tünel denir (25). Brakialis, brakioradialis, EKRL, lateral epikondilin periostuna ince dallar verir. Radial sinirin derin dalı, ön kolun arkasına supinatör kasın radial ve humeral başlarının arasından ulaşır. Bu alandan geçmeden önce supinatör ve EKRB kaslarını innerve etmek için dallar verir (Şekil 2.6.). Radial tünelde radial sinirin posterior interosseöz dalının (Froshe kanalı) lezyonları lateral epikondilitin genel semptomlarını taklit edebilir ya da iki durumun kombinasyonu varolabilir (37).



Şekil 2.6. Radial sinirin ön kol arka yüzdeki dallanması (22)

2.1.9. Arter Yapılar

Dirseğin orta kısmı, süperior ve inferior ulnar kollateral arterlerden ve ulnar rekürrent arterden beslenir. Lateral ise, radial ve profundus arterin orta kollateral dalından ve radial ve interosseöz rekürrent arterlerden beslenir (38).

2.1.10. Dirsek Eklemi Biyomekaniği

Dirsek eklemının temel işlevi eli uzayda pozisyonlamaktır. Bu pozisyonlamayı dirsek, omuz ve ön kolun hareket kabiliyeti belirler ve elin fonksiyonelliğini etkiler (15). Günlük hareketlerin bozulması bu fonksiyonelliğın bozulması ile açıklanır. Dirsek stabilizasyonu; kemikler, ligamentler, eklem kapsülü, kaslar ve eklem yüzeylerinin uyumu ile sağlanır (39). Dirsek 3 eklemden oluşur ve bunlardan humero-ulnar ve humero-radial eklem, ön kola fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri yaptırır. Böylece ekstremitte boyu uzayabilir ve kısaltılabilir. Böylece el sagittal ve frontal düzlemlere yerleştirilebilir (16). Bu hareket için normal hareket aralığı 0° - 140° arasındayken günlük yaşam aktivitelerinin çoğu 30° - 130° arasında değişmektedir (15). Fleksiyon hareketiyle birlikte eklem yüzeyleri arasında tam temas oluşur. Bu durum kırıkdağın tamamının yeterli şekilde beslenmesi için önemlidir (40).

Radio-ulnar eklemın ise supinasyon-pronasyon hareketlerini yaptırmasıyla el transvers düzleme yerleştirilebilir. Bu eklemın distalinde de hareket açığa çıktığı için el ve parmaklar istenilen pozisyona dirsek eklemının bu hareketi sayesinde getirilir. Supinasyon için normal hareket aralığı 90° iken pronasyonda 80° - 90° arasında değişmektedir. Günlük yaşam aktiviteleri ise 50° civarındadır (15). Pronasyon kaybı omuz abdüksiyonu ile tolere edilebilirken supinasyon kaybını kompanse edecek efektif mekanizmalar bulunmamaktadır (33).

Dirsek ekstansiyonu ve supinasyonu ile beraber ulna humerusa göre laterale kayma eğilimindedir. Dirsek eklemının fizyolojik valgusu ve biyomekaniğinden dolayı lateral bileşenleri kompresyon yüklenmeleri etkisi altında kalırken, medial komponentleri traksiyon kuvvetine maruz kalır. Dirsek ekstansiyonu sırasında, aksiyal yüklenmenin %57' si humeroradial, %43' ü ise humeroulnar eklem tarafından taşınır. Humerus kondillerine bağlanan tendonlar bu durumdan en çok etkilenen yapılardır, bu durum tendinopatiye neden olmaktadır.

Dirsek ekleminde hareket açıklığını sınırlayan yapılar vardır. Triseps kası, koronoid fossadaki koronoid çıkıntı, eklem kapsülünün gerilimi, radial fossaya karşı radial baş pasif fleksiyonu sınırlarlar. Fleksör kaslar, medial kollateral ligamentin önü,

olekranon fossadaki olekranon çentigi ise ekstansiyonu sınırlar. Ligamentlerin antagonist kasları pasif olarak gemesiyle pronasyon ve supinasyon hareketleri sınırlanır (15,118).

Dirsek tam fleksiyondan tam ekstansiyona gelene kadar eklem yüzeyleri arasında kayma hareketi gerçekleşir. Bu hareket açıklığı boyunca hareketin eksenini kaymadan yuvarlanmaya döner. Bu durum özellikler hareket kısıtlılığı olan bireylerde gözlemlenir. Yuvarlanma hareketi, tam hareket açıklığını kazanmada önemli bir rol oynadığı için bu amaçla yapılan tedavilerde göz ardı edilmemelidir (25).

2.2. Lateral Epikondilit

2.2.1. Tanım

Lateral epikondilit, genellikle tenisçi dirseği olarak anılmasına rağmen marangoz dirseği, dümenci kolu adları da kullanılmıştır. İlk olarak literatürde 1873 yılında Runge tarafından tanımlanmıştır (41). Tenisçi dirseği terimi ilk defa 10 yıl sonra 1883'te kullanılarak dirseğin ve el bileğinin aşırı kullanımıyla karakterize, dirsek çevresinde ve ön kolun lateral yüzünden distale yayılan ağrıyla karakterize aşırı kullanım tendinitini olarak tanımlanmıştır. O tarihte tanımlamasından günümüze kadar bu isimle anılmıştır (42). Ancak tanımı günümüzde değişikliğe uğramıştır. Tendinit ve epikondilit, bu durumun gerçek patolojisini tam olarak yansıtmamaktadır. Tenisçi dirseğinde patoloji tendondadır ancak bu patolojinin gösterdiği özellikler durumun inflamatuvar değil dejeneratif olduğunu gösterir. İnflamatuvar hücrelerin yokluğu, kollajen yapısının bozulması, disfonksiyona uğramış vasküler ve fibröz elementlerin bulguları bu patolojinin anjiyofibroblastik tendinoz olarak tanımlanmasına neden olmuştur (2).

2.2.2. Risk Faktörleri

Tekrarlayan kol ve el bileği hareketlerini içeren işlerle uğraşanlarda risk artırmakta, prognozları daha kötü seyretmekte ve tedaviye daha dirençli olmaktadır. Semptomların oluşmasında hareketlerin tekrarlı yapıyor olması, hareketleri

gerçekleştirmeye çalışırken harcanan kuvvete göre daha çok önem göstermektedir (8). Ofis çalışanı olma, yaşlılık, tütün kullanımı, rotator manşet patolojisi, komorbitide, DeQuervain tenosinoviti, karpal tünel sendromu, oral kortikosteroid tedavisinin, lateral epikondilit riskini artırdığı bildirilmiştir (3).

2.2.3. İnsidans

Lateral epikondilit tipik olarak genel popülasyonun yaklaşık % 1-3'ünde görülür. Hastaların yarısından fazlasında dominant kolda gözlenmiştir. En sık görüldüğü yaş aralığı 40- 50' li yaşlardır (2). Tenis oynayanlarda görülme oranı % 2- 3 olmasına rağmen 200 tenis oyuncusuyla yapılan bir çalışmada 30 yaş üstü oyuncuların lateral epikondilit semptomlarını gösterdikleri bir dönem olduğu tespit edilmiştir. Bu grubun yarısında minör semptomlar saptanarak bu semptomların 6 ay içinde azaldığı gözlemlenirken, diğer yarısında saptanan majör semptomların 18 ayda azaldığı belirlenmiştir (43). Bunun dışında, tenis ve raket sporları ile sınırlı olmamakla birlikte, lateral epikondilitin görülme oranı diğer sporlar ve beyzbol, eskrim ve yüzme dahil olmak üzere tekrarlayan ön kol ve bilek hareketleri gerektiren meslekler arasında değişiklik gösterir. Bilgisayar klavyesi kullanımı, marangozluk, sıhhi tesisat, et kesimi, tekstil üretimi ve sürekli el sıkışma (örneğin, politikacılar) gibi sürekli tekrar eden kullanım durumu, tenisçi dirseğinin oluşumuna zemin hazırlamaktadır (2). Erkekler ve kadınlarda eşit olarak görülürken, dominant kolda görülme sıklığı daha fazladır. İş gücü ekonomisi açısından ise son bir yılda dirseklerdeki semptomlar nedeniyle çalışamayanların sayısı ise hasta grubun %5' idir (3).

2.2.4. Etiyoloji ve Patolojik Bulgular

Klasik izole tenisçi dirseğinin görülme yaş ortalaması 40 olmak üzere 35-50'li yaşlar arasındadır. Bunun yanında 12 yaş ve 80 yaş arasındaki bireylerde de görülebilir. Tekrarlı aktiviteler, aşırı kullanım ve mikro travmalar patoloji oluşumunda ana etken olarak görülmekle birlikte etiyojoloji tam olarak bilinmemektedir. Yetersiz veya bozulmuş kas iskelet sistemi durumu da etiyojolojide rol oynamaktadır. El bileği ve parmak ekstansörleri ile supinatör kas gruplarının üzerindeki gerilimin ve stresin yüksek

olduğu aktivitelerle bağlantılıdır (6, 7). Funk ve arkadaşları EKRB' nin fleksiyon, ekstansiyon, varus ve valgus hareketlerinde aktif olduğunu göstermişlerdir, bu durum bu kasın aşırı kullanımda olduğu fikrini desteklemektedir. Tendondaki primer aşırı kullanım, intrinsik kas kasılmalarından kaynaklanmaktadır. Bu aşırı kasılmalar konstanrik veya eksentrik olabilmektedir. Aşırı yüklenmeler sonucu tendonda oluşan mikro yırtıklar tendon dejenerasyonunun ana nedenlerindedir. Beyzboldaki gibi valgus gerilimli ekstrinsik aşırı yüklenmelerinde, eklem üzerindeki tork artar ve tendon rüptürü veya osteoartrit ile sonuçlanır. Bu nedenle benzer spor aktivitelerinde klasik tendinozisten farklı bir durum oluşur çünkü kombine patolojiler mevcuttur. Böyle durumlarda etyoloji aynı zamanda hem iç hem de dış faktörleri içerir. Tekrarlayan aşırı kullanımın tenisçi dirseği geliştirmede aktif rol oynadığı çok açıkken, travmatik durumlardan da geliştiği seyrek de olsa gözlenebilir. Daha az yaygın olarak, akut başlangıç; epikondiler alanlardan birine doğrudan bir darbe veya ani bir aşırı efor veya aktivite ile ilişkili olabilir (44).

1964 yılından önce patoanatomisi kesin olarak bilinmeyen tenisçi dirseğini 1922'de Osgood (45), 1932'de Carp (46), radiohumeral bursitle ilişkilendirmişlerdir. Goldie 1964 yılında patolojinin dirseğin lateraliyle ilgili olduğunu raporlayan ilk kişi olmuştur (47). Görsel özellikleri açısından rotatör manşet, patellar, aşil tendinitleri hatta plantar fasitis ile benzer olduğu belirtilmekte iken radyografik incelemelerde hastaların % 22'sinde lateral epikondilin ucunda kalsifikasyon olduğunu gösterilmiştir. Mikroskopik incelemelerde ise tendinozisi olan dokularda granülasyon dokusu tespit edilmiştir. Nirschl, normal tendon fibrillerinin vaskülarizasyon ve granülasyon dokusuyla bölünmüş bir hal gözlenmiş olup bu durum anjiyofibroblastik hiperplazi tendinozisi olarak tanımlamıştır (48). Bu doku tendonun hipersellüler, dejeneratif ve mikro parçacıklı görünmesine neden olmaktadır. Bu görünümün şiddeti, semptomların süresiyle ilişkili görünmektedir (4,48). İlerlemiş lezyonlarda adipoz, bağ ve hatta kas-iskelet dokularında da bu patolojik proliferatif doku ortaya çıkabilir. Hiyalin dejenerasyon ve artmış vaskülarizasyon bu patolojik lezyonun dejenerasyon olduğunun kanıtı niteliğindedir. Regan ve ark. tenisçi dirseğiyle ilişkili mikroskopik inflamasyon kanıtı olmadığını vurgulamışlardır. Akut veya kronik inflamasyon bu araştırmacıların

izlediği vakaların neredeyse tamamında yoktur (49). Tenisçi dirseğinde asıl hasar alan kısım EKRB kasının orijini, bunun yanında vakaların yaklaşık %50' sinde EDK aponevrozunun anteromedial kısmında ve nadir olarak da EKRL tendonunda patolojik bulgulara rastlanmaktadır. Etyopatogenezi için kesin olarak kabul edilen etken aşırı kullanıma bağlı tekrarlayan mikrotravmalar olduğudur (4, 5).

Tendondaki hasar 4 evreye ayrılmıştır. Tedavi planı için bu aşamalar önem kazanmaktadır.

Evre 1' de, peritendinöz inflamasyon vardır, tendinit aşamasıdır, patolojik bulgular yoktur.

Evre 2' de, tendinozis ve anjiyofibroblastik dejenerasyon vardır.

Evre 3' te, fibrozise bağlı rüptür oluşabilir.

Evre 4' te, fibrozise bağlı kalsifikasyonlar görülebilir (50).

2.2.5. Tanı ve Ayırıcı Tanı

Lateral epikondilitin teşhisinde, el bileğinin dirençli ekstansiyonu ile lateral epikondil üzerinde ortaya çıkan şiddetli ağrı ve hassasiyetin ön kol lateral yüzünün distaline yayılması pozitif bulgudur. Hastalar el sallama ve kavrama hareketiyle birlikte ağrının artışıyla şikayetçidirler. Dirençli el bileği ve parmak ekstansiyonu (özellikle 3. parmak), ön kol supinasyonu, radial deviasyonu ve lateral epikondilin palpasyonu ile ağrı tetiklenir (1). Lateral epikondilitte tanı koyabilmek eşlik eden patolojiler veya bu durumu taklit eden patolojiler sebebiyle karmaşık bir hal almaktadır. Ayırıcı tanı sayısı fazladır. Boyun, omuz ve tüm üst ekstermite hikayesinin ve fiziksel muayenesinin iyi yapılması gerekmektedir (51). Çoğunlukla; kubital tünel sendromu, karpal tünel sendromu, mezankimal sendrom (karpal tünel, tetik parmak, rotatör manşet tendiniti, bilateral tenisçi dirseği, kubital tünel sendromlarının kombinasyonları), radial sinirin tuzaklanması, rotatör manşet tendiniti, servikal osteoartrit, sinir kökü basısı, eklem laksitesi, intra artiküler anomaliler tenisçi dirseğiyle karıştırılabilecek semptomlar vermektedir (2). Bu sebeple muayene servikal ve torasik bölgeleri de içermelidir (51). Ultrason ve manyetik rezonans görüntüleme yöntemleri ayırıcı tanıda kullanılabilir. Tendinozislerde gözlemlenen neovaskülarizasyon, dağınık fibriller ve kalsifikasyon

oluşumu tanı için kullanılan bulgulardır. Bunun yanında bu bulguların yokluğu lateral epikondilitin dışlanması amacıyla da kullanılır (2).

Tenisçi dirseği semptomlarını taklit eden bir durum olan radial tünel sendromunda ayırıcı tanı olarak yapılan testte, el bileği fleksiyonu ile kol tam pronasyonda ağrı oluşması pozitif bulgu olarak kabul edilir (37).

Klinik muayenede ağrıyı provoke edici testler kullanılır. Lateral epikondilite özel testler şunlardır;

Kozens Testi; Bu test ile EKRB ve EDK kasları test edilir. Hastanın dirseği tespit edilir ve hastadan ön kolunu pronasyona, el bileğini radial deviasyona ve ekstansiyona getirmesi istenirken direnç uygulanır. Bu sırada lateral epikondilde ağrı olması testin pozitif olduğunu gösterir.

Maudley Testi; EKRB kasını test eder. Omuz 60° fleksiyonda, dirsek ekstansiyonda, ön kol pronasyonda ve el bileği fleksiyonda iken hastadan dirence karşı orta parmağını ekstansiyona getirmesi istenir. Lateral epikondil çevresinde ani ve şiddetli ağrı olması testin pozitif olduğunu gösterir.

Mill's Test; Pasif el bileği fleksiyonu testi olarak da adlandırılır, pasif olarak hastanın ön kolu pronasyona, el bileği tam fleksiyona ve dirseği ekstansiyona getirilir. Bu esnada lateral epikondil çevresinde ağrı olması testin pozitif olduğunu gösterir (30, 52, 53).

2.2.6. Değerlendirme

Lateral epikondilitin değerlendirmesinde kullanılan yöntemler şunlardır:

Palpasyon; hassasiyet, lateral epikondilde, radius başında, lateral epikondilin yaklaşık 5 mm distali ve anteriorunda olan froshe arkında, EKRB ve EDK kaslarının origolarında mevcuttur. Eğer lateral suprakondilar çıkıntıda da hassasiyet varsa EKRL kasının da dahil olduğu söylenebilir. Radial tünel sendromu elenmek isteniyorsa; lateral epikondilin yaklaşık 3 cm distali ve posteriorunda ve supinator kasın kenarı boyunca olan bölgede hassasiyet aranmalıdır (27).

Ağrının değerlendirilmesi; bu amaçla kullanılan birçok yöntem ve anket bulunmaktadır. Vizüel Analog Skala (VAS), değerlendirmesi uygulamasının kolaylığı,

geçerli ve güvenilir özellikte olması, hasta bazlı değerlendirme sunmasıyla tercih edilen bir yöntemdir. Bunun yanında basınç ağrı eşiği değerlendirmesi de objektif ve sayısal veri sağlaması nedeniyle ağrı değerlendirmesinde kullanılan bir ölçüm aracıdır. Bu amaçla üretilmiş algometreler ile değerlendirmeler yapılabilmektedir (54, 55, 56).

Eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi; gonyometre ile ölçümler yapılarak sağlam taraf ile karşılaştırma yapılır. Objektif değerlendirme sonucu verir. Dirsek hareketleri EHA farkı bulunmazken sporcularda ekstansiyon için adaptif kayıp görülebilir. El bileğinin EHA'larında kısıtlılık olabilir (25).

Kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi; ağrı nedeniyle kavrama ve kas gücünde azalma görülür. Geçerli ve güvenilir dinamometrelerle kavrama ve kas gücü ölçümleri yapılır. Objektif sonuçlar vermesi nedeniyle tedavi etkinliğinin gözlenebilmesi amacıyla da kullanılmaktadır (54).

Fonksiyonun değerlendirilmesi; bu amaçla sıklıkla anketler kullanılmaktadır. Genel olarak bu anketler günlük yaşam aktivitelerini ve fonksiyonlarını sorgulayan bölümlerden oluşur. Bu amaçla üretilmiş birçok anket bulunmaktadır. Üst ektremite distali ve proksimali için de kullanılabilen kapsamlı bir anket olan kol-omuz-el sorunları anketi (DASH-T) geçerli ve güvenilir olması sebebiyle sıklıkla kullanılır. Bunun yanında lateral epikondilite özel olarak geliştirilmiş anket de bulunmaktadır. Hasta bazlı önkol değerlendirme anketi (PRTEE-T) geçerli ve güvenilirliği bulunan, tanıya özel bir anket olmasıyla önemlidir (57, 58).

Görüntüleme ve laboratuvar değerlendirmeleri; hastalığa tanı olabilecek bir laboratuvar bulgusu bulunmamaktadır. Radyolojik bulgular ise ayırıcı tanıda kullanılmaktadır. Ekstansör kasların origosuna ultrason uygulanarak tanıyı doğrulama ve hastalığın şiddeti hakkında subjektif veri elde edilebilir. Radial tünel sendromundan ayırmak amacıyla elektromyografi (EMG) istenebilir. Son zamanlarda bu yöntemle EKRB kasının anormal potansiyelleri tanıda yardımcı olarak kullanılmaktadır. Kalsifikasyonlar ve EKRB tendon rüptürleri ultrason veya MR ile gözlemlenebilir. Yine ayırıcı tanı olarak lateral epikondilite eşlik edebilen posterior interosöz sinir kompresyonunun değerlendirilmesi amacıyla elektrofizyolojik inceleme yapılabilir (59).

2.2.7. Tedavi Yaklaşımları

Hastalığın etiyolojisi ve patofizyolojisinin tam olarak anlaşılabilmesi nedeniyle tedavide, altın standart niteliğinde bir yaklaşım mevcut değildir. Lateral epikondilit tedavisinde ana amaç; ağrıyı ve koldaki aşırı yüklenmeleri azaltmak, iyileşmeyi hızlandırmak ve günlük yaşam aktivitelerine geri dönüşünü sağlamaktır. Ancak tedaviyi etkileyen faktörler bulunmaktadır. Hastalığın hikayesi, ergonomik risk faktörleri, iş stresi, ağrıyla başa çıkma stratejisi bu faktörlerden bazılarıdır (3).

Lateral epikondilit tedavisinde konservatif, medikal ve cerrahi yaklaşımlar kullanılmaktadır.

Konservatif Tedavi

Özellikle akut dönemde kullanılan uygulamalardır ancak hastalığın süresi uzadıkça tedavinin etkinliği azalmaktadır (60). Konservatif tedavi yaklaşımları 2'ye ayrılmaktadır.

- a) Fizyoterapi uygulamaları; istirahat, soğuk uygulama, elektroterapi, ortez veya splint, manipülasyon, yumuşak doku mobilizasyonu, germe ve kuvvetlendirme egzersizleri olarak sıralanabilir,
- b) Medikal tedavi uygulamaları; kortikosteroid enjeksiyonları, non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar, analjeziklerdir.

Cerrahi Tedavi

Konservatif yaklaşıma cevap vermeyen dirençli vakaların %5-10'unda cerrahi yaklaşım ihtiyacı doğar. Cerraha ve patolojinin türüne göre uygulama yöntemi değişir. Bu teknikler açık, perkutanöz veya artroskopik olabilir. Ekstansör tendonların gevşetilmesi, EKRB tendonundaki patolojik dokunun çıkarılması ve defektlerin onarılması, lateral epikondilin denervasyonu, radial sinir dekompresyonu ve çeşitli intra-artiküler yaklaşımlar kullanılan cerrahi tekniklerdendir.

Lateral epikondilit tedavisinde kullanılan çok fazla yöntem olmasına rağmen, hiç birinin diğerlerine olan üstünlüğü ispatlanamamıştır (25)

2.3. Propriyosepsiyon

1557’de Julius Caesar Scaliger konum hareket hissini ‘hareket duyusu’ olarak tanımlayan ilk kişidir. Bu tanımdan yüzyıllar sonra 1826’da Charles Bells, kas pozisyonunun beyine kas tarafından gönderildiğini yani aslında motor cevabın tersine bir yol izlendiğini öne sürmüştür. 1880’de ise Henry Charlton Bastian kas duyusu yerine ‘kinestezi’ kelimesini kullanarak aferent bilgilerin sadece kaslardan değil eklemler, deri ve tendonlardan da köken alabileceğine işaret etmiştir. 1906’da Charles Scott Sherrington propriyosepsiyon kelimesini ilk defa kullanmış ve kas tendon ve eklemden gelen bilgiyle hareketin ve postürün düzenlenmesi olarak tanımlamıştır (61). Propriyosepsiyon görme olmadan vücut segmentlerinin birbirleriyle bağlantılı olarak hareket ve pozisyonları hakkındaki algısıdır. Günlük yaşamdaki tüm aktivitelerden, yüksek performans isteyen aktivitelere kadar rehberlik eder. Bu duyu ani hareket yönü değişikliklerindeki çevikliği, stabilite için dengeyi, ahenkli ve doğru hareket için koordinasyonu sağlar (9). Bu katkıları eklemler ve onları saran dokularda bulunan özel reseptörlerin algılarıyla gerçekleştirir. Eklemlerdeki reseptörler 1874’de Krause tarafından ilk kez tanımlanmış ve propriyoseptör olarak anılmıştır. Propriyosepsiyon sayesinde vücut segmentlerinin uzaydaki pozisyonunu hakkında bilinç ve bilinç dışı düzeyde haberdar olunur. Günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilmesi bilinçli, eklem stabilizasyonu ve kas kasılmalarının düzenlenmesi bilinç dışı propriyosepsiyondur. Bu işlemler için gereken bilginin 3 temel kaynağı vardır. Mekanik, vestibüler ve vizüel olarak algılanan iletiler aferent yollarla merkezi sinir sisteminin kontrol kademeleri olan spinal kord, beyin sapı ve kortekste değerlendirilerek eferent yollarla geri döner ve uygun motor cevabın verilmesini sağlar. Bulunulan pozisyonun algılanması statik propriyosepsiyon yani eklem pozisyon hissi (EPH), hareketin algılanması ise dinamik propriyosepsiyon yani eklem hareket hissi (kinestezi) olarak adlandırılır (10).

2.3.1. Propriyosepsiyonun Nörofizyolojisi

Propriyoseptörler ciltte, kaslarda, tendonlarda ve eklemlerde bulunurlar.

Kutanöz reseptörler; hızlı uyum sağlayanları hareketteki ani değişiklikleri ve hızlı algılarlar. Yavaş uyum sağlayanları ise eklem ve ekstremitte pozisyonları ile ilgili olan reseptörlerdir.

Kas ve tendon reseptörleri; kas içicikleri ve golgi tendon organıdır. Bu reseptörler kas ve tendonlarda primer aferent reseptör olarak çalışırlar (62).

Derideki Reseptörler

Deride en sık rastlanan 3 reseptör şunlardır:

Pacini cisimcikleri; hızlı uyum sağlayan türden olup, eklem hareketindeki hız ve değişiklikleri aksiyon potansiyeli haline çevirir. Kapsüloligamantöz yapıda ve deride bulunur. Öncelikli görevi kısa süreli dokunma ve titreşimi algılamaktır.

Merkel diskleri; yavaş uyum sağlayan türden olup temas ve basıncı algılarlar. Deri yüzeyinde kalıcı şekil değişikliklerine yanıt verirler.

Serbest sinir uçları; dallanmış sinir aksonunun tamamen veya kısmi şekilde Schwann hücreleri tarafından sarılmış halleridir. Güçlü mekanik ve termal uyarınları algılarlar. Ağrılı uyarınlardan özellikle aktive edilirler (63).

Diğer reseptörler ise şöyledir:

Meissner cisimcikleri; hızlı uyum gösteren türdendir. Dokunma duyusunu algılar. Taktıl cisimciği olarak da bilinir.

Ruffini sonlanmaları; eklem kapsülünde, ligamentlerde ve menisküslerde bulunur. Eklem pozisyon duyusu ve değişikliklerini ve deriye sürekli uygulanan basıncı algılamaktadır.

Kıl folikülü sonlanmaları; derideki en önemli reseptörler olup akson sonlanmaları kıl foliküllerinin etrafına dolanmışlardır. Hızlı uyum gösteren türden olup mekanoreseptör olmaları nedeniyle de kıla ve dolayısıyla deriye uygulanan herhangi bir kuvveti algılarlar (64).

Kas ve Eklemlerdeki Reseptörler

Eklem ve kaslarda bulunan bu mekanoreseptörler merkezi sinir sistemine vücut segmentlerinin pozisyonu ve çeşitli kaslara ait uzunluk ve gerilim bildirimini yaparlar. Eklem kapsülü ve bağlarında 4 tip reseptör tanımlanmıştır.

Golgi tipi sonlanmalar; yavaş uyumlu türden olup, ligamentlerde vardır ve eklem kapsülünde bulunmaz. Eklem pozisyonundaki değişikliklere duyarlıdır. Kalın çaplı liflerle inerve olurlar.

Pacini benzeri cisimcikler; Eklem kapsülünde bulunurlar. Harekete duyarlıdır. Orta çaplı liflerle inerve olurlar.

Ruffini sonlanmaları; Eklem kapsülünde bulunur. Hem hareket hem de pozisyona duyarlıdır. Orta çaplı liflerle inerve olurlar.

Serbest sinir uçları; Ligamentler ve eklem kapsülünde bulunurlar. İnce grup liflerle inerve olurlar. Aşırı ve ağırlı eklem hareketlerine duyarlıdır.

Kaslarda bulunan reseptörler de 4 tipte tanımlanmıştır. Bunlardan kas içiği ve golgi tendon organı kasa özeldir ve reflekslerin proriyoseptif denetiminde görev alırlar.

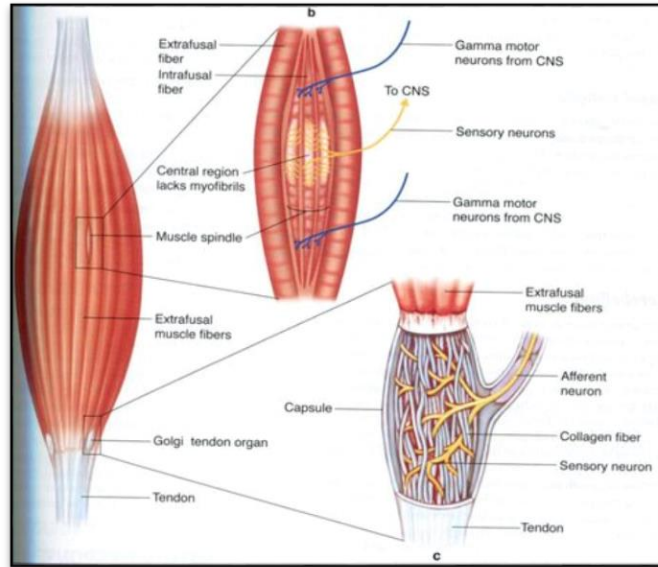
Pacini benzeri cisimcikler; Orta çaplı liflerle inerve olmuşlardır ve vibrasyona duyarlılardır.

Serbest sinir uçları; İnce grup liflerle inerve olup güçlü ve ağırlı uyarılara duyarlılardır (63,64).

Golgi tendon organı; Kas tendon liflerinin küçük bir demetinin içinden geçtiği muskulotendinöz bölgede bulunan kapsüllü reseptörlerdir (Şekil 2.3.1.). Her tendon organı kapsüle giren ve tendon lifleriyle temas kuran kalın çaplı liflerle inerve olur. Kas lifleriyle bu şekilde bağlı olmasından dolayı kas gerilince veya kasılınca *uyarılmış* olur. Tendon organı aferentlerinin uyarılması ile kas gevşemesi sağlanır. Aktif kas kasılmalarında oluşan kas gerilimi pasif germede oluşana oranla tendon organlarını uyarmada daha etkili bulunmuşlardır. Bir kas aniden gerildiğinde kasılmaya neden olur buna miyotatik refleks denir, bu refleksin tersini golgi tendon organı gerçekleştirir. Amaç kasın aşırı gerilmesini önleyerek hasardan kurtarmaktır.

Kas iğciği; Bir kılıf içinde ince kas lifleri demeti olan intrafuzal liflerden oluşan ve ektrafuzal liflere paralel seyreden kompleks bir reseptördür (Şekil 2.3.1). Bu lifler kas boyunca uzanmaz, ektrafuzal kas lifinin bir veya iki ucuna yapışık haldedir. İntrafuzal lifler 2 tiptir ve ikisi de ince gama motor lifleriyle inerve edilirler ve iğciğin duyarlılığını artırır. Ayrıca her bir iğcik tip Ia ve tip II afarent lifleriyle inervasyon yapar. Normal hareket sırasında gerçekleşen kas gerilimi bu afferent liflerde farklı cevaplar oluşturur. Grup II lifler kas boyundaki uzamaya tonik yanıt verirler ve daha çok postür düzenlenmesinde rol oynar. Grup I lifler kas uzamasının dinamik fazına şiddetle (fazik) yanıt verirken gerilimin devam etmesi halinde yanıt azalır (62).

Kas iğcikleri kasılmayı kolaylaştırırken, golgi tendon organı aşırı yüklenmeye karşı koruyucu olarak çalışır. Bu iki yapı kastaki boy değişikliklerine ve gerilime afferent uyarılar yollayarak propriyosepsiyona katkı sağlamaktadırlar. Pasif pozisyonlama ve statik ekstremite pozisyonlarında kas iğciği etkili değilken aktif pozisyonlamada efektiftir. Eklem hareketlerinin orta derecelerinde kas iğciği daha etkiliyken uç açılarda eklem kapsülü ve bağlar gerildiğinden dolayı buralardaki reseptörler daha aktif rol oynar. Bu iki reseptör yavaş uyumlu ve tonik cevap oluşturan reseptörlerdir dolayısıyla uyarıları beyne sürekli olarak iletirler. Böylece vücudun durumu ve çevreyle ilişkisi hakkında bilgi akışı sağlanmış olur (65) (Şekil 2.3.1.)



Şekil 2.7. Kas iğciği ve golgi tendon organı (66)

Tüm bu reseptörlerle alınan iletiler merkezi sinir sisteminin kontrol kademelerinde değerlendirilerek motor cevap oluşturulur. Bu propriyoseptif merkezi sinir sistemi basamakları ve işlevleri:

Serebral korteks; doğru hareketin otomatik yanıt halini almadan önce öğrenilmesi ve bilinçli olarak kontrolü gerçekleştirilmektedir. Bilinçli hareket bölgesinin en yüksek seviyesidir.

Beyin sapı; propriyoseptörlerle alınan bilgiler internöronlarla çıkan yollara bağlanır ve beyin sapına iletilir böylece hedeflenen postür ve pozisyon elde edilir.

Omurilik; spinal reflekslerin olduğu yerdir. Bu refleksler, eklem zarar veren hareketin hızlıca geri alınması için kas tonusunu ayarlayıp eklem pozisyonunu sabitler. Bir uyarının dorsal kökten girip ara reseptörle sinaps yapmış veya yapmamış olmasına bakmaksızın direkt olarak eferent sinire orada da hızlıca ön kök ve kasa ilerlemesiyle spinal refleksler oluşur (10).

2.3.2. Propriyosepsiyonun Değerlendirilmesi

Propriyosepsiyon, eklem pozisyon hissi ve eklem hareket hissi bileşenlerini içeren dokunma duyusunun özelleşmiş bir şekli olarak tanımlanmaktadır. Bu bileşenler kas ve muskulotendinöz yapılardaki reseptörler aracılığıyla bilgi alır ve bilinçli olarak algılanır ve kontrol edilir. Propriyosepsiyonun değerlendirmesinde bu algı ve cevabın ölçülmesi için altın standart olarak nitelendirilebilecek işlevsel ve pratik bir yöntem bulunmamaktadır. Eklem pozisyon hissi ve eklem hareket hissi için yapılan değerlendirmeler hareketin algılanması ile algılanma kalitesinin ölçülmesi esaslarıyla yapılır. Bu amaçla izokinetik dinamometre, gonyometre, elektrogonyometre gibi cihazlar kullanılır (62).

Kinestezi Değerlendirmesi

Eklem hareketinde bilinçli farkındalık ortaya çıkarmak için gerekli en küçük değişikliğin ölçülmesi esasına dayanır. Görsel, işitsel ve dokunma uyarılarının mümkün olduğunca ortadan kaldırılarak eklem pasif olarak çok küçük derecelerde(0,5°- 2°/sn) hareket ettirilir. Birey hareketi algıladığını bildirdiği anda aradaki açısal değer

kinestezi sonucunu verir. Yani bireyin pasif hareketi algıladığı eşiğin ölçülmesidir. Biodex dinamometre gibi profesyonel aletlerle ölçüm yapılır. Kas reseptörlerinden çok eklem reseptörleri değerlendirilir (67).

Eklem Pozisyon Hissi Değerlendirmesi

Eklem pozisyon hissi değerlendirmesinde belli bir eklem açısının tekrar edebilme yeteneği olarak bakılır. Pasif-aktif veya gözler kapalı-açık olarak yapılabilir. Bireyi açığa yerleştirme şekli ve hedef açığı bulma şekline göre isimlendirme yapılabilir. Bu değerlendirmelerle belirli bir açığı tanımlama keskinliği ölçülmüş olur. Değerlendirmeler gonyometre, potansiyometre, video gibi cihazlarla yapılır. Uygulama ve değerlendirmesinin kolay olması nedeniyle çalışmalarda en çok pozisyon hissi kullanılmaktadır (68).

Kuvvet Hassasiyeti Değerlendirmesi

Daha önceden tayin edilmiş spesifik bir kuvvet miktarını kişinin uygulaması ve daha sonra aynı kuvveti tekrarlayabilme yetisi olarak tanımlanan bir değerlendirme şeklidir. Ağırlık tahmini keskinliği de propriyoseptif duyunun bir parçası olarak kabul edilmektedir. Özel düzenlenmiş ağırlık sistemleri, dinamometreler, izokinetik sistemler bu ölçümde yararlanılan yöntemlerdir.

Histolojik Değerlendirme

Doku örneği alınarak propriyoseptörlerin incelenmesiyle yapılan değerlendirmedir.

Nörofizyolojik Değerlendirme

Elektromyografi cihazı kullanılarak kas kasılmalarının latensine bakılarak değerlendirme yapılır (69).

2.3.3. Dirsek Eklemi Propriyosepsiyonu

Dirsek eklemi omuz ve el arasında ara eklem görevindedir ve esas amacı eli uzayda konumlandırmaktır. Bu sebeple dirseğin propriyoseptif yeteneği sadece kendisiyle sınırlı değildir, omuz ve elden de katkı sağlamaktadır. Dirseğin bağımsız bir propriyoseptif işlevi olduğu görüşü artık geçerliğini yitirmiştir. Birçok çalışma göstermiştir ki omuz ve el bileğindeki disfonksiyonlar dirseğin fonksiyonunu etkilemektedir. Bu sebepten dirsek patolojilerinde omuz ve el bileği değerlendirmelerinin yapılması önem arz etmektedir.

Dirsek eklemi kompleksi 3 kemik ve 2 eklemden oluşan modifiye bir menteşe tipi eklemdir. Eklem kapsülünün statik stabilitesi önden oblik kordla yanlardan kollateral ligamentlerle sağlanır. Dirsek ekleminde orijin alan ve atlayan kaslar da dinamik stabiliteyi sağlar. Açığa çıkan hareketlerle bu yapılarda oluşan yüklenme ve gerilmelerle stabilite sağlanır. Bu yüklenme ve gerilmelerin miktarı propriyoseptörleri stimüle eder ve pozisyonlanma ve eklem stabilitesinde önemli rol oynar. Kas içiği ve ligamentlerde bulunan mekanoreseptörler sayesinde santral sinir sistemine, dirsek etrafındaki yapıları güvende tutacak pasif gerilimi sağlayan propriyoseptif girdiyi iletirler. Bu reseptörler limit dedektörü olarak düşünülebilir ve eklem hareket açıklığının ekstrem değerlere yaklaşmasıyla stimüle olurlar. Propriyoseptörler eklem tım hareket açıklığı boyunca, az veya çok yüklenme durumlarında dahi kas içiğinden gelen güçlü deşarjlarla stimüle olmaktadır ve bu durum eklem stabilitesi için bu komponentleri önemli kılmaktadır (62).

2.3.4. Lateral Epikondilit ve Propriyoseptif Duyu

Lateral epikondilitte asıl patoloji EKRB ve EDK kaslarının orijinlerinde düzensiz kolajenler fibrillerinin görülmesidir. İnflamasyondan çok dejeneratif karakter gösterir. İlerlemesiyle kısmi tendon yırtıkları görülebilir. Lateral epikondilit ayrıca entezopati özelliği de gösterir. Entezisler propriyoseptif girdiyi etkileyecek birçok duyu sinir sonlanmasına çok yakın konumdadır. Bu durum genellikle el ile tekrarlı ve travmatik eylemlerin yapıldığı işler ve sporlarla uğraşan kişilerde gözlemlenir (62). Yapılan bir

çalışmada lateral epikondilitli kişilerin sağlıklılara göre eklem pozisyon hissi değerlendirmelerinde daha yüksek hata açısına sahip oldukları gösterilmiştir (13). Ayrıca ağrının da propriyoseptif duyuyu azalttığı gösterilmiştir (14). Lateral epikondilitli bireylerde el bileği propriyoseptif duyusu ile yapılan çalışmalarda nöromusüler disfonksiyon ve el bileği propriyosepsiyonunda azalma olduğu görülmüştür. Dirsek için bu konuda yapılan çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bazı çalışmalar propriyoseptif duyu kaybının sistemik bir durum olduğunu dolayısıyla lateral epikondilitli bireylerdeki bu zayıf duyunun sistemik bir durum olduğu çıkarımını yapmışlardır (13).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu çalışma evre II lateral epikondiliti bulunan hastalarda ağrı, dirsek eklem pozisyon hissi ve fonksiyonel düzeyin incelenmesi amacıyla, lateral epikondilit tanısı ile Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvuran, yaşları 18 ile 40 yıl arasında değişen 20 kadın ve 6 erkek birey üzerinde gerçekleştirildi. Kontrol grubu ise benzer yaş grubundaki lateral epikondilit tanısı almamış ve klinik şikâyeti bulunmayan, hasta yakınlarından çalışmaya katılmayı kabul eden bireylerden oluşturuldu. Bu kriterlere sahip 26 kadın ve 10 erkek çalışmaya dahil edildi.

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul'undan gerekli izin ve onay alındı (15.05.2018, Karar no: GO 18/475-16). Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Etik Kurulu'nca ön görülen aydınlatılmış onam formunu kabul edip imzalayan gönüllü bireylerde yapıldı.

3.1. Bireyler

Çalışma lateral epikondiliti bulunan bireylerin oluşturduğu çalışma grubu ile, kontrol grubu üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmaya alınması gereken minimum birey sayısının belirlenmesi amacıyla *Power and Sample Size Program* (PS version 3.1.2)'ı kullanılarak power analizi yapıldı. α : 0.05 ve β : 0.20 (power % 80) iken lateral epikondilit grubu ve kontrol grubu dirsek eklem pozisyon hissi ortalamalarının arasında anlamlı bir farka ulaşmak için, lateral epikondilit grubunda gerekli örneklem sayısı 26 kişi, kontrol grubunda ise 35 kişi olarak belirlendi (70).

Çalışma, yaşları 18-40 yıl arasında değişen toplam 62 birey üzerinde gerçekleştirildi. Aynı hekim tarafından unilateral lateral epikondilit tanısı konulan, 20 kadın ve 6 erkek toplam 26 kişiden oluşan çalışma grubundaki bireylerin demografik ve fiziksel özellikleri kaydedildikten sonra değerlendirilerek, 36 sağlıklı bireyden oluşan kontrol grubu ile karşılaştırıldı. Çalışmanın başlangıcında lateral epikondilit tanılı 33 birey değerlendirildi. Bunlardan 5'i 40 yaşın üzerinde olmaları nedeniyle, 2 tanesi ise dirsek eklemindeki limitasyon nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Böylece 26 bireyle

çalışmanın tamamlanması sağlandı. Kontrol grubunda ise çalışmanın başlangıcında 40 birey değerlendirildi, 4 birey lateral epikondilite özel olan testlerin pozitif bulguları ve palpasyonla hassasiyet hissedilmesi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Kontrol grubu 36 kişiyle çalışmayı tamamladı (Şekil 3.1).

Çalışma grubundaki bireylerin % 76,9' u kadın, % 23,07' si erkek olup, yaş ortalaması $32,6 \pm 5,1$ yıldır. Kontrol grubundaki bireylerin ise % 72,2' si kadın, % 27,7' si erkek olup, yaş ortalaması $30,6 \pm 4,5$ yıldır.

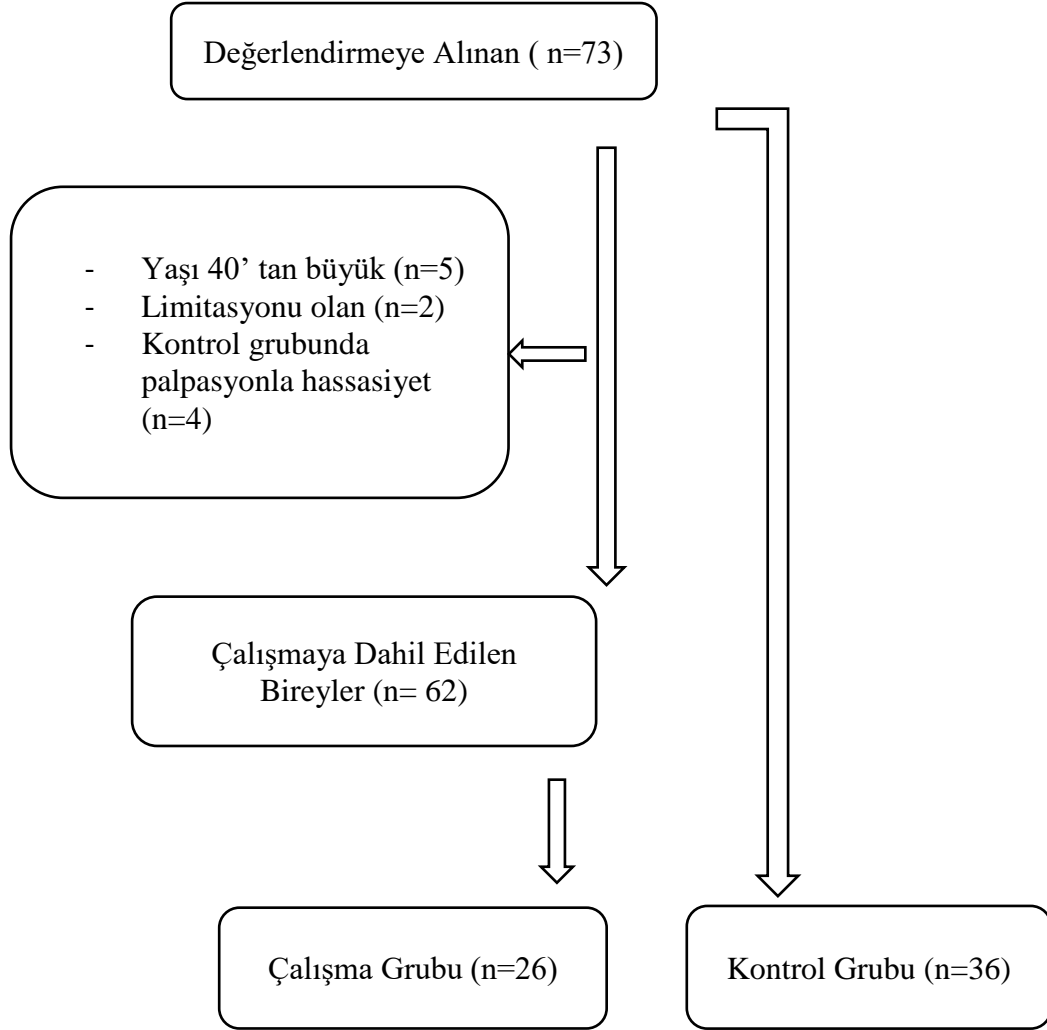
Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Çalışma grubundaki bireylerin tümünün, unilateral Evre II lateral epikondilit tanısı almış olması ve en az 3 aydır lateral epikondilit ile ilgili şikayetleri bulunması olarak belirlendi.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

- Lateral epikondilit sebebiyle daha önceden tedavi görmüş yada halen tedaviye devam eden (fizyoterapi, splint, enjeksiyon tedavisi gibi)
- Dirsek ekleminde limitasyonu bulunan,
- Travmatik kaza geçmişi olan,
- Üst ekstremitte operasyonu geçirmiş,
- Bilinen romatolojik rahatsızlığı bulunan,
- Karpal tünel sendromu, kübital tünel sendromu, torasik outlet sendromu, medial epikondilit, radiohumeral bursit, yumuşak doku patolojisi, servikal disk patolojisi bulunan bireyler
- Üst ekstremitte ve el- el bileğinde dejeneratif değişikliklere neden olan problemlere sahip bireyler de çalışmaya dahil edilmedi. (54, 55, 71, 72, 73, 74, 75).

Kontrol grubu olguları ise, daha önce lateral epikondilit tanısı almamış olan klinik olarak Mill's, Maudley ve Kozens testleri negatif olarak tespit edilen hasta yakınlarından oluşturulan benzer yaş aralığındaki bireylerden oluşturuldu.



Şekil 3.1. Çalışma akış diyagramı

3.2. Yöntem

Çalışmaya alınan olguların tümüne aşağıda belirtilen değerlendirmeler aynı fizyoterapist tarafından yapılarak, gruplardan elde edilen değerler hem gruplar arasında hem de, etkilenen ve sağlam taraf olmak üzere karşılaştırıldı.

- Demografik bilgilerin alınması
- Fiziksel özelliklerin kaydedilmesi
- İnceleme
- Dirsek taşıma açısının değerlendirilmesi (dijital gonyometre ile)

- Ağrının değerlendirilmesi (VAS ve dijital algometre ile)
- Lateral epikondilite ait özel testler (Kozens, Maudley, Mill's testleri ile)
- Dirsek eklem pozisyon hissini değerlendirilmesi (dijital gonyometre ile)
- Kas kuvvetinin değerlendirmesi (el dinamometresi ile)
- Kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi (el dinamometresi ile)
- Günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesi (DASH-T ile)
- Fonksiyonel durumun değerlendirilmesi (HBÖDA ile)

Çalışmamızda dominant ekstremitenin belirlenmesinde yazı yazma, makas ve bıçak kullanma eli dominantlık kriteri olarak alındı (76). Üst ekstremitte dominantlığının, incelediğimiz parametreler üzerindeki olası etkilerini ortadan kaldırmak amacıyla, öncelikle kontrol grubundaki bireylerin dominant-dominant olmayan ekstremiteleri karşılaştırıldı. Fark yoksa lateral epikondilit ve kontrol grubunda eşit orandaki sağ ve sol ekstremitte verileri karşılaştırıldı. Fark bulunduğu durumda ise ekstremitte dominantlığı dikkate alındı (etkilenen dominant ekstremitte ile kontrol grubunun dominant ekstremitesi, etkilenen dominant olmayan ekstremitte ile kontrol grubunun dominant olmayan ekstremitesi karşılaştırıldı). Ayrıca lateral epikondilitli bireylerin etkilenen ve etkilenmeyen ekstremiteleri arasındaki fark incelendi.

3.2.1. Demografik Özellikler

Çalışmamıza katılan tüm bireylerin adı-soyadı, yaşı, mesleği, adres ve iletişim bilgileri kaydedildi.

3.2.2. Fiziksel Özellikler

Çalışmaya katılan tüm bireylerin boyları, vücut ağırlıkları, vücut kütle endeksleri (VKİ), etkilenen tarafı, dominant ekstremitesi kaydedildi.

3.2.3. İnceleme

Bireylerin dirsek eklemi kişi ayakta ve anatomik pozisyonda iken anterior, lateral ve posteriordan gözlemlenerek; kubitus valgus, kubitus varus, hiperekstansiyon vb postüral deformiteler kaydedildi. (77).

3.2.4. Dirsek Taşıma Açısı

Sırt üstü, kollar gövde yanında dirsek tam ekstansiyon ve supinasyonda iken kolun ve ön kolun eksenleri arasında kalan açı Baseline® dijital gonyometre ile ölçülerek kaydedildi (Şekil 3.2.4.a). Gonyometrenin bir kolu, akromionun kranial yüzeyinin lateral sınırı ile humerusun lateral ve medial epikondillerinin orta noktasına yerleştirildi. Diğer kol ise ön kolda, humerusun lateral ve medial epikondillerinin orta noktası ile distal radial ve ulnar stiloid proseslerin orta noktasına yerleştirilerek aradaki açı derece cinsinden kaydedildi (78) (Şekil 3.2.b).



a. Dijital Gonyometre



b. Dirsek taşıma açısının ölçülmesi

Şekil 3.2. Dijital gonyometre ile dirsek taşıma açısının ölçülmesi

3.2.5. Ağrının Değerlendirmesi

Çalışmamıza alınan bireylerin ağrı şiddeti düzeyi ve basınç ağrı eşikleri kaydedildi.

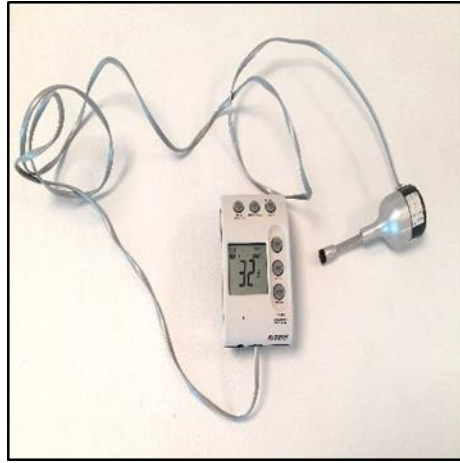
a) Ağrı Şiddetinin Subjektif Değerlendirmesi (VAS):

Ağrı şiddeti düzeyi, Görsel Analog Skalası (VAS) ile istirahat ve aktivite sırasında değerlendirildi. Bireylerden 10 cm'lik yatay bir çizgi üzerinde sırasıyla istirahat sırasında ve aktivite sırasında, ağrılarını hissettikleri noktaları işaretlemeleri istendi. İşaretleme yapmadan önce bireylere ne yapmaları gerektiği, ayrıntılı olarak anlatıldı. Daha sonra işaretlenen noktaların 0 noktasına uzaklığı ölçülerek cm cinsinden kaydedildi

(55, 71, 74, 75, 79).

b) Basınç Ağrı Eşiği Ölçümü:

Basınç ağrı eşiği, her iki ekstremitede lateral epikondil üzerinden J Tech Commander Algometer ile ölçüldü (Şekil 3.3.a). Dijital ekran üzerinden veriler kg/cm^2 cinsinden kaydedildi. Ölçümler, birey oturur pozisyonda, omuz 30° abduksiyonda, dirsek 90° fleksiyonda ve ön kol, el bileği ve el desteklenerek yapıldı. Algometrenin 1,0 cm^2 'lik ucu ile üç ölçüm yapılarak, bu üç ölçümün ortalaması alındı. Ölçümler arasında 30 saniyelik dinlenme süreleri verildi ve sonuçlar kg/cm^2 cinsinden kaydedildi (54, 55, 56, 80, 81, 82). (Şekil 3.3.b)



a. Dijital Algometre



b. Basınç ağrı eşiği ölçümü

Şekil 3.3. Algometre ile ağrı eşiği ölçümü

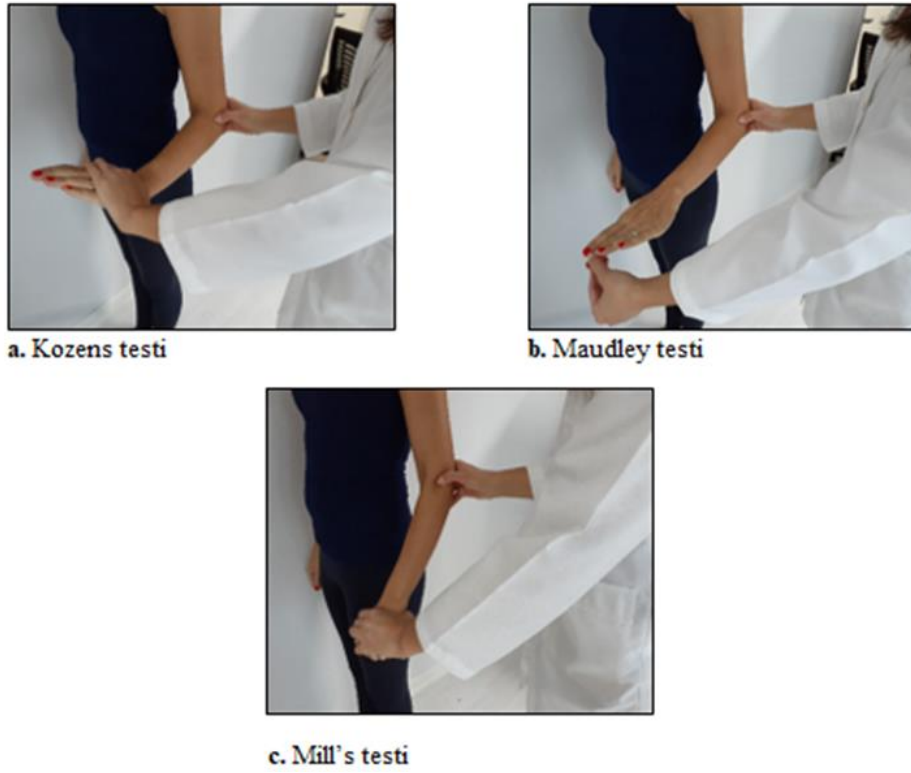
3.2.6. Özel Testler

Klinik değerlendirmede, lateral epikondilit için özel olan ve ağrıyı provoke eden testler kontrol grubunda palpasyonla hassasiyet varlığını gözlemlemek amacıyla uygulandı. Bu amaçla; dirençli el bileği ekstansiyonu, dirençli orta parmak ekstansiyonu ve Mill's testi yapıldı (83).

- a) **Dirençli El Bileği Ekstansiyonu (Kozens testi):** Bu test ile ekstansör karpi radialis brevis ve ekstansör digitorum kominis kasları değerlendirildi. Hastadan ön kol pronasyonu, el bileği radial deviasyonu ve el bileği ekstansiyonu, ön kol pronasyonu istendi ve hastaya direnç verildi. Fizyoterapistin diğer eliyle hastanın dirseğini sabitlendi. Lateral epikondil çevresinde ani ve şiddetli ağrı oluşursa test pozitif olarak kabul edildi (30, 52, 53) (Şekil 3.4.a).
- b) **Dirençli Orta Parmak Ekstansiyonu (Maudley Test):** Bu test ile ekstansör karpi radialis brevis kası değerlendirildi. Omuz 60° fleksiyonda, dirsek ekstansiyonda, ön kol pronasyonda ve el bileği fleksiyonda iken hastadan dirence karşı orta parmağını ekstansiyona getirmesi istendi.

Lateral epikondil çevresinde ani ve şiddetli ağrı oluştursa test pozitif olarak kabul edildi (30, 52, 53). (Şekil 3.4.b)

- c) **Mill's Testi:** Pasif el bileği fleksiyonu testi olarak da adlandırılan bu test için, fizyoterapist tarafından hastanın ön kolu pronasyona, el bileğini tam fleksiyona, dirseği de fleksiyona pasif olarak getirildi. Fizyoterapistin diğer elinin lateral epikondili palpe etmesi sırasında, hasta tarafından hissedilen ağrı testin pozitif olduğunu gösterdi (30, 52, 53). (Şekil 3.4.c)



Şekil 3.4. Lateral epikondilit klinik testleri

3.2.7. Eklem Pozisyon Hissinin Değerlendirmesi

Eklem pozisyon hissini belirlemede dirsek ekleminin fleksiyon, supinasyon ve pronasyon hareketleri değerlendirildi (84, 85, 86).

Çalışmada dirsek eklem pozisyon hissi (EPH)'nin değerlendirilmesinde 1° duyarlılıktaki Baseline® dijital gonyometre ve Baseline® pronasyon/supinasyon bilek

inklinometre cihazı kullanıldı (Şekil 3.6.g). Dirsek fleksiyonu için yapılan açı tekrar testlerinde dijital gonyometre kullanıldı. Fleksiyon için yapılan ölçümler için 3 farklı hedef açı belirlendi (30°,60°,90°). Test bireylere sırtüstü, omuzlar adduksiyon pozisyonunda yatarken ve gözler kapalı pozisyonda iken uygulandı (Şekil 3.5.). Gözlerin kapalı olduğundan emin olmak için uyku bandı kullanıldı. Bu derecelerin belirlenmesinde, dirsek ekleminin günlük yaşam aktivitelerinde (çatal ve kaşığı ağza götürme, mouse kullanma, anahtar kullanma vb.) en çok kullandığı 16 °-123°lik fleksiyon aralığındaki değerlerden seçilmesine dikkat edildi (86).

Pronasyon-supinasyon hareketleri için hedef açı 45° olarak belirlendi. Test; gözler kapalı, oturma pozisyonunda, omuz adduksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol orta pozisyonda, el bileği nötralde olacak şekilde yapıldı (Şekil 3.6.d).

Bireylere harekete başlamadan yapılacak olan değerlendirme ile ilgili tüm bilgiler ve yapılması gerekenler detaylı olarak anlatıldı ve yapılacak olan harekete konsantre olmaları konusunda uyarıldı. Bireylerin değerlendirmeyi daha iyi anlayabilmeleri için her pozisyonda değerlendirme öncesi bir ya da iki tekrardan oluşan ön denemeler yapıldı. Ölçümlerin başlangıcında bireylere ölçüm yöntemindeki her hedef açı değeri gösterildi ve bireylerden bu açıya odaklanmalarını istendi. 5 saniye süresince dirseğini bu pozisyonda tutarak o hedef açıyı tam olarak algılamalarını sağlandı. Daha sonra bireylerden gösterilen hareketi tekrar etmeleri istendi. Birey dirseğini belirtilen hedef açı yönünde fleksiyona doğru getirirken gonyometrede ölçülen değer derece cinsinden kaydedildi. Supinasyon/ pronasyon hareketleri için aynı yöntem uygulanarak inklinometrede görülen değer derece cinsinden kaydedildi (Şekil 3.6. e, f).

Her hedef açı için ölçümler 3 kez tekrarlandı ve her bir ölçümün ortalaması kaydedildi. Çalışmaya katılan bireylerin her iki dirseğinde de ölçümler tekrarlandı. Yorgunluğu önlemek ve açısız bir hafıza oluşturmamak amacıyla, her bir pozisyondan sonra bireyler bir dakika süreyle dinlendirildi ve farklı eklem açıları belli bir sıra izlenmeden karışık olarak uygulandı. Birey tarafından gerçekleştirilen açı ve hedef açı arasındaki farkın mutlak değeri, hata açısı olarak derece cinsinden kaydedildi.

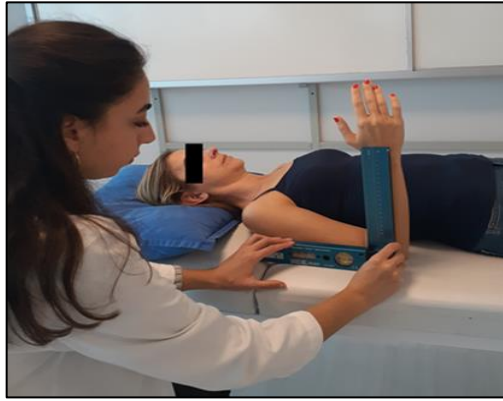
Dirsek Fleksiyon Açısı EPH Değerlendirmesi: Bireylerden standart bir yatağa, sırtüstü ve kol anatomik pozisyonda olacak şekilde gövdelerinin yanında yatmaları istendi. Dijital gonyometrenin pivot noktası humerusun lateral epikondiline, sabit kolu humerusun lateral orta çizgisine paralel olacak şekilde, hareketli kol ise radiusun stiloid çıkıntısına doğru, radiusun lateral orta çizgisini takip edecek şekilde yerleştirildi (77). Bu pozisyonda 30°, 60° ve 90° olarak belirlenen fleksiyon açlarına götürmeleri istendi.



a. 30° dirsek fleksiyonu EPH değerlendirmesi



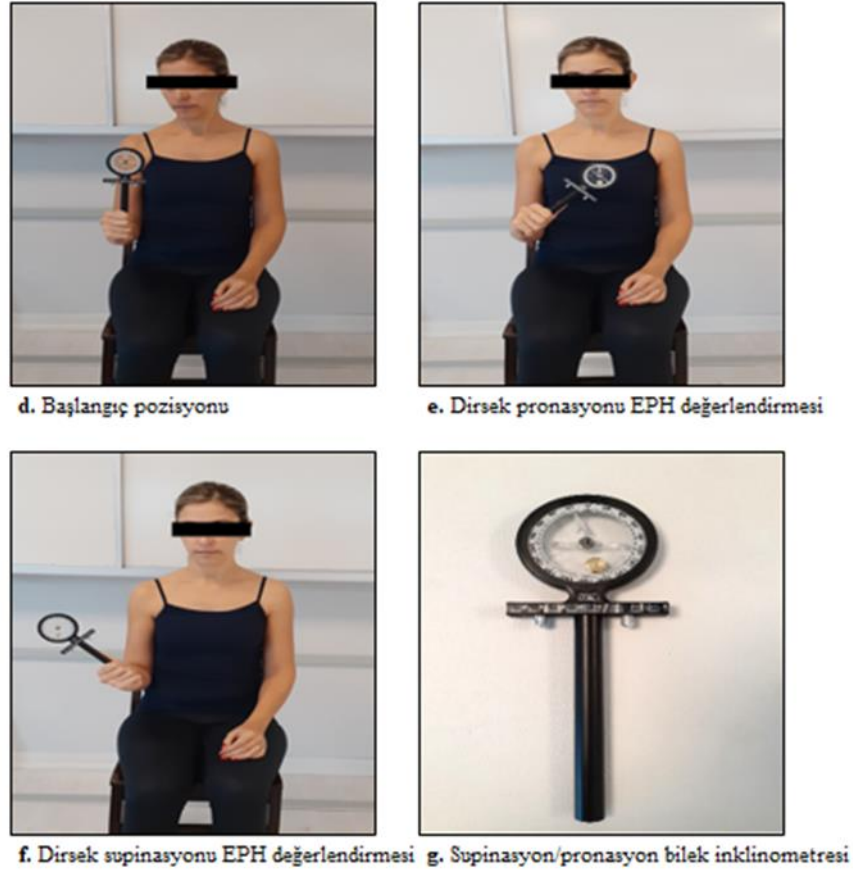
b. 60° dirsek fleksiyonu EPH değerlendirmesi



c. 90° dirsek fleksiyonu EPH değerlendirmesi

Şekil 3.5. Dirsek fleksiyonu EPH değerlendirmesi

Dirsek Supinasyon/ Pronasyon Açısı EPH Değerlendirmesi: Bireylerden oturma pozisyonunda, kol ve dirsek gövde yanında, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol orta pozisyonda iken inklinometreyi kavramaları istendi.(77). Bu pozisyonda 45 derece olarak belirlenen supinasyon ve pronasyon açlarına götürmeleri istendi ve ölçülen değerler kaydedildi.



Şekil 3.6. Dirsek supinasyon ve pronasyonu EPH değerlendirmesi

3.2.8. Kas Kuvvetinin Değerlendirmesi

Kas kuvveti ölçümleri; dirsek fleksör (biceps braki), dirsek ekstansör (triceps braki), ön kol supinatör ve ön kol pronatör kaslarına yapıldı (77, 87). Dirsek fleksör ve ekstansör kaslarının ölçümü Microfet 2 Handheld Dinamometre ile ön kol supinatör ve pronatör kasları ise Baseline® Hydraulic Wrist Dinamometre ile ölçüldü ve değerler kg cinsinden kaydedildi (Şekil 3.7.a, b). Dirsek fleksiyonu kas kuvveti ölçümünde; bireyler ön kol supinasyonda ve gövde yanında iken dik pozisyonda oturtuldu ve üst kol sabitlendi. Ön kol supinasyon pozisyonunda, el omuza doğru çekilirken hareketin son noktasında, el bileği üzerinden direnç verilerek hareket bozulmaya çalışıldı. Bireylerin dirence karşı gösterdikleri maksimum kuvvet ölçülerek kaydedildi (77). (Şekil 3.7.c)

Dirsek ekstansör kas kuvveti ölçümü için bireyler; omuz 90° fleksiyon ve tam eksternal rotasyonda, dirsek tam fleksiyonda iken sırt üstü yatırıldı ve kol fizyoterapist

tarafından sabitlendi, birey ön kolunu yukarı kaldırılarak dirseğini tam ekstansiyona getirdi. Direnç el bileği ekleminin biraz üzerinden hareketin son noktasında verildi. Bireylerin dirence gösterdikleri maksimum kuvvet ölçülerek kaydedildi (77).

(Şekil 3.7.d)

Ön kol supinatör ve pronatör kasları için bireyler; kol gövdeye bitişik pozisyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol orta pozisyonda, başparmak yarı ekstansiyonda ve üstte kalacak şekilde, dinamometrenin topuzu kavrandı. Topuzu çevirmeye çalışırken pronasyon ve supinasyon hareketleri dirence karşı yapılarak ölçülen en yüksek değerler kaydedildi (77). (Şekil 3.7.e)

Değerlendirmeler öncelikle sağlam taraftan yapıp, ölçümler arasında 20sn.'lik dinlenme süreleri verildi. Üç ölçüm yapılarak, ortalama değer alındı. Çalışmaya katılan bireylerin her iki ekstremitesine de ölçümler yapılarak, elde edilen değerler kilogram cinsinden kaydedildi.



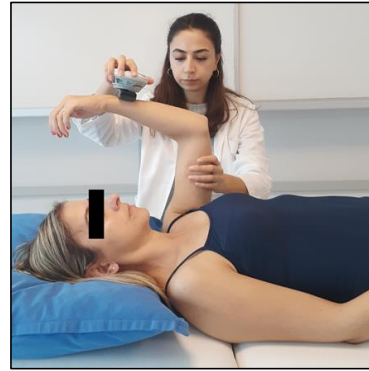
a. El bileği dinamometresi



b. Microfet 2 handheld dinamometre



c. Biceps kas kuvveti değeriendirilmesi



d. Triseps kas kuvveti değeriendirilmesi



e. Pronator/supinator kas kuvvetinin değeriendirilmesi

Şekil 3.7. Kas kuvveti ölçümleri

3.2.9. Kavrama Kuvveti Değeriendirilmesi

Kavrama kuvveti Baseline® Hydraulic Hand Dynamometer ile ölçüldü (Şekil 3.8.a, b). Sonuçlar kg cinsinden kaydedildi. Test, kavramanın kuvvetli olarak kabul edildiği dirseğin fleksiyon ve ön kolun nötral pozisyonda gerçekleştirildi (88). Ölçüm, hasta sandalyede otururken omuz 0° abduksiyon ve nötral pozisyonda, dirseğin 90°

fleksiyon pozisyonunda yapıldı (Şekil 3.8.c). Kavrama kuvveti ölçümü için hastaların yapabildikleri maksimum kavramayı yapmaları istendi. Ölçümler öncelikle sağlam tarafta olmak üzere her iki ektremitede yapıldı, ölçümler arasında 20sn.'lik dinlenme süreleri verildi. Üç ölçümün ortalaması alınarak elde edilen değer kilogram cinsinden kaydedildi.



a. El dinamometresi önden görünümü



b. El dinamometresi yandan görünümü



c. Kavrama kuvveti değerlendirilmesi

Şekil 3.8. Kavrama kuvveti ölçümü

3.2.10. Günlük Yaşam Aktivitelerinin Değerlendirmesi

Hasta Bazlı Önkol Değerlendirme Anketi (HBÖDA), lateral epikondilit için özel olarak geliştirilmiş ve bireylerin ağrı ve fonksiyonlarını sorgulayan bir ankettir. 15 sorudan oluşan anket geçen hafta yaşanan ağrı ve fonksiyonellik durumu düşünülerek cevaplandırılır. Ağrı (HBÖDA-A) ve fonksiyon (HBÖDA-F) olmak üzere iki alt gruptan oluşur. İlk 5 soru ağrı düzeyine odaklanırken geri kalan 10 sorunun ise 6'sı spesifik, diğer 4'ü ise günlük aktivitelerle ilgili hareket kabiliyetlerini sorgulayan sorular içerir. Her alt grubun ayrı puanı ve toplam puan olmak üzere ankete ait üç sonuç skoru elde edilmektedir. Anketin puanlaması; ağrı skoru (HBÖDA-A) için parametrelere verilen puan sayısının toplamı ile fonksiyon skoru (HBÖDA-F) için ise kalan 10 sorunun toplam puanının ikiye bölünmesi ile elde edilir. Toplam puan aralığı 0-100 arasında değişmekte olup, toplam skorun yüksek olması ağrı ve fonksiyonel durumdan kaynaklı hareket limitasyonunun yüksek olduğunu göstermektedir.

Ağrı skoru; 5 soru (50 puan üzerinden değerlendirilir) en iyi skor= 0, en kötü skor= 50

Fonksiyon skoru; 10 soru (elde edilen skor 2'ye bölünerek 50 üzerinden değerlendirilir) en iyi skor= 0, en kötü skor= 50

Toplam skor ise ağrı ve fonksiyon skorunun toplamından oluşur. En iyi skor=0, en kötü skor= 100 olarak belirlenir. Skorun hesaplanabilmesi için tüm soruların cevaplanması gerekmektedir.

Çalışmamızda anketin Türkçe versiyonu kullanıldı. Bu versiyonun geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları Altan ve ark (2010) tarafından yapılmıştır (57, 89).

3.2.11. Fonksiyonel Durumun değerlendirilmesi

Kol, Omuz ve El Yaralanmaları Anketi (DASH-T), üst ekstremitelerde yaralanmalarında fonksiyon ve özürü değerlendiren bir ankettir. Hastanın kendi bakış açısından fonksiyonel durumunu ve semptomlarını yansıtır. Üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm (DASH-FS) 30 sorudan oluşur, 21 soru hastanın günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki zorlanmalarını, 5 soru semptomları (ağrı, aktiviteye bağlı ağrı, karıncalanma,

sertlik, güçsüzlük) , kalan 4 sorunun her biri ise sosyal fonksiyon, iş, uyku ve hastanın kendine güvenini değerlendirir.

Ardından ikinci bölüm olan ve 4 sorudan oluşan ve isteğe bağlı olarak cevaplanan iş modeli (DASH-W) hastanın çalışma hayatındaki özürü belirler. Üçüncü bölüm sporlar- müzisyenler modeli (DASH-SM) yine 4 sorudan oluşur ve spor ya da müzikle uğraşan hastaların özür seviyesini belirler.

Toplam puan aralığı 0-100 arasında değişmekte olup, en iyi skor=0, en kötü skor= 100 olarak belirlenir. İşve spor-müzisyen modellerinin hesaplanabilmesi için tüm soruların cevaplanması gerekmektedir.

DASH-Fonksiyon toplam özürlülük skoru ; $[(\text{işaretlenen maddelerin toplam puanı/ işaretli madde sayısı})-1] \times 25$ şeklinde hesaplanır.

Her bir modülün toplam skoru; $[(\text{işaretlenen maddelerin toplam puanı/ 4 })-1] \times 25$ şeklinde hesaplanır. Çalışmamızda anketin Türkçe versiyonu kullanıldı. Bu versiyonun geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları Düger ve ark (2006) tarafından yapılmıştır (58, 90).

3.3. İstatistiksel Değerlendirme

Elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov- Smirnov/ Shapiro- Wilk testleri) kullanılarak değerlendirildi. Verilerin istatistiksel analizi Windows işletim sistemi altında çalışan “IBM SPSS Statistics 23” istatistik paket programı yardımıyla yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uydukları saptandı ve lateral epikondilitli bireylerin ortalaması ile kontrol grubu ortalamasını karşılaştırmak için Bağımsız Örneklerde t testi uygulandı. Lateral epikondilitli bireylerin ekstremiteleri arasındaki karşılaştırmalarda ise Bağımlı Örneklerde t testi kullanıldı. Kontrol grubunda bireylerin kendi ekstremiteleri arasındaki karşılaştırmalar için yine Bağımlı Örneklerde t testi kullanıldı. Sonuçlar ortalama ve standart sapma olarak ifade edildi. Anlamlılık düzeyi (p) 0,01 ve 0,05 olarak belirlendi.

4. BULGULAR

4.1. Demografik ve Fiziksel Özelliklere Ait Bulgular

Lateral epikondilit tanılı bireylerin dirsek ekleminin farklı açılardaki pozisyon hissi, ağrı şiddeti, kas kuvveti, günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel durumunu değerlendirilerek, kontrol grubu ile karşılaştıran bu çalışma, lateral epikondilitli 26 birey ve 36 bireyden oluşan kontrol grubu üzerinde gerçekleştirildi. Araştırmada yer alan katılımcılara ait demografik özellikler aşağıdaki Tablo 4.1’de gösterildi.

Tablo 4.1: Demografik ve fiziksel bilgiler

Demografik Değişkenler	Kategoriler	Kontrol Grubu	%	Lateral Epikondilit	%	Total	%
Cinsiyet	Kadın	26	72,22	20	76,92	46	74,19
	Erkek	10	27,88	6	23,08	16	25,81
	Total	36	100	26	100	62	100
Dominant Ekstremit	Sağ el	36	100	26	100	62	100
	Total	36	100	26	100	62	100
Etkilenen Dirsek	Yok	36	-	-	-	36	-
	Sağ el	-	-	14	53,84	14	-
	Sol el	-	-	12	46,16	12	-
	Total	36	-	26	100	62	-
Etkilenme Süresi (ay)	Yok	36	-	-	-	36	-
	6 ay	-	-	3	11,53	3	-
	8 ay	-	-	1	3,84	1	-
	12 ay	-	-	9	34,62	9	-
	15 ay	-	-	1	3,84	1	-
	18 ay	-	-	1	3,84	1	-
	24 ay	-	-	11	42,33	11	-
	Total	36	-	26	100	62	-

Araştırmaya, 46’sı kadın, 16’sı erkek olmak üzere toplam 62 kişi katıldı. Kontrol grubundaki bireylerin 26’sı kadın ve 10’u erkek iken, lateral epikondilit grubundaki bireylerin 20’si kadın ve 6’sı erkekti. Çalışmaya katılan bireylerin dominant ekstremitesi incelendiğinde, tüm bireylerin dominant elinin sağ olduğu tespit edildi. Araştırma kapsamındaki 26 lateral epikondilitli bireyin 14’ünün etkilenen dirseğinin sağ, 12’sinin ise sol olduğu gözlemlendi. Bu bireylerde etkilenme süresinin 6 ay ile 24 ay arasındaki

farklı periyotlarda gerçekleştiği tespit edildi. Lateral epikondilitli bireylerden 11'i, 24 ay ile en uzun etkilenme süresine sahipken, 9 birey ise 12 aylık bir etkilenme süresine sahipti (Tablo 4.1).

Tablo 4.2: Katılımcıların meslek dağılımları

Meslek	Lateral Epikondilit	%	Meslek	Kontrol Grubu	%
Akademisyen	7	26,92	Akademisyen	19	52,77
Bilgisayar mühendisi	1	3,84	Diş hekimi	1	2,77
Ev hanımı	1	3,84	Fizyoterapist	4	11,11
Fizyoterapist	3	11,58	Hemşire	2	5,55
Hemşire	2	7,69	Öğrenci	8	22,25
Kat görevlisi	1	3,84	Temizlik görevlisi	2	5,55
Muhasebeci	1	3,84	Total	36	100
Mutfak çalışanı	2	7,69			
Tekstil işçisi	1	3,84			
Temizlik görevlisi	7	26,92			
Total	26	100			

Meslek dağılımları incelendiğinde, temizlik görevlisi 7 birey ile akademisyen olan 7 birey, lateral epikondilit grubunun yarısından fazlasını oluşturmakta idi (%54). Geriye kalan 12 birey ise farklı 8 mesleğe sahipti. Kontrol grubunda ise 19 birey akademisyen (%52), 8 birey öğrenci (%22) idi. Dokuz birey ise farklı 4 mesleğe sahipti (Tablo 4.2).

Tablo 4.3: Demografik ve fiziksel özelliklere ait tanımsal istatistikler^a

Değişken	Kontrol Grubu (n=36)		Lateral Epikondilit (n=26)		t	p
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
Yaş (yıl)	30,64	4,51	32,62	5,11	-1,610	0,113
Boy (cm)	167,69	8,59	164,92	10,52	1,140	0,259
Vücut Ağırlığı (kg)	63,33	11,53	69,15	13,8	-1,805	0,076
Vücut Kütle İndeksi (kg/cm ²)	22,45	3,26	25,88	4,74	-3,371	0,001*
Etkilenme Süresi (ay)	-	-	16,57	6,95	-	-

a. Bağımsız Örneklerde t-testi (Independent Samples t-test)

p<0,01**, \bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

Araştırmaya dâhil edilen 26 lateral epikondilitli bireylerin yaş ortalamaları 32.62±5.11 yıldır. Kontrol grubundaki 36 bireyin ise yaş ortalamaları 30.64±4.51 yıldır. Lateral epikondilit grubunun boy ortalaması 164.92±10.52 cm iken, kontrol grubunun 167.96±8.59 cm'idi. Lateral epikondilit grubunun vücut ağırlığı ortalaması 69.15±13.80 kg iken, kontrol grubunun 63.33±11.53 kg'dır. Vücut kütle indeksi ortalamaları lateral epikondilit grubu için 25.88±4.74 kg/cm² ve kontrol grubu için 22.45±3.26 kg/cm²'idi. Ayrıca, lateral epikondilit grubunda şikâyet süresi (etkilenme süresi) ortalaması 16.57±6.95 aydır (Tablo 4.3).

Lateral epikondilit ve kontrol gruplarında yer alan bireylerin yaş, boy, vücut ağırlığı ve VKİ yönünden ortalamalarının farklı olup olmadığı test edildi. Öncelikle bu değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile kontrol edildi. Tüm değişkenler normal dağılımı karşıladığı için parametrik olan t-testi ile analiz edildi. Buna göre, yaş, boy ve vücut ağırlığı değişkeni ortalaması gruplarda benzerdi (p>0.05). VKİ ise anlamlı olarak farklı idi. Lateral epikondilit grubunun değerleri daha yüksekti (p<0.01) (Tablo 4.3).

4.2. Taşıma Açısına Ait Bulgular

Kontrol grubundaki bireylerin dominant-dominant olmayan ekstremiteleri taşıma açısı yönünden değerlendirildiğinde, anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlendi ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: Kontrol grubunda dominant-dominant olmayan ekstremitelerin taşıma açılarının karşılaştırılması^a

Taşıma Açısı (°)	Kontrol Grubu (n=36)				t	p
	Dominant Ekstremitte		Dominant Olmayan Ekstremitte			
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
Taşıma Açısı	16,40	3,96	16,19	4,08	-0,542	0,592

a. Bağımlı Örneklerde t-testi (Paired Sample t-test)

\bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

Kontrol grubu ile lateral epikondilit grubundaki dirsek taşıma açıları karşılaştırıldığında, iki örnek arasında anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: Kontrol grubu ile lateral epikondilit grubundaki dirsek taşıma açılarının karşılaştırılması^a

Taşıma Açısı (°)	Kontrol Grubu (n=72 ^b)		Lateral Epikondilit (n=26 ^c)		t	p
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
Taşıma Açısı	16,29	3,99	15,85	2,99	0,519	0,605

a. Bağımsız Örneklerde t-testi (Independent Samples t-test)
b. Kontrol grubunda sağ ve sol olmak üzere tüm dirseklerin toplam sayısı
c. LE grubunda sağ ve sol olmak üzere tüm etkilenen dirseklerin toplam sayısı

\bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

Lateral epikondilit grubunda etkilenen-etkilenmeyen dirseklerin taşıma açıları karşılaştırıldığında, anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlendi ($p>0.05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6: Lateral epikondilit grubunda etkilenen-etkilenmeyen dirseklerin taşıma açılarının karşılaştırılması^a

Taşıma Açısı (°)	Lateral Epikondilit (n=26)				t	p
	Etkilenen Dirsek		Etkilenmeyen Dirsek			
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
Taşıma Açısı	15,85	2,99	16,08	3,08	-0,923	0,365

a. Bağımlı Örneklerde t-testi (Paired Sample t-test)

\bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

4.3. Basınç Ağrı Eşiği ve Ağrı Düzeyine Ait Bulgular

Kontrol grubundaki bireylerin dominant-dominant olmayan ekstremiteleri basınç ağrı eşiği yönünden değerlendirildiğinde, iki ölçüm arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlendi ($p>0.05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7: Kontrol grubunda dominant-dominant olmayan ekstremitelerin basınç ağrı eşiğinin karşılaştırılması^a

Basınç Ağrı Eşiği (kg/cm ²)	Kontrol Grubu (n=36)				t	p
	Dominant Ekstremitte		Dominant Olmayan Ekstremitte			
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
Algometre	5,17	2,16	5,14	2,18	0,160	0,873

a. Bağımlı Örneklerde t-testi (Paired Sample t-test)

\bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

Gruplar basınç ağrı eşiği yönünden karşılaştırıldığında, lateral epikondilit grubundaki bireylerin basınç-ağrı eşiklerinin daha düşük olduğu bulundu ($p=0.003$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8: Kontrol grubu ile lateral epikondilit grubundaki bireylerin basınç ağrı eşiğinin karşılaştırılması^a

Basınç Ağrı Eşiği (kg/cm ²)	Kontrol Grubu (n=72 ^b)		Lateral Epikondilit (n=26 ^c)		t	p
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
Algometre	5,15	2,15	3,78	1,43	3,015	0,003**
a. Bağımsız Örneklerde t-testi (Independent Samples t-test)						
b. Kontrol grubunda sağ ve sol olmak üzere tüm dirseklerin toplam sayısı						
c. LE grubunda sağ ve sol olmak üzere tüm etkilenen dirseklerin toplam sayısı						

$p<0,01^{**}$, \bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

İki grubun ağrı şiddeti düzeyleri karşılaştırıldığında, hem istirahat hem de aktivite sırasında lateral epikondilitli grubun ağrı şiddeti düzeyinin fazla olduğu gözlemlendi ($p<0.001$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9: Kontrol grubu ile lateral epikondilit grubunun VAS'a göre ağrı düzeylerinin karşılaştırılması^a

Ağrı Düzeyi (cm)	Kontrol Grubu (n=36)		Lateral Epikondilit (n=26)		t	p
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
VAS İstirahat	0,52	1,38	3,26	2,73	-5,176	0,000**
VAS Aktivite	1,61	1,90	6,15	2,24	-8,614	0,000**
a. Bağımsız Örneklerde t-testi (Independent Samples t-test)						

$p<0,01^{**}$, \bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

Lateral epikondilit grubunda etkilenen-etkilenmeyen dirseklerin algometre ile ölçülen basınç ağrı eşiği karşılaştırıldığında, etkilenen dirsekteki ağrı eşiğinin daha düşük olduğu bulundu ($p=0.014$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10: Lateral epikondilit grubunda etkilenen-etkilenmeyen dirseklerin basınç ağrı eşiğinin karşılaştırılması^a

Basınç Ağrı Eşiği (kg/cm ²)	Lateral Epikondilit (n=26)				t	p
	Etkilenen Dirsek		Etkilenmeyen Dirsek			
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
Algometre	3,78	1,43	4,41	1,66	-2,644	0,014*

a. Bağımlı Örneklerde t-testi (Paired Sample t-test)

$p < 0,05^*$, \bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

4.4. Eklem Pozisyon Hissine Ait Bulgular

Kontrol grubundaki sağlıklı bireylerin dominant-dominant olmayan ekstremitelerinin farklı açılardaki eklem pozisyon hissi değerlendirildi. 30°, 60° ve 90° Fleksiyon ile birlikte 45°Supinasyon ve 45°Pronasyon ölçümlerinde sapma açısı değerleri açısından anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlendi ($p > 0.05$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11: Kontrol grubunda dominant-dominant olmayan ekstremitelerin eklem pozisyon hissini karşılaştırılması^a

Eklem Pozisyon Hissi (°)	Kontrol Grubu (n=36)				t	p
	Dominant Ekstremitte		Dominant Olmayan Ekstremitte			
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
30°Fleksiyon	4,61	2,85	4,08	4,12	0,582	0,565
60°Fleksiyon	6,23	5,41	5,78	4,55	0,470	0,641
90°Fleksiyon	6,41	4,66	5,53	3,98	1,443	0,158
45°Supinasyon	4,53	4,35	6,42	4,41	-1,621	0,114
45°Pronasyon	4,75	4,25	4,97	5,76	0,597	0,554

a. Bağımlı Örneklerde t-testi (Paired Sample t-test)

\bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

Gruplar eklem pozisyon hissi yönünden karşılaştırıldığında, lateral epikondilit grubundaki bireylerin etkilenen dirseklerindeki 30°Flexiyon hata açılarının kontrol grubundaki bireylerden anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulundu ($p=0.004$). İki grup arasındaki 60°, 90°Flexiyon, 45°Supinasyon ve 45°Pronasyon hata açılarında anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12: Kontrol grubu ile lateral epikondilit grubundaki etkilenen dirseklerin eklem pozisyon hissini karşılaştırılması^a

Eklem Pozisyon Hissi (°)	Kontrol Grubu (n=72 ^b)		Lateral Epikondilit (n=26 ^c)		t	p
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
30°Flexiyon	4,34	3,53	7,44	6,62	-2,979	0,004**
60°Flexiyon	6,00	4,97	5,27	4,88	0,644	0,521
90°Flexiyon	6,03	4,44	6,67	6,67	-0,552	0,582
45°Supinasyon	5,55	4,47	6,93	4,46	-1,347	0,181
45°Pronasyon	4,89	5,00	5,87	4,91	-0,863	0,390

a. Bağımsız Örneklerde t-testi (Independent Samples t-test)
b. Kontrol grubunda sağ ve sol olmak üzere tüm dirseklerin toplam sayısı
c. LE grubunda etkilenen dirseklerin toplam sayısı

$p<0,01^{}$, \bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma**

Lateral epikondilit grubundaki bireylerin etkilenmeyen dirseklerindeki 30° Fleksiyon hata açılarının kontrol grubundaki bireylerden anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulundu ($p=0.023$). İki grup arasındaki 60°, 90° Fleksiyon, 45° Supinasyon ve 45° Pronasyon hata açılarında anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.13).

Tablo 4.13: Kontrol grubu ile lateral epikondilit grubundaki etkilenmeyen dirseklerin eklem pozisyon hissini karşılaştırılması^a

Eklem Pozisyon Hissi (°)	Kontrol Grubu (n=72 ^b)		Lateral Epikondilit (n=26 ^c)		t	p
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
30° Fleksiyon	4,34	3,53	6,71	6,39	-2,319	0,023*
60° Fleksiyon	6,00	4,97	7,37	5,97	-1,136	0,259
90° Fleksiyon	6,03	4,44	6,62	6,56	-0,513	0,609
45° Supinasyon	5,55	4,47	6,33	4,74	-0,748	0,457
45° Pronasyon	4,89	5,00	6,40	3,45	-1,417	0,160
a. Bağımsız Örneklerde t-testi (Independent Samples t-test)						
b. Kontrol grubunda sağ ve sol olmak üzere tüm dirseklerin toplam sayısı						
c. LE grubunda etkilenmeyen dirseklerin toplam sayısı						

$p<0,05^*$, \bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

Lateral epikondilit grubunda etkilenen-etkilenmeyen dirseklerin eklem pozisyon hissini karşılaştırıldı. 30°, 60°, 90° Fleksiyon, 45° Supinasyon ve 45° Pronasyon hata açılarında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlendi ($p>0.05$) (Tablo 4.14).

Tablo 4.14: Lateral epikondilit grubunda etkilenen-etkilenmeyen dirseklerin EPH karşılaştırılması^a

Eklem Pozisyon Hissi (°)	Lateral Epikondilit (n=26)				t	p
	Etkilenen Dirsek		Etkilenmeyen Dirsek			
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
30° Fleksiyon	7,44	6,62	6,71	6,39	0,470	0,642
60° Fleksiyon	5,27	4,88	7,37	5,97	-1,418	0,168
90° Fleksiyon	6,67	6,67	6,62	6,56	0,040	0,968
45° Supinasyon	6,93	4,46	6,33	4,74	0,494	0,626
45° Pronasyon	5,87	4,91	6,40	3,45	-0,438	0,665
a. Bağımlı Örneklerde t-testi (Paired Sample t-test)						

\bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

4.5. Kas ve Kavrama Kuvvetlerine Ait Bulgular

Kontrol grubundaki sağlıklı bireylerin dominant-dominant olmayan ekstremitelerinin kavrama ve kas kuvvetleri değerlendirildi. Triseps ve pronator kas kuvvetlerinde anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlendi ($p>0.05$). Biceps, supinator ve kavrama kuvvetlerinde ise dominant ekstremitelere lehine anlamlı bir farklılık saptandı ($p<0.001$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15: Kontrol grubunda dominant-dominant olmayan ekstremitelerin kavrama ve kas kuvvetinin karşılaştırılması^a

Kavrama ve Kas Kuvveti (kg)	Kontrol Grubu (n=36)					
	Dominant Ekstremiteler		Dominant Olmayan Ekstremiteler		t	p
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
Biceps	7,32	1,50	7,01	1,38	3,204	0,003**
Triseps	6,66	1,38	6,63	1,63	0,267	0,791
Supinator	50,33	17,48	44,72	19,95	3,366	0,002**
Pronator	46,08	16,78	45,16	19,23	0,484	0,631
Kavrama	28,28	9,45	26,51	9,93	3,238	0,003**

a. Bağımlı Örneklerde t-testi (Paired Sample t-test)

$p<0,01$ **, \bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

Lateral epikondilit ve kontrol gruplarının kas ve kavrama kuvvetleri hem etkilenen dominant hem de etkilenen dominant olmayan ekstremiteelerde karşılaştırıldı. Sadece etkilenen dominant ekstremite biceps kuvveti karşılaştırmasında anlamlı bir fark bulundu ($p>0,05$). Diğer kas ve kavrama kuvvetlerinin hiçbirinde gruplar arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p>0,05$) (Tablo 4.16).

Tablo 4.16: Lateral epikondilit ve kontrol gruplarının kas ve kavrama kuvvetlerinin etkilenen dominant ve etkilenen dominant olmayan ekstremiteelerde karşılaştırılması^a

Kavrama ve Kas Kuvveti (kg)	Etkilenen Dominant Ekstremitte						Etkilenen Dominant Olmayan Ekstremitte					
	Kontrol Grubu (n=36)		Lateral Epikondilit (n=14 ^b)		t	p	Kontrol Grubu (n=36)		Lateral Epikondilit (n=12 ^c)		t	p
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss			\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
Biceps	7,32	1,50	6,26	1,70	2,164	0,035*	7,01	1,38	6,33	1,07	1,554	0,127
Triseps	6,66	1,38	5,89	2,03	1,692	0,098	6,72	1,69	6,03	1,46	1,248	0,219
Supinator	50,33	17,48	44,48	17,09	1,069	0,290	44,72	19,95	38,73	14,66	0,956	0,344
Pronator	46,08	16,78	40,80	16,25	1,007	0,319	45,16	19,23	36,03	16,00	1,480	0,146
Kavrama Kuvveti	28,28	9,45	27,09	11,10	0,285	0,777	26,50	9,93	21,20	7,67	1,688	0,098
a. Bağımsız Örneklerde t-testi (Independent Samples t-test)												
b. LE grubunda etkilenen dominant ekstremiteelerin toplam sayısı												
c. LE grubunda etkilenen dominant olmayan ekstremiteelerin toplam sayısı												

$p<0,05^*$, \bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

Lateral epikondilit grubunda kas ve kavrama kuvvetlerinin etkilenen dominant ve etkilenen dominant olmayan ekstremitelere karşılaştırıldı. Biseps, triseps, supinator, pronator ve kavrama kuvvetlerinde iki grup arasında fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17: Lateral epikondilit grubunda kas ve kavrama kuvvetlerinin etkilenen dominant ve etkilenen dominant olmayan ekstremitelere karşılaştırılması^a

Kavrama ve Kas Kuvveti (kg)	Etkilenen Dominant Ekstremitte (n=14 ^b)		Etkilenen Dominant Olmayan Ekstremitte (n=12 ^c)		t	p
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
Biseps	6,26	1,70	6,33	1,07	0,122	0,904
Triseps	5,89	2,03	6,03	1,46	-0,209	0,836
Supinator	44,48	17,09	38,73	14,66	0,913	0,371
Pronator	40,80	16,25	36,03	16,00	0,751	0,460
Kavrama Kuvveti	27,09	11,10	21,20	7,67	1,626	0,117
a. Bağımsız Örneklerde t-testi (Independent Samples t-test)						
b. LE grubunda etkilenen dominant ekstremitelerin toplam sayısı						
c. LE grubunda etkilenen dominant olmayan ekstremitelerin toplam sayısı						

\bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

Lateral epikondilit grubunda kas ve kavrama kuvvetlerinin hiçbirinde etkilenen dirsekler ve etkilenmeyen dirsekler arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18: Lateral epikondilit grubunda kas ve kavrama kuvvetlerinin etkilenen dirsek ve etkilenmeyen dirseklerde karşılaştırılması^a

Kavrama ve Kas Kuvveti (kg)	Lateral Epikondilit Grubu (n=26)				t	p
	Etkilenen Dirsek		Etkilenmeyen Dirsek			
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
Biceps	6,30	1,41	6,39	0,99	-0,421	0,677
Triseps	5,95	1,76	6,26	1,71	-0,597	0,556
Supinator	41,82	15,97	43,29	18,49	-0,302	0,765
Pronator	38,60	15,99	37,98	11,85	0,156	0,877
Kavrama Kuvveti	24,53	9,99	25,06	9,88	-0,192	0,849

a. Bağımlı Örneklerde t-testi (Paired Sample t-test)

\bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

4.6. Günlük Yaşam Aktiviteleri ve Fonksiyonel Duruma Ait Bulgular

Hasta Bazlı Önkol Değerlendirme Anketi (HBÖDA) ağrı, fonksiyon ve total skorları iki grup arasında karşılaştırıldığında, tüm skorlarda lateral epikondilit grubunun daha yüksek skorlar elde ettiği bulundu ($p<0.01$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19: Lateral epikondilit ve kontrol gruplarının HBÖDA skorlarının karşılaştırılması^a

HBÖDA (Skor)	Kontrol Grubu (n=36)		Lateral Epikondilit (n=26)		t	p
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
HBÖDA Ağrı	9,97	6,63	23,23	9,69	-6,403	0,000**
HBÖDA Fonksiyon	6,04	4,33	16,85	8,59	-6,502	0,000**
HBÖDA Total	15,96	10,45	40,08	17,30	-6,826	0,000**

a. Bağımsız Örneklerde t-testi (Independent Samples t-test)

$p<0,01$ **, \bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma

Kol-Omuz ve El Yaralanmaları Anketi (DASH-T) fonksiyon ve iş skorları iki grup arasında karşılaştırıldığında, tüm skorlarda lateral epikondilit grubunun daha yüksek skorlar elde ettiği bulundu ($p<0.01$) (Tablo 20).

Tablo 4.20: Lateral epikondilit ve kontrol gruplarının DASH skorlarının karşılaştırılması^a

DASH (Skor)	Kontrol Grubu (n=36)		Lateral Epikondilit (n=26)		t	p
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss		
DASH Fonksiyon	10,64	8,22	31,34	13,55	-7,472	0,000**
DASH İş	4,86	11,29	40,55	27,38	-7,051	0,000**

a. Bağımsız Örneklerde t-testi (Independent Samples t-test)

$p<0,01^{}$, \bar{X} : Aritmetik ortalama, Ss: Standart sapma**

5. TARTIŞMA

Lateral epikondilitli (LE) bireylerde ağrı, dirsek eklem pozisyon hissi ve fonksiyonel düzeyinin incelendiği bu çalışmada; eklem pozisyon hissini 30° fleksiyon açısında hem etkilenen hem de etkilenmeyen dirsekte kontrol grubuna göre azaldığı, biceps braki kas kuvvetinin ise etkilenen dominant tarafta azaldığı bulunmuştur. LE'li bireylerin basınç ağrı eşiklerinin düşük, ağrı şiddetlerinin fazla olduğu, günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel düzeylerinin de azaldığı gösterilmiştir. İncelenen diğer parametreler olan taşıma açısı ve kavrama kuvveti açısından gruplar arasında farka rastlanmamıştır.

5.1. Demografik ve Fiziksel Özellikler

Lateral epikondilitin (LE), literatürde 12 yaşından küçük ve 80 yaşından büyük bireylerde de görülebilirliği rapor edilse de görülme sıklığı için yaş ortalaması 41 yıl olup 35-50 yaş arası en sık görüldüğü aralık olarak bildirilmiştir. (2). İlerleyen yaşla birlikte tendon, eklem kapsülü, yumuşak dokular esnekliklerini kaybetmeye başlamaları nedeniyle yaralanmaya daha açık hale gelmeye başlar (91). Literatüre uyumlu şekilde çalışmamızda LE grubunun yaş ortalaması da $32,62 \pm 5,1$ yıldır. Çalışmaya katılan bireylerin demografik ve fiziksel özellikleri iki grup için karşılaştırıldığında yaş, boy, vücut ağırlığı, dominant ekstremitelerinin benzer olduğu bulunmuştur.

Literatürde cinsiyet ve LE arasındaki ilişkiye bakıldığında çoğunlukla kadın ve erkekte eşit görüldüğüne dair görüşler mevcuttur (3). Ancak kadınlarda görülme riskinin daha fazla olduğunu belirten çalışmalar da bulunmaktadır (92,93). Çalışmamızdaki LE'li bireylerin cinsiyet dağılımları %76,93'ü kadın iken, %23,07'si erkek olarak belirlenmiştir. Kadınların oranı çalışmamızda daha fazla olmakla birlikte bu konuda kapsamlı, epidemiyolojik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sayampanatham ve ark. (2019) yılında yaptıkları bir meta-analizde LE ile ilişkili olan etmenleri sıralamış ve dominant eli bu etmenlerden biri olarak sunmuştur. Ancak çalışmamızda, katılan bütün bireylerin dominant üst ekstremitesi sağ olarak tespit

edilmiştir. LE grubundan 14 bireyin etkilenmiş dirseği sağ iken, 12 kişide sol kol etkilenimi bulunmaktadır.

Vücut kütle indeksinin 25 ve üzeri olması ile LE arasında bir ilişki olmadığı çalışmalarda belirtilirken (93), bizim çalışmamızda ise literatürden farklı olarak LE grubunun VKİ ortalamasının yüksek olduğu görülmüştür. Vücut ağırlığı açısından gruplar arasında fark bulunmamakla birlikte LE grubunun vücut ağırlığı 5 kg kadar fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu durum tesadüfi olabileceği gibi LE'li bireylerin fiziksel aktivitelerinin azalmış olma ihtimalini akla getirmektedir. Ancak çalışmamızda buna yönelik bir değerlendirme yapılmamıştır. Fiziksel aktivite düzeylerini inceleyen ileriki çalışmalarla bu durum incelenerek açıklığa kavuşturulabilir.

Literatüre göre LE' ye neden olabilecek faktörlerden olan sık ve tekrar eden hareketlerin çokça kullanıldığı meslek grupları daha çok etkilenmektedir. Bilgisayar klavyesi kullanımı, marangozluk, sıhhi tesisat, et kesimi, tekstil üretimi ve sürekli el sıkışma (örneğin, politikacılar) gibi tekrar eden kullanım durumu, tenisçi dirseğinin oluşumuna zemin hazırlamaktadır (2). Çalışmamızda da bu bilgiye paralel olarak bilgisayar kullanımının yoğun olduğu meslekler (akademisyenlik, bilgisayar mühendisliği) LE grubunun %30' unu oluştururken, ağır kaldırma, sıkma, ovalama gibi el bileği ekstansiyonu ve kavramasını tekrarlı şekilde gerektiren işler (ev hanımı, temizlik, tekstil işçisi) %46 oranındaydı. El kabiliyeti ve gücü ile yapılan işlerde çalışan bireylerde görülme riski çalışmamızda literatüre paralel olarak bulundu. LE nedeniyle oluşan kayıp iş günleri iş ekonomisi açısından ağır bir yük üretir ve bazı hastalarda bu durum birkaç hafta çalışmama gibi sonuçlar doğurabilmektedir. Taylor ve Hannafin (94), medial epikondilit ve LE' in işle ilgili yaralanma iddialarının % 11,7' sini oluşturduğunu ve ortalama bir çalışana dava başına 6,593 dolar tazminat maliyeti ile sonuçlandığını bildirmiştir.

Nirschl' in tanımlamasına göre Evre II LE akut evre ve belirtilerinin aşıldığı ancak rüptür ve kalsifikasyon gibi patolojilerin görülmediği bir evre olarak tanımlanmıştır (50). Çalışmamızda LE grubundaki bireylerin Evre II LE tanısı almış ve en az 3 aydır şikayetleri bulunma kriterine karşın, bu kapsamda değerlendirdiğimiz bireylerin en az 6 aydır bu şikayete sahip oldukları, etkilenme süreleri ortalamalarının

ise $16,57 \pm 6,95$ ay olduğu bulunmuştur. Bu durum, lateral epikondilitin kronik bir süreci ifade ettiğini destekler niteliktedir.

5.2. Dirsek Taşıma Açısı

Çalışmamızın dışlanma kriterlerine eklediğimiz, üst ekstremitede ve el- el bileğinde dejeneratif değişikliklere neden olan problemlerden olan kubitus varus ve kubitus valgus deformiteleri, dirsek eklemi oluşturan humerus ve ulna eksenlerinin arasında oluşan taşıma açısının normal değerlerden fazla veya az olması nedeniyle gelişen durumlardır. Bu açılardaki farklılıklar dirsek eklemi biyomekaniğine ve dolayısıyla dirseği oluşturan ve çevreleyen yapıları da etkileyeceğinden çalışma dışı tutulmuştur. Literatürde dirsek eklemi taşıma açısı anatomik pozisyonda iken erkeklerde 10° - 15° , kadınlarda ise 20° - 25° arasında olduğu belirtilmiştir (26). Ancak bu normal sınırlar içindeki açı değerleriyle LE'li dirsekleri karşılaştıran çalışma bulunmamaktadır. Taşıma açısının omuz ve dirsek eklemi patolojilerinde risk faktörü oluşturup oluşturmadığını basketbol oyuncularında inceleyen bir kohort tipi çalışmada bireylerin patoloji geliştiren dirsekleri ile sağlam dirseklerinin taşıma açıları karşılaştırmaları sonucu anlamlı bir fark bulunmamış ve çalışmada dirsek taşıma açısının bir risk faktörü oluşturmadığını belirtilmiştir (95). Çalışmamızda da buna benzer şekilde, LE grubu kendi içinde ve kontrol grubu LE grubu taşıma açısı karşılaştırmalarında anlamlı bir sonuç bulunmamıştır. Taşıma açısının normal açı değerleri içerisinde kalan varyasyonlarının LE geliştirmede risk faktörü oluşturmadığı söylenebilir.

5.3. Basınç Ağrı Eşiği ve Ağrı Şiddeti Düzeyi

LE elin kavrama, çevirme, sallama hareketleriyle şiddetlenen ağrılı bir durumdur. Ağrı, hastaların en çok şikayet ettikleri semptomdur. Ağrı LE epikondilit teşhisi ve tedavi değerlendirme basamaklarında kriter olarak kullanılır. Palpasyonda ve LE' ye özel klinik testlerde ağrı bulunması pozitif işarettir. Ağrı literatürde LE için VAS ile değerlendirilmiş olup bu sayede sözel veriler numerik veriye dönüştürülmüştür. Literatürde LE' li bireyler ve kontrol grubunun VAS değerleri karşılaştırıldığında LE' de bu skorun daha yüksek olduğu görülmüştür (54).

Basınç ağrı eşiği değerlendirmesi ise genellikle fibromiyalji, servikal bölge ve miyofasyal patolojilerdeki ağrı değerlendirmesinde kullanılan bir yöntem olup, ölçüm yapılan bölgedeki ağrı eşiğinin azaldığı gösterilmiştir (25). Literatürde VAS' a göre daha az kullanılmasına rağmen objektif ve numerik veri vermesi açısından kıymetlidir. Yapılan çalışmalarda LE grubunda sağlam tarafa göre ve kontrol grubuna göre yapılan değerlendirmelerde basınç ağrı eşiğinin azaldığı bulunmuştur (25,54,82).

Çalışmamızda bireylerin aktivitede ve istirahat sırasındaki ağrıları VAS ile sorgulanmış ve her iki değer de literatüre paralel olarak kontrol grubuna göre yüksek çıkmıştır. Basınç ağrı eşikleri ise lateral epikondil üzerinden değerlendirilmiş olup burada da LE' li bireylerin hem sağlam taraflarına göre hem de kontrol grubuna göre basınç ağrı eşikleri düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar literatürle benzer şekilde lateral epikondilitin ekstansör tendonlarda oluşturduğu dejeneratif sürecin bir sonucu olarak açıklanabilir.

Algometre ile yapılan ölçümlerin VAS' a göre objektif, tekrarlanabilir, sayısal ve nitel sonuçlar vermesi nedeniyle değerlendirmelerde ve tedavi etkinliğinin belirlenmesinde kullanımının yararlı olacağını düşündürmektedir.

5.4. Eklem Pozisyon Hissi

Propriyosepsiyon, 'görme yardımı olmadan vücut segmentlerinin birbirleriyle ilişkili hareket ve pozisyon algısı' olarak tanımlanmıştır. Bu algıyı eklem, kapsül, ligament, kas, tendon ve ciltte bulunan mekanoreseptörler sayesinde yapar. Propriyosepsiyon genel olarak eklem pozisyon hissi, kinestezi ve vibrasyon duyularının bir bütünü olarak tanımlanmaktadır. Normal kas koordinasyonu ve zamanlama için bozulmamış eklem pozisyonu hissi gereklidir. Bu sebeple, yapılan propriyosepsiyon değerlendirmeleri bireydeki propriyosepsiyon hissini durumunu, kalitesini reseptörlerle algılanan duyuların santral sinir sisteminde algılanmasını ölçme esasına dayanarak yapılır. Ancak pratik, tekrarlanabilir, algının kesin olarak ölçülebildiği ve araştırmacıların bu konuda ortak fikir beyan ettiği bir yöntem bulunmamaktadır. Literatürde sıklıkla proprioseptif duyunun değerlendirilmesinde EPH değerlendirmeleri kullanılmaktadır. Bireyin hedef açığı pasif veya aktif şekilde tekrar edebilme yeteneği

izokinetik dinamometre, gonyometre, elektrogonyometre gibi cihazlarla ölçülmektedir (62). Bunun yanında araştırmacıların geliştirdikleri cihazlarla da yapılan bir çok çalışma bulunmaktadır (69,119). Bu amaçla geliştirilmiş tasarımların eklem pozisyon hissini anlaşılmasına sunduğu katkılar başka çalışmalara ve alışmalcılara ilham olmaktadır.

Dirsek eklemi LE gibi sıklıkla etkilenen bir eklem olmasına rağmen, propriyoseptif duyu araştırmaları, omuz ve diz eklemi için yapılan kapsamlı araştırmalara kıyasla, oldukça az sayıdadır. Bu durum sağlıklı dirsek eklemi için de geçerlidir.

Literatürde, LE' li bireylerde EPH inceleyen sadece bir çalışma vardır. Juul-Kristensen ve ark. 2008 yılında yaptıkları çalışmada LE' li bireylerin EPH' larını gonyometre ve pasif eklem hareketi ölçen aletle değerlendirmişler, kontrol grubu ile karşılaştırmışlar ve lateral epikondiliti olan kişilerin sağlıklı dirseklere kıyasla daha zayıf propriyosepsiyona sahip olduklarını rapor etmişlerdir (13). alışmalarında dirsek fleksiyonunun 45°,60° ve 75°lik açılarını değerlendirmişlerdir. Bu açılardaki mutlak sapma değerini incelemişler ve etkilenen dirsekteki sapma açısı değerinin yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bunun yanında EPH ve yaş arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar ilerleyen yaş ile birlikte EPH ve propriyosepsiyonun azaldığını bildirmişlerdir (96,97,98).

Sardelli ve ark. (2011) yılında dirsek eklem hareket açıklığını günlük yaşam aktivitelerinde kullandığımız belli amaçlar için incelemişler ve fonksiyonelliğin olduğu açıları 16°-123° arası olarak belirlemişlerdir. Başka bir çalışmada ise belirli işlerde kullanılan dirsek açılarına bakmış ve örneğin kahve bardağını ağza götürmek 45°- 90° veya market poşeti taşımak 16°-30° gibi aktivitelerdeki eklem hareket açıklığını belirlemişlerdir (85). Çalışmamızda, literatürdeki bu bilgiler ışığında dirseğin tüm hareket planlarında ve günlük yaşam aktiviteleri içinde en çok kullanılan değerlerde test edilmesinin yararlı olacağı kurgulandı. Böylece 30°, 60° ,90° dirsek fleksiyonu ve 45°supinasyon, 45°pronasyon hedef açılar olarak belirlenmiştir.

Goble ve Brown tarafından yapılan bir literatür incelemesinde (99), sol ve sağ kolların oynadığı tamamlayıcı rolleri destekleyen çalışmaları inceleyerek her kolun bi-manuel aktiviteler sırasında propriyosepsiyonla görsel girdiye farklı şekilde dayandığını

belirtmişlerdir. Dirsek propriyoseptif fonksiyonunu etkileyen faktörleri nörofizyolojik açıdan araştırmışlardır. Çalışmalarında, sağlıklı, sağ üst ekstremitede dominant olmayan uzuvlara karşı propriyoseptif görevleri sırasında görsel ve propriyoseptif duyuşal girdilerin rolünü incelemişlerdir. Dominant sağ üst ekstremitede motor görevleri kontrol etmek için görsel geri bildirim daha önemli olduğu sonucuna varırken, dominant olmayan sol kol hareketlerinin propriyoseptif geri besleme ile kontrol edildiği sonucuna varmışlardır. Çalışmamızda dominantlığın sonuçları etkilememesi için öncelikle kontrol grubunun her iki ekstremitesi karşılaştırılmış, sonuca göre incelenen parametredeki dominantlık etkisi karşılaştırmalarda dikkate alınmıştır.

Propriyoseptif duyarlılığın azalmasının, lokal patolojilerden kaynaklanan bir problem mi yoksa bireyin tüm vücudunda yaygın olarak görülen bir sendrom mu olduğunu anlamak amacıyla yapılan bir çalışmada, LE hastalarının el bileği ve ön kolları değerlendirilerek motor performanslarının azaldığını gösterilmiş ve propriyosepsiyondaki azalmanın lokal bir azalma olduğunu belirtilmiştir (100). Başka bir çalışmada, EPH' da mutlak hata açısının dirseklerde, LE hastalarının dizlerinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç yine LE hastalarında kötü propriyosepsiyonun lokal bir neden olduğu fikrini desteklemektedir (13).

Bu çalışmada sağlıklı kontrol ve LE grubunda sağ ve sol dirseklerin EPH ları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak LE grubunun etkilenen ve etkilenmeyen dirsekleri ile kontrol grubu karşılaştırmalarında, her iki dirsekte de 30° fleksiyonda anlamlı fark bulunurken, diğer açılarda bir fark gözlenmemiştir. Bu durum LE'in eklem pozisyon hissi üzerinde özellikle bu derece için olumsuz bir etkilenime neden olduğunu göstermektedir.

Lieber ve ark. (1997) LE' de en çok etkilenen kas olan EKRB' nin sarkomer boyunu inceledikleri çalışmalarında, dirseğin lateralinden orijin alan EKRB kasını farklı dirsek pozisyonlarında değerlendirdiklerinde dirsek eklemının tam ekstansiyondan 90° fleksiyona giderken kasın sarkomer uzunluğunda bifazik değişiklikler görmüşlerdir. Dirsek eklemının 90° fleksiyon pozisyonunda iken sarkomer uzunluğun minimum olduğunu belirtmişlerdir. Dirsek eklemının ekstansiyon ve fleksiyon pozisyonu kıyaslandığında kas gerilimlerinin farklı olduğunu ve dolayısıyla bu nedenle lateral

epikondilitte semptomların şiddetlenmesi dirsek pozisyonuna göre değişir çıkarımını yapmışlardır (101). Bu sebeple kavrama kuvveti farklı açılarda bakılmalıdır (25).

Loren ve ark (1996) ise çalışmalarında EKRB sarkomer uzunluğunun eklem rotasyonuna göre değiştiğini bildirilmişlerdir. Sonuç olarak, el bileği fleksiyondayken EKRB'nin sarkomer uzunluğunun optimal sarkomer uzunluğuna göre çok daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (102). Bazancir ve ark. (2019) ise EKRB kasında sarkomer boyunda uzamanın LE patofizyolojisinde sorumlu bir mekanizma olabileceğini açıklamaya çalışmışlardır. EKRB kasının en kısa sarkomer boyunun 45°el bileği ekstansiyonu, 15°radyal deviasyon, 90° dirsek fleksiyonu olarak bildirmişlerdir. Bu pozisyon tam olarak Mill's testlemesini yaptığımız pozisyonudur. Uzamış sarkomerin azalmış kan dolaşımıyla ilişkili olduğunu, EKRB kasında inflamasyon nedeniyle gelişen fibroblastik ve vasküler yanıtlara bozulmuş mikro kan dolaşımının da eklenmesiyle kas ve tendonda iskemi gelişebileceğini ifade etmişlerdir (103).

Bu bilgiler ışığında çalışmamızda 30° dirsek fleksiyonunda azalmış EPH, LE dolayısıyla uzamış olan sarkomer boyunun bir sonucu olabilir. Ölçüm yaptığımız dereceler içerisinde 30°nin, dirsek ekstansiyonuna en yakın derece olmasının da bu sonucu destekler nitelikte olduğu düşünülmüştür.

Diz eklemi EPH' ını inceleyen çalışmalarda terminal ekstansiyon pozisyonlarında hata açısının daha az olduğu görülmüştür (104,105,106). Bu durum ekstansör tendon mekanizmasıyla, diz tam ekstansiyona yaklaşırken antagonist kaslarda gerilimin artmasına bağlı olarak artan motor cevap ile açıklanmıştır.

Çalışmamızda büyük fleksiyon derecelerinde hata açısının az olması, dirsek ekleminin üzerine düşen tork kuvvetinin 90°de iken maksimal değerine ulaşması nedeniyle (32) bu pozisyonlarda daha çok motor girdi olmasına ve dolayısıyla EPH' ın daha hassas olduğunu düşündürmüştür. Burada diz ekleminden farklı olarak vücut ağırlığından dolayı yüklenme bulunmamaktadır dolayısıyla bir eklem terminal ekstansiyonda maksimal torka ulaşırken diğeri yarı fleksiyonda kas gerilimlerinden kaynaklı maksimal torka ulaşır.

Çalışmamızda LE grubunda etkilenen ve etkilenmeyen dirsekte 30° fleksiyonda kontrol grubuna göre EPH kaybı bulunmuştur. Dirsekte terminal ekstansiyon

değerlerinde torkun az olmasının getirdiği mekanik dezavantajın yanısıra lokal olarak bozulan propriyoseptif duyudan ziyade her iki dirseği de etkileyen bozulmuş propriyosepsiyonun varlığını düşündürmüştür. Omuz ve diz eklemlerinde yapılan çalışmalarda da sağlam tarafta karşılaşılan bu kayıp, propriyoseptif duyunun karmaşık yapısı ve santral sinir sistemi üzerinde oluşan adaptif değişikliklerle açıklanabilir.

Akseki ve ark. (2008) tek taraflı patellofemoral ağrı sendromu bulunan bireylerde diz eklemi propriyosepsiyonunu incelenmiş etkilenmiş dizde propriyoseptif kayıp tespit edilirken bunun yanında etkilenmemiş dizde de propriyoseptif his kaybı olduğunu rapor etmişlerdir (107). Ve bu sonucu, omurilikte veya üst seviyelerde afferent veya efferent sinir yollarında çapraz bağlantıların varlığına bağlı olabileceğini söylemişlerdir.

Gonartroz, menisküs ve ön çapraz bağ (108,109,110) ile ilgili daha önceki bazı propriyosepsiyon araştırmalarında da semptomatik olmayan dizde kontrol grubuna göre propriyosepsiyon kaybı olduğu gözlenmiştir.

Şahin ve ark (2017) subakromiyal sıkışma sendromu olan bireylerde propriyosepsiyon değerlendirmesi yapmışlar ve onlar da hem etkilenen omuzda hem de sağlam omuzda, sağlıklı kontrol gruba göre propriyoseptif kayıp rapor ederek bu durumu hasta ekstremitenin ağrı sebebiyle kullanılamaması ve bu yüzden semptomatik olmayan ekstremiteye aşırı yükleme olması nedenine bağlamışlardır. Ayrıca kinestetik hissin merkezi seviyede düzenlenmesinin de bu konuyu açıklayacağını düşünmüşlerdir. Dolayısıyla bir omzun yaralanması, katılmamış omzun propriyoseptif yeteneğini etkilemektedir sonucuna varmışlardır (111).

Omuz EPH'ını değerlendiren bir çalışmada fleksiyon ve abdüksiyon hareketlerindeki hedef açılara bakılmış ve abdüksiyonda daha fazla hata açısı hesaplanmıştır. Bu sonucun nedeni olarak, gün içerisinde sagittal düzlemde yapılan hareketlerin frontal düzleme göre daha fazla olması nedeniyle, fleksiyonda propriyosepsiyonun daha gelişmiş olabileceğini düşünmüşlerdir (112). Bu bilgiye dayanarak dirsekte rotasyon hareketinin günlük aktivitelerin hemen hepsine bir şekilde katılmasıyla transvers düzlemde çıkan hareketin ve uyarın miktarının fazla olmasına ve dolayısıyla çalışmamızda pronasyon veya supinasyonda fark bulunmamasının nedeni olabileceği düşünülebilir.

Farklı açılarda eklem pozisyon hissi değerleri farklıdır (104,119). Çalışmamızda incelenen açılar dışındaki eklem pozisyon hissi üzerinde yorum yapmak güçtür. Bu yüzden farklı eklem derecelerinin farklı metodlarla incelendiği çalışmalarla dirsek eklemine ait eklem pozisyon hissi daha iyi aydınlatılabilir. LE’de proprioseptif duyunun diğer komponentlerinin de incelendiği kapsamlı araştırmalara ihtiyaç vardır.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre LE’li hastalarla çalışan fizyoterapistlere verebileceğimiz klinik mesaj, etkilenmeyen dirsekte de EPH kayıplarının olabileceği ve her iki ekstremitenin de proprioseptif eğitim programına dahil edilmesi gerektiğidir.

5.5. Kas ve Kavrama Kuvveti

LE’ de el bileği ekstansörlerinin kavrama aktivitesi boyunca, bileğin stabilizasyonunda aktif rol alması nedeniyle kavrama sırasında ağrı meydana gelir. Bu ağrı sebebiyle bireyler kavrama fonksiyonunu gerçekleştirmekte güçlük çekerler. Kavrama kuvvetindeki azalmanın kas kuvvet kaybından ziyade ağrıya sekonder olarak geliştiği bildirilmiştir (113). Klinikte, maksimal kavrama kuvveti tanıda ve tedavi etkinliğinin incelenmesi amacıyla kullanılırken, ağrısız kavrama kuvveti LE’ li kişilerde fiziksel durumun takibinde kullanılır.

Kavrama kuvveti ölçümünde dirseğin pozisyonu önemli bir etkidir. El bileği kaslarının dirsekten geçmesi nedeniyle, dirseğin fleksiyon veya ekstansiyon pozisyonunda olması ile bu kaslar üzerine düşen gerilimin miktarı, göz önünde bulundurulması gereken bir durumdur (114). Sağlıklı kişilerde dirsek ekstansiyon ve fleksiyon pozisyonlarında iken ölçülen kavrama kuvvetleri arasında fark oluşurken, lateral epikondiliti bulunan bireylerde dirseğin pozisyonu maksimum kavrama kuvvetinde farklılığa neden olabilir (25, 69, 115).

Arık M.(2006) tarafından dirsek fleksiyon pozisyonunda yapılan ağrısız kavrama kuvveti sırasındaki fleksör ve ekstansör kasların EMG ölçüm değerleri LE’ li tarafta anlamlı seviyede düşük bulmuştur. Ancak maksimum kavrama kuvveti sırasındaki değerlendirmelerde EMG aktivitesi yönünden anlamlı bir farka raslamamıştır. Kontrol grubu ile olan karşılaştırmada ise yalnızca ağrısız kavrama kuvveti sırasında fleksör kas

grubu motor aktivitesinde fark bulunduğunu belirtmiştir. Elde edilen bu bulgular, kas zayıflığı belirlemede dirsek fleksiyon pozisyonundayken yapılan ağrısız kavramanın daha hassas olduğu yorumunu yapmıştır (25).

Çalışmamızda dirsek fleksiyon pozisyonunda maksimum kavrama kuvveti değerlendirilmiştir. Literatürden farklı olarak kontrol grubunda sağ ve sol ekstremiteelerde kavrama kuvveti açısından fark gözlenirken LE grubunda ise etkilenen ve etkilenmeyen ekstremiteeler arasında maksimum kavrama kuvveti açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmada hissedilen ağrıya rağmen kuvvet testine devam edilmesi nedeniyle hastaların çaba göstermeye devam etmeleri bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir. Ağrısız kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi bu hastalardaki patolojiyi daha iyi yansıtabilirdi. Ayrıca Arık M.(2006) tarafından yapılan çalışmada dirsek ekstansiyon pozisyonundayken yapılan maksimal kas kuvveti değerlendirmesinin daha hassas bulunduğu göz önüne alınarak, değerlendirmelerimiz ekstansiyon pozisyonundayken yapılarak anlamlı sonuç oluşturabilirdi.

Çalışmamızda dirsek fleksör, ekstansör kasları ve supinatör- pronatör kas gruplarının kuvvetleri incelenmiştir. Literatürde biceps ve triceps kas kuvvetini inceleyen çalışmalar bulunmakla birlikte rotatör kas grubu olan pronatör ve supinatör kas gruplarının da objektif olarak değerlendirildiği çalışmalar yetersizdir. Tez çalışması sırasında EPH değerlendirilerken iki LE'li bireyin dirsek fleksiyonu hareketini ellerini yumruk yapıp ve sıkarak yapmaya çalıştığı gözlemlenmiş ve müdahale edilerek doğru biçimde yapmaları sağlanmıştır. Bu hareketin nörofizyolojik olarak zayıf kasa kuvvet yayılımı elde etmek için geliştirilmiş bir strateji olduğu düşünülmüştür.

Kontrol grubunda sağ ve sol ekstremiteelerdeki kas kuvvetleri karşılaştırıldığında dominant tarafta biceps, supinatör ve pronatör kas gruplarının dominant olmayan tarafa göre daha kuvvetli olduğu bulunmuştur. LE grubunda etkilenen ve sağlam taraf karşılaştırmasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yine LE grubunda etkilenen dominant ve etkilenen dominant olmayan dirsekler arasında farka raslanmamıştır. Dominant kolu etkilenen bireylerle kontrol grubunun dominant kolları karşılaştırmasında sadece biceps braki kas kuvvetinde azalma bulunmuştur. Özellikle dominant kolu etkilenen bireylerdeki bu zayıflık, koruyucu olarak kişinin ağırlık kaldırma

sırasında ağrı hissinden kaçınma davranışı olarak yorumlanabilir. Bu sonuçların eksentrik ve konsantrik kuvvetlerin de incelendiği çalışmolarla ve geniş serili EMG çalışmalarıyla daha iyi değerlendirilebileceği düşünülmüştür.

5.6. Günlük Yaşam Aktiviteleri ve Fonksiyonel Düzey

Kol, Omuz ve El Yaralanmaları Anketi (DASH-T) tüm ekstremitedeki fonksiyonellik ve özür değerlendirmesi yapar. Ayrıca günlük yaşam aktivitelerindeki kısıtlılık durumunu iş ve hobileri de içerisine alacak şekilde değerlendirir (90).

Hasta Bazlı Önkol Değerlendirme Anketi (PRTEE-T) ise LE için özel olarak geliştirilmiş bireylerin ağrı ve fonksiyonlarını sorgulayan bir ankettir. DASH üst ekstremitte fonksiyonelliğini bir bütün olarak değerlendiren geçerlik ve güvenilirliği yüksek bir ankettir. HBÖDA ise yine geçerlik ve güvenilirliği olan ancak DASH' a göre daha yeni bir ankettir. Literatürde DASH ve HBÖDA anketlerinin üst ekstremitte fonksiyonelliğini değerlendirmede aralarında bir fark bulunmadığını ancak HBÖDA' nin son bir haftadaki durumu sorgulaması ve hastalığa spesifik olması nedeniyle tercih edilebilirliğini artırdığı belirtilmektedir (89).

Çalışmamızda kullandığımız iki ankette de literatüre paralel olarak LE'li bireylerde GYA ve fonksiyonel düzeyin azaldığı görülmüştür. Ağrı sorgulamaları ve iş hayatlarındaki kısıtlılık durumları LE grubunda daha yüksektir. Zeliha ve ark. (2016) yaptıkları bir çalışmada LE' de ağrının azalması ile birlikte fonksiyonel durumun iyileşmeye başladığını GYA' da gelişim gösterildiğini raporlamışlardır (116). Chow ve ark. (2007) çalışmalarında kronik ağrının mevcudiyetini yitirmesiyle beraber günlük fonksiyonlarda gelişme gösterildiğini belirtmişlerdir (117). LE tekrarlı hareketlerde ağrı ile karakterize bir durumdur. Hastaların asıl şikayet konuları ağrıdır. Ağrıdan kaçınma stratejisi geliştirmeleri nedeniyle günlük yaşamdaki fonksiyonlarını azalmış veya modifikasyon geliştirdikleri düşünülmektedir. Farklı dercede etkilenimlerin bulunduğu hastalarda yapılacak, hareket korkusunun değerlendirildiği çalışmolarla bu durum daha iyi yorumlanabilir.

Çalışmamızda ortaya çıkan bulgular incelendiğinde hipotezlerimizin sonuçları şu şekilde değerlendirilebilir:

Birinci hipotezimiz olan, lateral epikondilit bulunan bireylerin dirsek eklem pozisyon hissi, sağlıklı kontrol grubuna göre farklı olduğu hipotezi, 30 derecelik fleksiyon derecesi için kısmen kabul edilebilir.

İkinci hipotezimiz olan, lateral epikondilit bulunan bireylerin, fonksiyonel düzeyleri kontrol grubu ile farklıdır hipotezi kabul edilmiştir.

Üçüncü hipotezimiz olan, lateral epikondilit bulunan bireylerde, kavrama kuvveti hem diğer ekstremitelere hem de kontrol grubuna göre azalmıştır hipotezi her iki karşılaştırmada da gerçekleşmediğinden reddedilmiştir.

5.7. Limitasyonlar

Çalışmamıza katılan LE' li bireylerin dominant ekstremiteleri aynı (sağ) olmasına rağmen etkilenen dirseklerinin dominant, non-dominant karışık olması, sol ekstremitesi dominant olan bireyler için sonuçları yorumlamayı engellemiştir.

Çalışmamızda sık kullanılan eklem hareket açılarının EPH değerlendirilmiş olsa da bu aralık dışındaki açılara bakılmaması limitasyon olarak düşünülebilir. Geniş açı değerlendirmesi hem dirsek EPH' ının iki uçtaki terminal hareketlerinde davranış modelini anlamamıza katkı sağlayabilirdi hem de bu açının değerlendirilmesiyle elde edilecek klinik fayda artırılabilirdi.

EPH değerlendirmesinde kullanılan açı tekrar testi; entelektüel düzey, hafıza yeteneği, öğrenme, dikkat, motivasyon, yorgunluk, tekrar sayısı gibi etmenler nedeniyle etkilenebilmektedir. Altın standart olarak nitelenen bir test olmasa da laboratuvar koşullarında daha hassasiyeti yüksek ölçümlerle farklı sonuçlar elde edilebilir.

Eklem pozisyon hissi değerlendirilmelerinin sırtüstü pozisyonda yapılmış olması limitasyon olarak değerlendirilebilir. Dirsek ekleminin günlük yaşam aktiviteleri içindeki fonksiyonel durumuyla, ayakta değerlendirilmesinin klinik açıdan anlamlılığını artırabileceği düşünülmüştür. Ayrıca ölçümlerde yatağa olan temas nedeniyle oluşabilecek duyuşal girdi sonuçları etkilemiş olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Lateral epikondilitli bireylerde ağrı, dirsek eklem pozisyon hissi ve fonksiyonel düzeyin incelenmesi amacıyla yaptığımız bu çalışmaya 36 sağlıklı ve 26 LE' li birey katılmış olup, bireylerde eklem pozisyon hissi aktif olarak 30°, 60°, 90° fleksiyon açılarında; 45° supinasyon ve 45° pronasyon açılarında değerlendirildi. Bireylerin eklem pozisyon hissi ve fonksiyonel düzeylerinin yanı sıra cinsiyet, dominant ekstremite, etkilenen ekstremite, etkilenme süresi, meslek dağılımları, yaşları, VKİ' leri, taşıma açıları, basınç ağrı eşikleri ve ağrı düzeyleri, kas ve kavrama kuvvetleri değerlendirildi.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre:

- EPH'nin LE' li bireylerde etkilenimin olduğu dirsek fark etmeksizin 30° fleksiyon açısında azaldığı gösterildi. Ölçüm yapılan diğer eklem açılarında LE grubunun ekstremiteeleri arası karşılaştırmalarda ve kontrol grubu ile olan karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunmadı.
- LE' li bireylerde sadece etkilenen dominant tarafta biceps kas gücünde azalma olduğu tespit edildi. Diğer kas kuvvetleri ve kavrama kuvveti açısından bir fark yoktu.
- Taşıma açısı değerleri gruplar arası karşılaştırmalarda ve dominant, dominant olmayan ekstremiteeler arasında benzer bulundu. Bu parametrenin LE ile ilişkili olmadığı düşünüldü.
- HBÖDA sonuçlarına göre LE'li bireylerde hissedilen ağrının artmasıyla fonksiyonel düzeyin olumsuz yönde etkilendiği benzer şekilde DASH skorlarına göre de GYA' de etkilenim olduğu tespit edildi.
- Ağrı eşiğinin LE grubunda etkilenen dirsekte azaldığı, ağrı değerlerinin yüksek olduğu bulundu.

Sonuç olarak, fizyoterapistler tarafından kas kuvveti, GYA ve fonksiyonel düzeyin de değerlendirilerek bireysel programların oluşturulması ve hasta eğitimi, tekrar etme olasılığı yüksek olan lateral epikondilitin prognozuna

olumlu katkı sağlayacaktır. Klinikte lateral epikondilitin kapsamlı değelendirmeye ihtiyaç duyduğu, sadece ağrıyı gidermeye yönelik programın rekrrans oranı yüksek olan LE için yeterli olmadığı düşünülmüştür. LE’li bireyler için ağrı, kuvvet ve fonksiyonel yetersizliklerin yanısıra etkilenmeyen dirsekte de eklem pozisyon hissi kayıplarının olabileceği göz önünde bulundurularak; her iki ekstremiteyi içeren propriyoseptif eğitimin dahil edildiği fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının gerektiği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın özgünlüğü dirsek ekleminin her plandaki hareketlerinin pozisyon hissini farklı açılarda değerlendirilmiş olması, sonuçları üst ekstremitte dominantlığını dikkate alarak değerlendirmesi ve ağrı, kas kuvveti, GYA ve fonksiyonel düzeyin bir bütünlük içinde ele alınmış olmasıdır. Hem dirsek eklemi hem de LE için literatürde oldukça kısıtlı çalışmaların bulunduğu EPH konusuna katkı sağladığını ve ileriki çalışmalara ışık tutacağını düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Bisset LM, Vicenzino B. Physiotherapy management of lateral epicondylalgia. *Journal of Physiotherapy*. 2015;61(4):174–81.
2. Celli, A., Celli, L., & Morrey, B. F.. Treatment of elbow lesions. Verlag-Italia: Springer; 2008.
3. Winston, J., & Wolf, J. M. . Tennis elbow: definition, causes, epidemiology. In *Tennis elbow*. Boston, MA: Springer; 2015.
4. Nirschl, R. P., & Ashman, E. S.. Elbow tendinopathy: tennis elbow. *Clinics in sports medicine* 2003; 22(4): 813-836.
5. Sarkar, K., & Uhthoff, H. K.. Ultrastructure of the common extensor tendon in tennis elbow. *Virchows Arch. A Path. Anat. and Histol.* 1980; 386:317-330.
6. Nirschl, R. P..Tennis elbow. *The Orthopedic clinics of North America* 1973;4(3), 787-800.
7. Priest, J. D., Braden, V., & Gerberich, S. G.. The elbow and tennis, part 1: an analysis of players with and without pain. *The physician and sportsmedicine* 1980; 8(4), 80-91.
8. Derebery, V. J., Devenport, J. N., Giang, G. M., & Fogarty, W. T.. The effects of splinting on outcomes for epicondylitis. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2005; 86(6), 1081-1088.
9. Lönn J.. Assessment of movement and position sense: methods, theories and applications [thesis]. Umeå University, Sweden; 2001.
10. Ateş Numanoğlu, E.. Patellofemoral ağrı sendromlu bireylerde dizin farklı mekanik yüklenmelerinde diz eklem pozisyon hissini değerlendirilmesi [tez]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara; 2013.
11. Benjamin, M., Toumi, H., Ralphs, J. R., Bydder, G., Best, T. M., & Milz, S.. Where tendons and ligaments meet bone: attachment sites (‘entheses’) in relation to exercise and/or mechanical load. *Journal of anatomy*, 2006; 208(4), 471-490.
12. Stasinopoulos, D., & Johnson, M. I.. Lateral elbow tendinopathy’is the most appropriate diagnostic term for the condition commonly referred-to as lateral epicondylitis. *Medical hypotheses*, 2006; 67(6), 1400-1402.
13. Juul-Kristensen, B., Lund, H., Hansen, K., Christensen, H., Danneskiold-Samsøe, B., & Bliddal, H.. Poorer elbow proprioception in patients with lateral epicondylitis than in healthy controls: a cross-sectional study. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 2008; 17(1), 72-81.
14. Michaelson, P.. Sensorimotor characteristics in chronic neck pain: possible pathophysiological mechanisms and implications for rehabilitation [thesis]. University of Umea°, Umea°, Sweden; 2004.

15. Jazrawi L. M., Rokito A. S.. Biomechanics of the Elbow. Nordin M., Frankel V. H. (Ed.), Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 3rd ed. Philadelphia, Lippincott Williams-Wilkins, 2001; 340-357.
16. Hilliar, K. M.. Anatomy and Human Movement. Physiotherapy, 2002; 88(9), 571-572.
17. Fornalski, S., Gupta, R., & Lee, T. Q.. Anatomy and biomechanics of the elbow joint. Sports medicine and arthroscopy review, 2003; 11(1), 1-9.
18. Snell. R.S.. Clinical anatomy, 7.th edition ,USA, Lippincot Willams- Wilkins, 2004.
19. Ozan, H.. Anatomi, 3.Baskı, Ankara, Klinisyen Tıp Kitabevleri, 2005.
20. Rooker JC, Smith JR, Amirfeyz R. Anatomy, surgical approaches and biomechanics of the elbow. Orthopaedics and trauma. 2016 Aug 1;30(4):283-90.
21. Premkumar K. The massage connection: anatomy and physiology. Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
22. Netter F.H.. Üst ekstremité. Cumhur M. (Ed.). İnsan anatomisi atlası. Ankara: Palme Yayıncılık. 2002; 391-452.
23. Alcid JG, Ahmad CS, Lee TQ. Elbow anatomy and structural biomechanics. Clinics in sports medicine. 2004 Oct 1;23(4):503-17.
24. Basmajian JV, MacConaill MA. Muscles and movements: a basis for human kinesiology. Williams & Wilkins; 1969.
25. Arık, M..Lateral epikondilitte değişik kas gruplarının kuvveti ile ağırlık arasındaki ilişki [tez]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara; 2006.
26. Bernstein AD, Jazrawi LM, Rokito AS, Zuekerman JD. Elbow joint biomechanics: basic science and clinical applications. Orthopedics. 2000 Dec 1;23(12):1293-301.
27. Brabston III EW, Genuario JW, Bell JE. Anatomy and physical examination of the elbow. Operative Techniques in Orthopaedics. 2009 Oct 1;19(4):190-8.
28. Açar Hİ, Bektaş U, Ay Ş. Dirsek eklemi anatomisi ve instabilitesi. TOTBİD Dergisi. 2011;10(1):7-17.
29. LaStayo PC, Lee MJ. The forearm complex: anatomy, biomechanics and clinical considerations. Journal of Hand Therapy. 2006 Apr 1;19(2):137-45.
30. Noteboom T, Cruver R, Keller J, Kellogg B, Nitz AJ. Tennis elbow: a review. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 1994 Jun;19(6):357-66.
31. Arıncı K, Elhan A. Anatomi kemikler, eklemler, kaslar, iç organlar. Ankara, Güneş Kitabevi, 1995; 233-243.
32. Larson S.,G.. Fundamentals and general considerations, phylogeny. Second Edition. Philadelphia. WB Saunders Company. 1993; 6-72.

33. Bryce CD, Armstrong AD. Anatomy and biomechanics of the elbow. *Orthopedic Clinics of North America*. 2008 Apr 1;39(2):141-54.
34. Palastanga N, Soames R. *Anatomy and human movement, structure and function with PAGEBURST access*, 6: anatomy and human movement. Elsevier Health Sciences; 2011.
35. Oliver Jones. Muscles in the posterior compartment of the forearm. December 24, 2017 last updated. 12 Ocak 2020 erişim tarihi. <https://teachmeanatomy.info/>
36. Moore, K. L., A. F. Dalley and K. Şahinoğlu. *Kliniğe yönelik anatomi*, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri. 2007.
37. Lutz Jr FR. Radial tunnel syndrome: an etiology of chronic lateral elbow pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1991 Jul;14(1):14-7.
38. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Ross LM, Lamperti ED. *Thieme atlas of anatomy: general anatomy and musculoskeletal system*. Stuttgart, New York: Thieme; 2006.
39. Tonbul M, Altan E, Özbaydar MU. Sporcularda Dirsek Yaralanmaları, *Klinik Gelişim Dergisi*. 2009; 22 (1): 112-119.
40. Norris CM. *Sports injuries: diagnosis and management*. 3rd ed. Oxford. Butterworth-Heinemann; 2004.
41. Runge F. Zur genese und behandlung des schreibekrampfes. *Berl Klin Wochenschr*. 1873 May;10:245-8.
42. Major HP. Lawn-tennis elbow. *Br Med J*. 1883;2(2):557.
43. Nirschl RP. Prevention and treatment of elbow and shoulder injuries in the tennis player. *Clinics in Sports Medicine*. 1988 Apr;7(2):289-308.
44. Funk DA, An KN, Morrey BF, Daube JR. Electromyographic analysis of muscles across the elbow joint. *Journal of orthopaedic research*. 1987;5(4):529-38.
45. Osgood RB. Radiohumeral bursitis, epicondylitis, epicondylalgia (tennis elbow): A personal experience. *Archives of Surgery*. 1922 Mar 1;4(2):420-33.
46. Carp L. Tennis elbow (epicondylitis) caused by radiohumeral bursitis: Anatomic, clinical, roentgenologic and pathologic aspects, with a suggestion as to treatment. *Archives of Surgery*. 1932 Jun 1;24(6):905-22.
47. Goldie I. Epicondylitis lateralis humeri (epicondylalgia or tennis elbow). a pathogenetical study. *Acta Chirurgica Scandinavica. Supplementum*. 1964;57: SUPPL-339.
48. Nirschl RP. Elbow tendinosis/tennis elbow. *Clinics in sports medicine*. 1992 Oct;11(4):851-70.
49. Regan, W., Wold, L. E., Coonrad, R., and Morrey, B. F.: Microscopic histopathology of lateral epicondylitis. *Am. J. Sports Med*. 1992; 20:746.

50. Kraushaar BS, Nirschl RP. Current concepts review-tendinosis of the elbow (tennis elbow). clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *JBJS*. 1999 Feb 1;81(2):259-78.
51. Whaley A. L., Baker C. L.. Lateral epicondylitis. *Clin Sports Med*, 2004; 23(4):677-691.
52. Hinsche A., D. Stanley..The clinical examination of the elbow. Ed: Celli A., Celli L., Morrey B.F.. Treatment of elbow lesions new aspects in diagnosis and surgical techniques. Italia: Springer-Verlag. 2008.13-20
53. Ibrahim V, Weiss E. Elbow and forearm injuries. In*Essential Sports Medicine* 2008 (pp. 61-76). Humana Press.
54. Pienimäki T, Tarvainen T, Siira P, Malmivaara A, Vanharanta H. Associations between pain, grip strength, and manual tests in the treatment evaluation of chronic tennis elbow. *The Clinical journal of pain*. 2002 May 1;18(3):164-70.
55. Pienimäki TT, Siira PT, Vanharanta H. Chronic medial and lateral epicondylitis: a comparison of pain, disability, and function. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2002 Mar 1;83(3):317-21.
56. Kosek E, Ekholm J, Hansson P. Pressure pain thresholds in different tissues in one body region. The influence of skin sensitivity in pressure algometry. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*. 1999 Jun;31(2):89-93.
57. Altan L, Ercan İ, Konur S. Reliability and validity of Turkish version of the patient rated tennis elbow evaluation. *Rheumatology international*. 2010 Jun 1;30(8):1049-54.
58. Düger T, Yakut E, Öksüz Ç, Yörükcan S, Bilgütay BS, Ayhan Ç, Leblebicioğlu G, Kayıhan H, Kırdı N, Yakut Y, Güler Ç. Kol, omuz ve el sorunları (disabilities of the arm, shoulder and hand-DASH) anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2006;17(3):99-107.
59. Kotnis NA, Chiavaras MM, Harish S. Lateral epicondylitis and beyond: imaging of lateral elbow pain with clinical-radiologic correlation. *Skeletal radiology*. 2012 Apr 1;41(4):369-86.
60. Goguin JP, Rush FR. Lateral epicondylitis. What is it really?. *Current Orthopaedics*. 2003 Oct 1;17(5):386-9.
61. Smith R. 'The Sixth Sense': Towards a History of Muscular Sensation. *Gesnerus*. 2011 Jan 1;68(2):218-71.
62. Galante J., Martin M.J., Rodriguez C., Gordon W.. Kaya D, Yosmaoglu B, Doral MN.(editors). Proprioception in Orthopaedics, Sports Medicine and Rehabilitation. Springer; 2018 Apr 3
63. Jones Jr HR, Srinivasan J, Allam GJ, Baker RA. *Netter's Neurology E-Book*. Elsevier Health Sciences; 2011 Aug 29.

64. Netter F.H.,The netter nollection of medical illustrations (M. Emer, Çev.). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri. 164-201.
65. Guyton AC, Hall JE., Sinir Sistemi: C. Motor ve Bütünleştirici Nörofizyoloji. H. Çavuşoğlu, B. Ç. Yeğen, Çev. Tıbbi fizyoloji. İstanbul: Yüce Yayım ve Nobel Kitabevi. 2007; 673-93
66. Mader SS. Mader's Understanding Human Anatomy & Physiology. McGraw-Hill Higher Education; 2008.
67. Gay A, Harbst K, Hansen DK, Laskowski ER, Berger RA, Kaufman KR. Effect of partial wrist denervation on wrist kinesthesia: wrist denervation does not impair proprioception. The Journal of hand surgery. 2011 Nov 1;36(11):1774-9.
68. Gay A, Harbst K, Kaufman KR, Hansen DK, Laskowski ER, Berger RA. New method of measuring wrist joint position sense avoiding cutaneous and visual inputs. Journal of neuroengineering and rehabilitation. 2010 Dec;7(1):5.
69. Erdem E., U.. Farkli fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının el bileği propriosepsiyonu üzerine olan etkinliğinin karşılaştırılması [tez]. Ankara. Hacettepe Üniversitesi. 2013.
70. Schlesselman JJ. Case-control studies: design, conduct, analysis. Oxford University Press; 1982 Jan 21.
71. Kochar M, Dogra A. Effectiveness of a specific physiotherapy regimen on patients with tennis elbow: clinical study. Physiotherapy. 2002 Jun 1;88(6):333-41.
72. Koval KJ, editor. Orthopaedic knowledge update 7: home study syllabus. Amer Academy of Orthopaedic; 2002.
73. Rompe JD, Riedel C, Betz U, Fink C. 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. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2001 May 1;82(5):578-82.
74. Smidt N, Van Der Windt DA, Assendelft WJ, Devillé WL, Korthals-de Bos IB, Bouter LM. Corticosteroid injections, physiotherapy, or a wait-and-see policy for lateral epicondylitis: a randomised controlled trial. The Lancet. 2002 Feb 23;359(9307):657-62.
75. Wuori JL, Overend TJ, Kramer JF, MacDermid J. Strength and pain measures associated with lateral epicondylitis bracing. Archives of physical medicine and rehabilitation. 1998 Jul 1;79(7):832-7.
76. Uysal SA, Ekinçi Y, Çoban F, Yakut Y. Edinburgh El Tercihi Anketi Türkçe güvenilirliğinin araştırılması. Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation. 2019;6(2):112-8.
77. Otman SA, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. 2. baskı. Ankara, sinem ofset, bölüm. 1998;7:55-73.

78. Chang CW, Wang YC, Chu CH. Increased carrying angle is a risk factor for nontraumatic ulnar neuropathy at the elbow. *Clinical orthopaedics and related research*. 2008 Sep 1;466(9):2190.
79. Greenfield C, Webster V. Chronic lateral epicondylitis: survey of current practice in the outpatient departments in scotland. *Physiotherapy*. 2002 Oct 1;88(10):578-94.
80. Kosek E, Ekholm J, Hansson P. Modulation of pressure pain thresholds during and following isometric contraction in patients with fibromyalgia and in healthy controls. *Pain*. 1996 Mar 1;64(3):415-23.
81. Slater H, Arendt-Nielsen L, Wright A, Graven-Nielsen T. Experimental deep tissue pain in wrist extensors—a model of lateral epicondylalgia. *European journal of pain*. 2003 Jun;7(3):277-88.
82. Smidt N, van der Windt DA, Assendelft WJ, Mourits AJ, Devillé WL, de Winter AF, Bouter LM. Interobserver reproducibility of the assessment of severity of complaints, grip strength, and pressure pain threshold in patients with lateral epicondylitis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2002 Aug 1;83(8):1145-50.
83. MacDermid JC, Michlovitz SL. Examination of the elbow: linking diagnosis, prognosis, and outcomes as a framework for maximizing therapy interventions. *Journal of hand therapy*. 2006 Apr 1;19(2):82-97.
84. Magermans DJ, Chadwick EK, Veeger HE, Van Der Helm FC. Requirements for upper extremity motions during activities of daily living. *Clinical biomechanics*. 2005 Jul 1;20(6):591-9.
85. Morrey BF, Askew LJ, Chao EY. A biomechanical study of normal functional elbow motion. *J Bone Joint Surg Am*. 1981 Jul 1;63(6):872-7.
86. Sardelli M, Tashjian RZ, MacWilliams BA. Functional elbow range of motion for contemporary tasks. *JBJS*. 2011 Mar 2;93(5):471-7.
87. Gross J., Fetto J., Rosen E.. *Musculoskeletal Examination*. second edition, Blackwell Publishing Company, USA, 2002
88. Dorf ER, Chhabra AB, Golish SR, McGinty JL, Pannunzio ME. Effect of elbow position on grip strength in the evaluation of lateral epicondylitis. *The Journal of hand surgery*. 2007 Jul 1;32(6):882-6.
89. Rompe JD, Overend TJ, MacDermid JC. Validation of the patient-rated tennis elbow evaluation questionnaire. *Journal of Hand Therapy*. 2007 Jan 1;20(1):3-11.
90. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C, Beaton D, Cole D, Davis A, Hawker G, Katz JN, Makela M, Marx RG, Punnett L. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder, and head). *American journal of industrial medicine*. 1996 Jun;29(6):602-8.

91. Luk JK, Tsang RC, Leung HB. Lateral epicondylalgia: midlife crisis of a tendon. *Hong Kong Med J*. 2014 Apr 1;20(2):145-51.
92. Joshi A, Arora K, Gotecha D, Giroti C. Comparison of steroid injection and platelet-rich plasma injection in the treatment of chronic lateral Epicondylitis. *International Journal of Orthopaedics*. 2019;5(2):55-8.
93. Sayampanathan AA, Basha M, Mitra AK. Risk factors of lateral epicondylitis: A meta-analysis. *The Surgeon*. 2019 Sep 19.
94. Taylor SA, Hannafin JA. Evaluation and management of elbow tendinopathy. *Sports Health*. 2012 Sep;4(5):384-93.
95. Erickson BJ, Chalmers PN, Zajac J, Sgroi T, Eno JJ, Altchek DW, Dines JS, Coleman SH. Do Professional Baseball Players With a Higher Valgus Carrying Angle Have an Increased Risk of Shoulder and Elbow Injuries?. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2019 Aug 27;7(8):2325967119866734.
96. Pai YC, Rymer WZ, Chang RW, Sharma L. Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 1997 Dec;40(12):2260-5.
97. Skinner HB, Barrack RL, Cook SD. Age-related decline in proprioception. *Clinical orthopaedics and related research*. 1984 Apr(184):208-11.
98. Kaplan FS, Nixon JE, Reitz M, Rindfleish L, Tucker J. Age-related changes in proprioception and sensation of joint position. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1985 Jan 1;56(1):72-4.
99. Goble DJ, Brown SH. Upper limb asymmetries in the matching of proprioceptive versus visual targets. *Journal of Neurophysiology*. 2008 Jun;99(6):3063-74.
100. Bisset LM, Russell T, Bradley S, Ha B, Vicenzino BT. Bilateral sensorimotor abnormalities in unilateral lateral epicondylalgia. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2006 Apr 1;87(4):490-5.
101. Lieber RL, Ljung BO, Fridén J. Sarcomere length in wrist extensor muscles Changes may provide insights into the etiology of chronic lateral epicondylitis. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1997 Jan 1;68(3):249-54.
102. Loren GJ, Shoemaker SD, Burkholder TJ, Jacobson MD, Fridén J, Lieber RL. Influences of human wrist motor design on joint torque. *J Biomech*. 1996;29:331-42.
103. Bazancir Z, Fırat T. A potential factor in the pathophysiology of lateral epicondylitis: The long sarcomere length of the extensor carpi radialis brevis muscle and implications for physiotherapy. *Medical Hypotheses*. 2019 Jun 12:109278.
104. Erden Z. Dizin farklı açılarında eklem pozisyon hissi farklı mıdır?. *Joint Dis Rel Surg*. 2009;20(1):47-51.

105. Pincivero DM, Bachmeier BR, Coelho AJ. The effects of joint angle and reliability on knee proprioception. *Medicine and science in sports and exercise*. 2001 Oct 1;33(10):1708-12.
106. Topal Y., Diz osteoartritli hastalarda denge parametreleri ile fonksiyonel performans ve eklem pozisyon hissi arasındaki ilişkinin incelenmesi [tez]. Ankara. Hacettepe Üniversitesi. 2018.
107. Akseki D, Akkaya G, Erduran M, Pınar H. Patellofemoral ağrı sendromunda diz ekleminin propriyosepsiyonu. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2008;42(5):316-21.
108. Koralewicz LM, Engh GA. Comparison of proprioception in arthritic and age-matched normal knees. *JBJS*. 2000 Nov 1;82(11):1582.
109. Çetinkaya O. Medial menisküs yırtıklarında propriyosepsiyon [Tez]. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi; 2005.
110. Roberts D, Friden T, Stomberg A, Lindstrand A, Moritz U. Bilateral proprioceptive defects in patients with a unilateral anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison between patients and healthy individuals. *Journal of Orthopaedic Research*. 2000 Jul;18(4):565-71.
111. Sahin E, Dilek B, Baydar M, Gundogdu M, Ergin B, Manisali M, Akalin E, Gulbahar S. Shoulder proprioception in patients with subacromial impingement syndrome. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2017 Jan 1;30(4):857-62.
112. Düzgün İ, Şimşek İE, Yakut Y, Baltacı G, Uygur F. Sağlıklı bireylerde açılı tekrarlama testi ile omuz pozisyon hissini değerlendirilmesi: bir pilot çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*.:240.2011
113. Trentini R, Mangano T, Repetto I, Cerruti P, Kuqi E, Trompetto C, Franchin F. Short-to mid-term follow-up effectiveness of US-guided focal extracorporeal shock wave therapy in the treatment of elbow lateral epicondylitis. *Musculoskeletal surgery*. 2015 Sep 1;99(1):91-7.
114. Bishai SK, Plancher KD. The basic science of lateral epicondylitis: update for the future. *Techniques in Orthopaedics*. 2006 Dec 1;21(4):250-5.
115. De Smet L, Fabry G. Grip force reduction in patients with tennis elbow: influence of elbow position. *Journal of Hand Therapy*. 1997 Jul 1;10(3):229-31.
116. Zeliha Özlem Y, Kırdı N, Şimşek N. Lateral epikondilitli olgularda radyal ektrakorporeal şok dalga tedavisi ağrı, kavrama kuvveti ve fonksiyonellik üzerine etkisi: Randomize kontrollü çalışma. *Clinical and Experimental Health Sciences*. 2016 Jan 1;6(3):107-15.
117. Chow IH, Cheing GL. Comparison of different energy densities of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for the management of chronic heel pain. *Clinical rehabilitation*. 2007 Feb;21(2):131-41.

118. Magee DJ. Elbow. Orthopedic physical assessment. Saunders, Philadelphia, 2002
119. Chan D., Fizyoterapide lokal ve genel kas-eklem uygulamalarının, omuz propriyosepsiyonu üzerine olan akut fasilitasyon etkileri[tez]. Ankara. Hacettepe Üniversitesi. 2015.