

T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**LATERAL EPİKONDİLİT TEDAVİSİNDE DÜŞÜK DOZ
DEKSTROZ PROLOTERAPİ YÜKSEK DOZ DEKSTROZ
PROLOTERAPİ KADAR ETKİN MİDİR? -ÇİFT KÖR-
ULTRASON EŞLİĞİNDE- RANDOMİZE KONTROLLÜ
ÇALIŞMA**

Dr. Yıldız Gonca DOĞRU

UZMANLIK TEZİ

KIRŞEHİR

2022

T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**LATERAL EPİKONDİLİT TEDAVİSİNDE DÜŞÜK DOZ
DEKSTROZ PROLOTERAPİ YÜKSEK DOZ DEKSTROZ
PROLOTERAPİ KADAR ETKİN MİDİR? -ÇİFT KÖR-
ULTRASON EŞLİĞİNDE- RANDOMİZE KONTROLLÜ
ÇALIŞMA**

Dr. Yıldız Gonca DOĞRU

UZMANLIK TEZİ

olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Figen TUNCAY

KIRŞEHİR

2022

TEŞEKKÜR

Klinik deneyimi ve bilgisi ile uzmanlık eğitimimde büyük emeği geçen, değerli katkılarını ve desteğini esirgemeyen, çalışma azmini, sabrını ve iş disiplini örnek aldığım değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Figen TUNCAY'a

Asistanlık süresince hep yanımda olan, asistanlarına her zaman değer ve destek veren, klinik tecrübelerini titizlikle aktaran kıymetli hocam Doç. Dr. Fatmanur Aybala KOÇAK'a,

Kendileriyle birlikte çalışmaktan her zaman gurur duyduğum, asistanlığımın ilk yıllarında bilgi ve deneyimlerinden faydalanma fırsatım olan sayın hocam Prof. Dr. Hatice Rana ERDEM'e, Doç. Dr. Emine Eda KURT'a, Dr. Mehmet OKÇU'ya, Dr. Samet Sancar KAYA'ya, Dr. Senem ŞAŞ'a ve kliniğimizin diğer tüm uzman doktorlarına,

Romatoloji eğitimimde emeği geçen sayın Doç. Dr. Kemal EROL'a, iş yoğunluğuna rağmen bilgi ve tecrübeleriyle kendisinden ortopedik yaklaşım eğitimi alma şansına sahip olduğum sayın Doç. Dr. Hakkı Çağdaş BASAT'a ve rotasyonlarımda mesleki gelişimime katkıda bulunan diğer tüm hocalarıma,

Proloterapi eğitimimde emeği geçen ve değerli klinik tecrübelerini aktaran sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi İlker SOLMAZ'a,

Birlikte çalışmaktan keyif ve mutluluk duyduğum, aynı iş ortamını paylaştığım sevgili asistan arkadaşlarıma,

Verdikleri desteklerle her zaman yanımda olan anneme, Petek'e, İpek'e ve istatistiksel analizlerimde yardımcı olan sevgili babam Prof. Dr. Kudret DOĞRU'ya,

Her stresli anımda yanımda olup beni destekleyen Ramazan Bahadır ÇİFTÇİ'ye,

Teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Yıldız Gonca DOĞRU

ÖZET

Lateral epikondilit tedavisinde düşük doz dekstroz proloterapi yüksek doz dekstroz proloterapi kadar etkin midir? -çift kör- ultrason eşliğinde- randomize kontrollü çalışma

Lateral epikondilit, ön kol ekstansör kasların humerus lateral epikondiline bağlantı noktasında oluşan bir entesopatidir. Dirsek lateral ağrısının en sık sebebidir. Kadınlarda, dominant elde ve 3.-5. dekada daha sıktır. Ön kolda tekrarlayan supinasyon-pronasyon ile el bilek ekstansör kaslarının aşırı kullanımı en önemli nedensel faktör olarak kabul edilir. Başlıca semptomları; ön veya üst kola yayılabilen dirsek ağrısıdır. Lateral epikondilde hassasiyet, ağrı, el kavrama kuvvetinde zayıflama, günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlanma izlenebilir. İlk basamak tedavi olan konservatif tedavide; istirahat, breysleme, fiziksel tıp modaliteleri ve enjeksiyon tedavileri yer alır. Enjeksiyon tedavileri arasında; son yıllarda önem kazanan, yan etkisi ve maliyeti düşük proloterapi enjeksiyonları vardır. Proloterapi, hedef dokuda inflamasyonu aktive edecek olan osmotik/irritan solüsyonların ağırlı ligament, tendon yapışma yerlerine ve eklem aralığına enjeksiyonu ile uygulanan rejeneratif bir tedavidir. %10 dekstrozdaki daha düşük konsantrasyonlarda uygulanan solüsyonların, inflamasyon olmadan hücre ve doku proliferasyonu oluştuğu düşünülmektedir. Bu çalışma kronik lateral epikondilit tedavisinde proloterapi enjeksiyonunun klinik iyileşme, ağrı, el kavrama gücü, basınç-ağrı eşiği ve fonksiyonellik üzerindeki etkinliğini araştırmak, enjeksiyonun 12.hafta sonuçlarını saptamak, %5 düşük doz dekstroz ve %15 yüksek doz dekstroz proloterapi enjeksiyonunu etkinlik, yan etki ve komplikasyon olarak karşılaştırmak amacıyla randomize kontrollü, çift kör olarak planlandı. Çalışmaya kronik lateral epikondiliti olan 39 adet kadın, 21 adet erkek toplam 60 hasta alındı. Hastalar 3 gruba randomize edildi. Randomize olarak belirlenen gruplardan; Grup 1'e %5 dekstroz solüsyonu (%5 Dekstroz PrT), Grup 2'ye %15 dekstroz solüsyonu (%15 Dekstroz PrT) ve 3. gruba %0,9 salin solüsyonu 0. hafta, 3. hafta ve 6. haftada, 3'er hafta ara ile, 3'er kez, çift kör olarak enjeksiyonlar uygulandı. Ön kol ekstansörlerinin entezislerine ve anuler ligamana, kas iskelet sistemi ultrasonu eşliğinde, 1 ml solüsyon ile enjeksiyon yapıldı. Hastalara ev egzersiz programı verildi. Hastaların yaş, cinsiyet, meslek bilgileri, eşlik eden hastalıkları, kullandıkları ilaçlar, ameliyat öyküsü, baskın elleri, hastalık olan taraf ekstremite, semptomların süresi kaydedildi. Hastalar 0, 3 ve 12. haftalarda klinik parametreler (El kavrama gücü, basınç-ağrı eşiği, VAS-İ, VAS-A, Quick-DASH) ile değerlendirildi. Hastalık Global Değerlendirme anketi 3 ve 12. haftalarda kullanıldı. Yan etki ve komplikasyon gelişimi takip edildi. Araştırmaya katılan tüm hastaların yaş ortalaması 44,30±10,31 yılı, %65'i (n=39) kadın, %35'i (n=21) erkekti. Hastaların %93,3'ünün dominant tarafı sağdı ve sağ dominant kolun etkilenme oranı %76,6 idi. Yaş, cinsiyet, şikâyet süresi, dominant ve etkilenen taraf, meslek, açısından gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmedi ($p>0.05$). Tedavi öncesinde gruplar arasında VAS-İ, VAS-A, Quick-DASH, algometre değerleri arasında fark saptanmadı ($p>0.05$). VAS-İ ve VAS-A; Grup 2'de 3. haftada azalma diğer gruplara göre anlamlı olarak daha fazlaydı ($p<0.05$). VAS-İ'de, Grup 1 ve 3 arasında 3. haftada fark tespit edilmedi ($p>0.05$). 12. haftada ise Grup 1 ve 2 arasında VAS-İ'de anlamlı fark bulunmazken ($p>0.05$), bu değerdeki azalma her 2 grupta Grup 3'e göre istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.05$). Grup 1'de 0. haftaya göre 12.haftada ve 3. ile 12. haftalar arasında VAS-A'da anlamlı azalma saptandı ($p<0.05$). Grup 3'te tedavi öncesi ve sonrası VAS-İ, VAS-A, el kavrama kuvvetinde anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). El kavrama kuvvetinde; 0. ve 3. haftalarda gruplar arası fark izlenmedi ($p>0.05$). Grup 2'de el kavrama kuvvetinde 12. haftada diğer gruplara göre anlamlı artış saptandı ($p<0.05$). Grup 1'de 0. haftaya göre 3. ve 12. haftalarda el kavrama kuvvetinde anlamlı artış saptandı ($p<0.05$). Algometre skorunda; Grup 1 ve 2'de 0. haftaya göre 3. ve 12. haftalarda anlamlı azalma saptandı ($p<0.05$). Grup 1 ve 2'de 3. haftada anlamlı fark saptanmazken, Grup 2'de 12. haftada anlamlı fark saptandı ($p<0.05$). Grup 3'te algometre skorunda 0. hafta ile 12. hafta arasında anlamlı fark saptandı ($p<0.05$). Quick-DASH skorunda; Grup 1 ve 2'de Grup 3'e göre 3. ve 12. haftada anlamlı fark saptandı. Grup 1 ve 2'de 0. haftaya göre 3. ve 12. haftalarda anlamlı azalma saptandı ($p<0.05$). Hastalık Global Değerlendirme skorunda 3. ve 12. haftada, Grup 1 ve 2'de Grup 3'e göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Gruplar arasında yan etki ve komplikasyon olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$). Sonuç olarak kronik lateral epikondilit tedavisinde %5 ve %15 Dekstroz PrT ağrı azaltılmasında, el kavrama kuvvetinde ve fonksiyonellikte artışta %0,9 salin enjeksiyonuna göre etkindir. %5 ve %15 Dekstroz PrT birbiri ile kıyaslandığında %15 Dekstroz PrT'nin 12. haftada el kavrama kuvvetindeki ve algometre skorlarındaki artışta, erken dönemde (3. haftada) istirahat ve aktivite ağrısında daha etkin olduğu, her iki enjeksiyon arasında Quick-DASH, Hastalık Global Değerlendirme skorlarında, yan etki ve komplikasyon farkının olmadığı tespit edildi. %15 Dekstroz PrT'nin daha erken dönemde ağrıyı azalttığını ve el kavrama kuvveti ile algometre skoru artışında 12. haftada %5 Dekstroz PrT'ye göre daha etkin olduğunu tespit ettiğimiz bu çalışmaya dayanarak lateral epikondilit tedavisinde %15 Dekstroz PrT enjeksiyonunu önermekteyiz. Ancak proloterapi enjeksiyonu dozlarının karşılaştırıldığı ve uzun dönem takiplerle desteklendiği çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler; lateral epikondilit, proloterapi enjeksiyonu, tendinopati, tenisçi dirseği

ABSTRACT

Is Low Dose Dextrose Prolotherapy as Effective as High Dose Dextrose Prolotherapy in the treatment of lateral epicondylitis?- A Double Blind- Ultrasound Guided- Randomized Controlled Study

Lateral epicondylitis is an enthesopathy that occurs at the junction of the forearm extensor muscles to the lateral epicondyle of the humerus. It is the most common cause of pain in the lateral elbow. It is more common in females, in the dominant hand, and in the 3rd-5th decades. Repetitive supination and pronation of the forearm and overuse of the wrist extensor muscles are considered the most important causative factors. The main symptoms are; elbow pain that may radiate to the forearm or upper arm. Tenderness and pain in the lateral epicondyle, weakening of handgrip strength, and limitation in activities of daily living can be observed. First-line treatment is conservative treatment and includes rest, bracing, physical medicine modalities, and injection treatments. Among the injection therapies, prolotherapy injections are gained importance in recent years and have low side effects and cost. Prolotherapy is a regenerative treatment method applied by injection of osmotic/irritant solutions to painful ligaments, tendon attachments, and joint spaces that activate inflammation. Usage of lower doses than 10% dextrose solutions, it is thought that proliferation without inflammation can occur in the cells and tissues. In this randomized controlled, double-blind study, we aimed to investigate the effectiveness of prolotherapy injection on clinical improvement, pain, handgrip strength, pressure pain threshold, functionality, to determine the results of the injection at the 12th week and to compare the efficacy and side effects between 5% low dose dextrose and 15% high dose dextrose prolotherapy in the treatment of chronic lateral epicondylitis. A total of 60 patients, 39 women, and 21 men, with chronic lateral epicondylitis, were included in the study. Patients were randomized into 3 groups. Of the groups determined randomly; Group 1 with 5% dextrose solution (5% Dextrose PrT), Group 2 with 15% dextrose solution (15% Dextrose PrT), and group 3 with 0.9% saline solution, injections were done three times (at week 0, week 3, and week 6), with an interval of 3 weeks. The injection was performed to the entheses of the forearm extensors and the annular ligament, using 1 ml of the solution under the guidance of musculoskeletal system ultrasound. All patients were given a home exercise program. Age, gender, occupational information, comorbidities, medications, history of surgery, dominant hands, extremity on the affected side, duration of symptoms were recorded. The patients were evaluated with clinical parameters (handgrip strength, pressure pain threshold, VAS-I, VAS-A, Quick-DASH) at 0, 3, and 12 weeks. The Disease Global Assessment questionnaire was used at weeks 3 and 12. The side effects and complications were followed up. The mean age of all patients participating in the study was 44.30 ± 10.31 years, 65% (n=39) were female and 35% (n=21) were male. 93.3% of the patients had the right dominant side and the rate of involvement of the right dominant arm was 76.6%. There was no statistical difference between the groups in terms of age, gender, duration of complaint, dominant and affected side, occupation ($p > 0.05$). There was no difference between the groups in VAS-I, VAS-A, Quick-DASH, and algometer values before treatment ($p > 0.05$). VAS-I and VAS-A; In group 2, the decrease at the 3rd week was significantly higher than the other groups ($p < 0.05$). In VAS-I, there was no difference between Groups 1 and 3 at week 3 ($p > 0.05$). While there was no significant difference in VAS-I between Groups 1 and 2 at 12 weeks ($p > 0.05$), the decrease in this value was statistically significant in both groups compared to Group 3 ($p < 0.05$). There was a significant decrease in VAS-A at the 12th week compared to the 0th week and in between the 3rd and 12th weeks in Group 1 ($p < 0.05$). In group 3, there was no significant difference in pre-and post-treatment VAS-I, VAS-A, handgrip strength ($p > 0.05$). Handgrip strength; There was no difference between the groups at 0 and 3 weeks ($p > 0.05$). There was a significant increase in handgrip strength in Group 2 compared to the other groups at the 12th week ($p < 0.05$). There was a significant increase in handgrip strength in the 3rd and 12th weeks compared to the 0th week in Group 1 ($p < 0.05$). Algometer score; There was a significant decrease in the 3rd and 12th weeks compared to the 0th week in Groups 1 and 2 ($p < 0.05$). While there was no significant difference in Group 1 and 2 at week 3, there was a significant difference in Group 2 at week 12 ($p < 0.05$). There was a significant difference between week 0 and week 12 in algometry score in group 3 ($p < 0.05$). In the Quick-DASH score; There was a significant difference in Group 1 and 2 compared to Group 3 at the 3rd and 12th weeks. There was a significant decrease in the 3rd and 12th weeks compared to the 0th week in Groups 1 and 2 ($p < 0.05$). There was a statistically significant difference in the Disease Global Assessment score at the 3rd and 12th weeks in Groups 1 and 2 compared to Group 3 ($p < 0.05$). There was no significant difference between the groups in terms of side effects and complications ($p > 0.05$). As a result, in the chronic lateral epicondylitis treatment, 5% and 15% Dextrose PrT is more effective in pain reduction, increasing handgrip strength and functionality than %0.9 saline injection. 15% Dextrose PrT was more effective in handgrip strength increase and algometer scores at the week 12 and the early period (week 3) in resting and activity pain than 5% Dextrose PrT. There was no statistical difference in Quick-DASH and Disease Global Assessment scores, side effects, and complications between the two PrT groups. Based on this study we recommend 15% Dextrose PrT injections for the treatment of lateral epicondylitis. However, there is a need for studies comparing prolotherapy injection doses and supporting long-term follow-ups.

Keywords; lateral epicondylitis, prolotherapy, tendinopathy, tennis elbow

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Dirsek Eklemi Anatomisi	4
2.1.1 Kemikler	4
2.1.2 Eklemler.....	5
2.1.3 Eklem Kapsülü ve Ligamentler	5
2.1.4 Bursalar	8
2.1.5 Kaslar	8
2.1.6 Arterler ve Lenfatikler	10
2.1.7 Sinirler.....	10
2.1.8 Dirsek Eklemi Biyomekaniği.....	11
2.2 Lateral Epikondilit	13
2.2.1 Epidemiyoloji.....	14
2.2.2 Etiyopatogenez.....	14
2.2.3 Klinik Bulgular ve Tanı	16
2.2.4 Ayırıcı Tanı	20
2.2.5 Tedavi	21
3.MATERYAL VE METOT.....	30
3.1 Çalışmanın Türü	30
3.2 Etik Kurul Onayı ve Bilgilendirme	30
3.3 Katılımcıların Seçimi.....	30
3.4 Demografik Özellikler	32
3.5 Power Analizi	32
3.6 Randomizasyon	32
3.7.Uygulanan Girişimler	33
3.7.1 Proloterapi Enjeksiyonu	34

3.7.2 Egzersiz	34
3.8 Değerlendirme Yöntemleri ve Takip	35
3.8.1 El Kavrama Gücü	35
3.8.2 Vizuel Analog Skala	35
3.8.3 Basınç-Ağrı Eşiği Ölçümü	36
3.8.4 Kol, Omuz ve El Sorunları Kısa Anketi (Quick-DASH)	36
3.8.5 Hastalık Global Değerlendirme Anketi	36
3.8.6 Enjeksiyon Yan Etkileri ve Komplikasyonlar	37
3.9 İstatistiksel Analiz	37
4.BULGULAR	38
4.1 Tanımlayıcı Bulgular	38
4.2 Ağrı Değerlendirme Bulguları	40
4.3 El Kavrama Kuvveti Ölçüm Değerlendirme Bulguları	43
4.4 Algometre Skoru Değerlendirme Bulguları	44
4.5 Quick-DASH Anketi Bulguları	45
4.6 Hastalık Global Değerlendirme Skoru Bulguları	46
4.7 Yan Etki ve Komplikasyon Değerlendirilmesi	47
5.TARTIŞMA	48
6.SONUÇLAR VE ÖNERİLER	55
EKLER	65
EK:1 Özgeçmiş Formu	65
EK-2: Klinik Araştırmalar Etik Kurul Raporu	66
EK-3: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	68
EK-4: Olgu Rapor Formu	72
EK-5 Vizuel Analog Skala	73
EK-6: Quick-DASH Anketi	74
EK-7: Lateral Epikondilit Egzersiz Formu	75

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	:Yüzde
Ark.	:Arkadaşları
Cm	:Santimetre
FDS	:Fleksör Dijitorum Superfisyalis
FKR	:Fleksör Karpi Radialis
FKU	:Fleksör Karpi Ulnaris
EDK	:Ekstansör Dijitorum Kommunis
EKRB	:Ekstansör Karpi Radialis Brevis
EKRL	:Ekstansör Karpi Radialis Longus
EKU	:Ekstansör Karpi Ulnaris
EDM	:Ekstansör Dijiti Minimi
ESWT	:Extracorporeal Shock Wave Therapy (Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi)
MKL	:Medial (Ulnar) Kollateral Ligament
LKL	:Lateral (Radial) Kollateral Ligament
PK	:Pronator Kuadratus
PT	:Pronator Teres
PRP	:Platellet Rich Plasma (Plateletten Zengin Plazma)
PrT	:Proloterapi
Quick-DASH	: Kol, Omuz ve El Sorunları Kısa Anketi
SD	:Standart Deviasyon
VEGFA	:Vasküler Endotelyal Growth Factor
VAS	:Vizuel Analog Skala
VAS-İ	:İstirahat VAS değeri
VAS-A	:Aktivite VAS değeri

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo1	Araştırmaya dahil edilme ve araştırmadan dışlama kriterleri
Tablo 2	Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması
Tablo 3.1	Gruplarda kaydedilen istirahat VAS değerleri
Tablo 3.2	Gruplarda kaydedilen aktivite VAS değerleri
Tablo 4	Gruplarda kaydedilen el kavrama kuvveti ölçüm değerleri
Tablo 5	Gruplarda kaydedilen Algometre ölçüm değerleri
Tablo 6	Gruplarda kaydedilen Quick DASH skoru
Tablo 7	Gruplarda kaydedilen Hastalık Global Değerlendirme skoru
Tablo 8	Gruplarda kaydedilen yan etki değerleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1	Dirsek eklemi kemik yapıları
Şekil 2A ve 2B	Medial ve Lateral Kollateral Ligament kompleksi
Şekil 3	Ön kol kasları
Şekil 4	Mill Testi
Şekil 5	Maudsley Testi
Şekil 6	Cozen Testi
Şekil 7	CONSORT Çalışma akış diyagramı
Şekil 8	Lateral Epikondilit enjeksiyonu
Şekil 9	El kavrama kuvveti ölçümünde kullanılan Jamar el dinamometresi
Şekil 10	El algometresi
Şekil 11	VAS İstirahat değeri gruplar arası karşılaştırılması
Şekil 12	VAS Aktivite değerleri gruplar arası karşılaştırılması

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Lateral epikondilit (tenisçi dirseği), ön kol ekstansör kasların humerus lateral epikondiline bağlantı noktasında oluşan bir entesopatidir. Lateral epikondilit ilk olarak 1873 yılında Runge tarafından tanımlanmış olup [1] daha sonra Morris tarafından 1882 yılında tenisçi dirseği adını almıştır [2]. Ön kol ekstansör kaslarından olan ekstansör karpi radialis brevis, ekstansör dijitorum communis, ekstansör dijiti minimi ve ekstansör karpi ulnarisin tendon bağlantılarının etkilenmesi ile oluşur ve en sık etkilenen kas ekstansör karpi radialis brevistir [3].

Erişkin popülasyonda prevalansı %0,4-10 ve insidansı %1-3 olması ile sık görülen bir üst ekstremité problemidir [4]. Dirsek lateralindeki ağrının en sık sebebidir. Lateral epikondilit 3. ve 5. dekada, kadınlarda ve dominant elde daha sık olarak izlenir [5].

Lateral epikondilitin etiyojisi kesin olarak tanımlanmamıştır. Ancak patolojinin el bilek ekstansör kaslarının tekrarlayan aşırı kullanımı ile bu kasların yapışma yerinde oluşan dejenerasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir [6].

İleri yaş ve sigara içimi ile lateral epikondilit riski artmaktadır. Tekrarlayıcı dirsek fleksiyon ve ekstansiyonu gerektiren [7], lateral epikondile yapışan tendona aşırı yüklenme yapan mesleklerde [8] veya vibrasyon cihazları ile çalışan [6] kişilerde sık izlenmektedir. Baş üstü fırlatma, tenis ve golf gibi tekrarlayan el bileği hareketi içeren veya sıkı kavrama gerektiren spor aktiviteleri hastalık gelişiminde yüksek riskli bulunmuştur [9]. Her ne kadar tenisçi dirseği olarak adlandırılrsa da tenis sporcuları toplam vakaların yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır [10]. Lateral epikondilit iş gücü kaybına neden olabilmesi nedeniyle büyük bir sosyal ve ekonomik yüküdür [11].

Başlıca semptomları; sıklıkla ön veya üst kola yayılabilen dirsek ağrısıdır. Ağrı sıklıkla el bilek ekstansiyonu yapılan aktiviteler sırasında tetiklenir veya artar [12]. Lateral epikondilit yaralanmalarının sıklıkla mesleki veya sportif koşullarda edinilmesi nedeniyle öyküde özellikle tekrarlayan aşırı kullanım belirgindir [13]. Sık görülmesi, kişilere rahatsızlık vermesi, kişilerin günlük yaşam ve mesleki aktivitelerini etkilemesi nedeniyle erken tanı ve tedavi önemlidir. Tanı anamnez ve klinik değerlendirme ile konur. Lateral epikondilit 3 aydan daha kısa süreli ise akut, daha uzun süreli ise kronik olarak sınıflandırılır [14]. Laboratuvar tetkikleri ve görüntüleme yöntemleri ayırıcı tanı amacıyla kullanılabilir [12].

Lateral epikondilit, %70-80 hastanın ilk yılda aktif tedavi almadan iyileşmesi nedeniyle kendini sınırlayan bir durum olmasına rağmen ağrının yıllarca sürebilmesi, kişilerin günlük yaşam aktivitelerini etkileyebilmesi, uzamış iş gücü kaybına neden olabilmesi ve tendon rüptürü gibi komplikasyonlara neden olabilmesinden dolayı birçok tedavi seçeneği vardır [15]. Hastalığın etiopatogenezi kesin olarak saptanamadığı için altın standart bir tedavi yöntemi bulunmamaktadır. Tedavide amaç ağrıyı azaltmak, iyileşmeyi potansiyalize etmek, predispozan faktörleri elimine etmek ve hastanın günlük yaşam aktivitelerini düzeltmektir. Konservatif tedavilere cevapsız lateral epikondilit hastalarına ise çeşitli cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır [16].

Lateral epikondilitte ilk basamak tedavi olan konservatif tedavi uygulamaları; istirahat, breysleme, fizik tedavi modaliteleri ve enjeksiyon tedavileridir [14]. Enjeksiyon tedavileri arasında; son yıllarda önem kazanan, yan etkisi ve maliyeti düşük olan proloterapi enjeksiyonları bulunmaktadır. Proloterapi, hedef dokuda inflamasyonu aktive eden iritan ve osmotik solüsyonların ağırlı ligament, tendon yapışma yerlerine ve/veya komşu eklem aralığına enjeksiyonu ile uygulanır. Bu tedavi yöntemi Hackett'in 1950 yıllarında tedavi protokolleri oluşturması sonrası önem kazanmıştır [17]. Güvenilir, etkin ve maliyeti düşük bir tedavi metodu olmasından dolayı dirençli kas iskelet sistemi patolojilerinde sıklıkla kullanılmaktadır [18]. İyatrojenik lokal inflamasyonun fibroblastik büyümeyi ve kollajen sentezini indüklediği ve sonuçta lateral epikondilde hasarlı liflerin daha güçlü onarımını sağladığı öne sürülmektedir [19].

Proloterapide uygulama tekniği, seans sıklığı ve solüsyonlar ile ilgili bir kılavuz bulunmamaktadır. Solüsyonlar sıklıkla ligament ve tendon yapışma yerlerine, eklem içine 3-6 hafta aralıklar ile 4-6 kez enjekte edilmektedir. Uygulamalar klinik duruma ve uygulayan klinisyenin tercihinə göre değişmektedir [18].

Scarpone ve ark. tarafından yapılan çift-kör randomize bir çalışmada kronik lateral epikondilit hastalarında proloterapi ile plasebo enjeksiyonlarının etkisi karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada tedavi grubuna dekstroza, sodyum morhuat, lidokain ve sensorkain solüsyonları 4'er hafta ara ile 3 tedavi seansı olarak uygulanmıştır. Tedavi grubunda anlamlı olarak ağrı azalma ve kavrama gücünde artış 52. haftaya kadar saptanmıştır [20].

Bu tez çalışmasının amacı, kronik lateral epikondilit tanılı hastalarda; proloterapi enjeksiyonunun klinik iyileşme, ağrı, el kavrama gücü, ağrı eşiği ve fonksiyonellik üzerindeki etkinliğini araştırmak, enjeksiyonun 12.hafta sonuçlarını saptamak, %5 Dekstroz ile uygulanan düşük doz proloterapi enjeksiyonu ve %15 Dekstroz ile uygulanan yüksek doz proloterapi enjeksiyonunu etkinlik, yan etki ve komplikasyon olarak karşılaştırmaktır.



2.GENEL BİLGİLER

2.1 Dirsek Eklemi Anatomisi

Dirsek eklemi, omuz ve el arasında bulunan bir bağlantıdır ve elin uzayda pozisyonlanmasını sağlayarak hareketini kolaylaştırır. Ekleme stabilite kazandıran ve kinematiğini kolaylaştıran bir dizi önemli kemik ve yumuşak doku yapısından oluşmaktadır [21]. Eklem kapsülü içerisinde humero-ulnar eklem, humero-radyal eklem ve proksimal radyo-ulnar eklem olmak üzere 3 artikülasyon içermesi ile dirsek eklemi kompleks sinoviyal bir yapıdır [22].

2.1.1 Kemikler

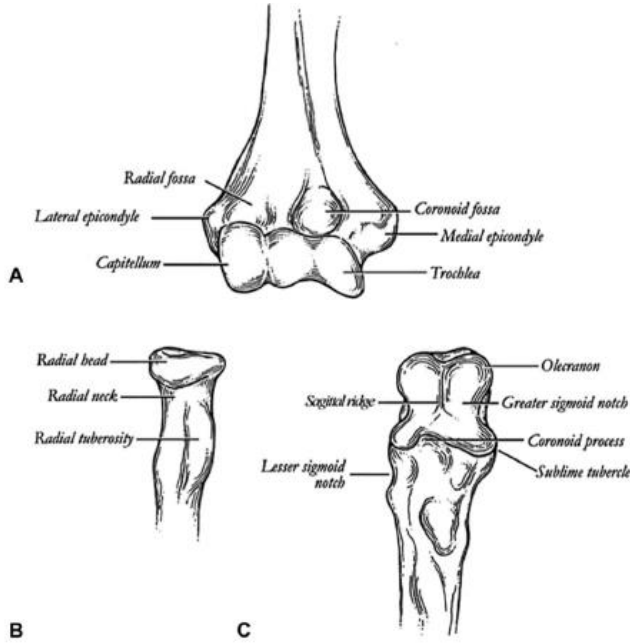
Dirsek eklemi; humerus, radius ve ulna kemiklerinden oluşmaktadır.

Humerus koronal planda nispeten düz olmasına rağmen sagittal planda orta ve distal kısmın birleşiminde posterior apeksi yaklaşık 10° posteriora eğimli olan bir kemiktir [23]. Distal humerusta medialde troklea ve lateralde kapitulum adlı 2 eklem yüzü yer alır. Lateral ve medial olarak 2 kondil içerir. Lateral epikondil daha az çıkıntılıdır ve lateral kollateral ligament, supinator kas ve ön kol ekstansör kaslarına orijin oluşturur. Medial epikondil ise ön kol fleksör ve pronator kasların orijin aldığı bölgedir.

Troklea humerinin anterosuperiorunda koronoid fossa, posteriorunda olekranon fossa bulunur. Troklea humeri ile proksimal ulna humero-ulnar eklemi oluşturur, kapitulum humerinin anterosuperiorunda bulunan radial fossa ile radius başı eklem yapar [24] (Şekil 1). Troklea humerinin medial kenarı lateral kenarından daha geniştir ve bunun sonucunda eklem yüzeyinde epikondiler aksisten yaklaşık 6° bir valgus açısı (taşıma açısı) oluşur. Bu açı erkeklerde 5 derece, kadınlarda 10 ile 15 derece arasındadır [25].

Proksimal ulnada büyük ve küçük sigmoid çentik bulunur. Troklea ve büyük sigmoid çentik, dirsek hareket açıklığı sırasında yaklaşık 180° eklem teması ile oldukça uyumlu bir anatomiye sahiptir. Küçük sigmoid çentik, proksimal radyo-ulnar ekleminde radius başı kenarı ile eklemler. Radius başı, radyokapitellar eklemin yaklaşık 270° 'sinin kıkırdak ile kaplı olduğu eliptik bir yapıdır; ayrıca radius başı ile ulnanın küçük sigmoid çentiği de eklem yapar. Radius başı, pronasyon ve supinasyonda iken dirseğin ön ve valgus desteği olarak işlev görür [26].

Proksimal ulnanın koronoid çıkıntısı, uç, gövde, anterolateral ve anteromedial kısımdan oluşur ve dirseğin anterior ve varus desteğidir. Anteromedial kısım üzerindeki tüberkül, medial kollateral ligamanın anterior kısmının insersiyonudur [27].



Şekil 1: Dirsek eklemi kemik yapıları, **A:** Humerus, **B:** Radius, **C:** Ulna [28]

2.1.2 Eklemler

Dirsek eklemi 3 farklı eklemden meydana gelir. (Şekil 1) Bunlar;

Humero-ulnar eklem: Troklea humeri ile proksimal ulnanın incisura troklearisi ile oluşan ginglimus (menteşe) tipinde bir eklemdir. Dirsek stabilitesine en önemli katkısı sağlayan eklemdir. Sagittal ekseninde fleksiyon ve ekstansiyon hareketine izin verir.

Humero-radyal eklem: Kapitulum humeri ile proksimal radiusun fovea kapitisi arasındaki sferoid tip bir eklemdir. Sagittal ekseninde fleksiyon-ekstansiyon ve vertikal ekseninde pronasyon-supinasyon hareketlerine izin verir.

Proksimal radyo-ulnar eklem: Proksimal ulna ile radius arasındaki trokoid tipinde bir eklemdir. Vertikal ekseninde pronasyon ve supinasyon hareketine izin verir [4].

2.1.3 Eklem Kapsülü ve Ligamentler

Humeroulnar, humeroradyal ve proksimal radyoulnar eklemler tek bir kapsülle çevrilidir ve eklem yüzlerini hyalen kıkırdak kaplar. Dirsek kapsülü önden radial ve koronoid fossaya ve arkadan olekranon fossaya uzanarak arkada koronoidin ön kenarına, halka şeklindeki ligamentlere ve sigmoid çentiğin eklem kenarına yapışır [2].

Eklem kapsülü (*capsula articularis*) 15-20 cc'lik volüme sahiptir ve iç kısmı sinoviyal bir membranla çevrilidir. Bu membranın fibröz katmanının anterior ve posterioru nispeten zayıf bir yapıdadır ve bu kısım kaslarla desteklenmektedir [25]. Kapsülün lateral ve medial kısmı ise ligamentlerce desteklenir [4].

Eklem kapsülünün anterior kısmı 3 farklı paternde işlev gösteren 3 bant halinde incelenmektedir. Bunlar;

1. **Anterolateral bant;** lateral suprakondiler bölgeden anüler ligamente uzanır.
2. **Anteromedial bant;** üst medial trokleadan anüler ligamente kadar uzanır.
3. **Anterior transvers bant;** orta ve alt-anterior trokleadan anteromedial anüler ligaman ve koronoide kadar dirseği medialden laterale doğru geçer.

Arka kapsülde de benzer şekilde farklı bir bant paterni gözlenmiştir. Bu bantların farklı lif yönelimlerinin dirsek eklemi gerilmesi ve stabilitesinde önemli fakat tanımlanmamış bir rol oynadıkları ortaya koyulmuştur. Arka kapsülün aksine, ön dirsek kapsülünde artiküler duyu reseptörlerinin tutarlı bir dağılım paterni izlediği gözlenmiştir [29].

Kapsülün posterior kısmı dirsek eklem fleksiyonu ile, anterior kısmı ise dirsek eklemi ekstansiyonu ile gerilirken kapsülün en gevşek olduğu pozisyon ön kolun midpozisyonudur [4].

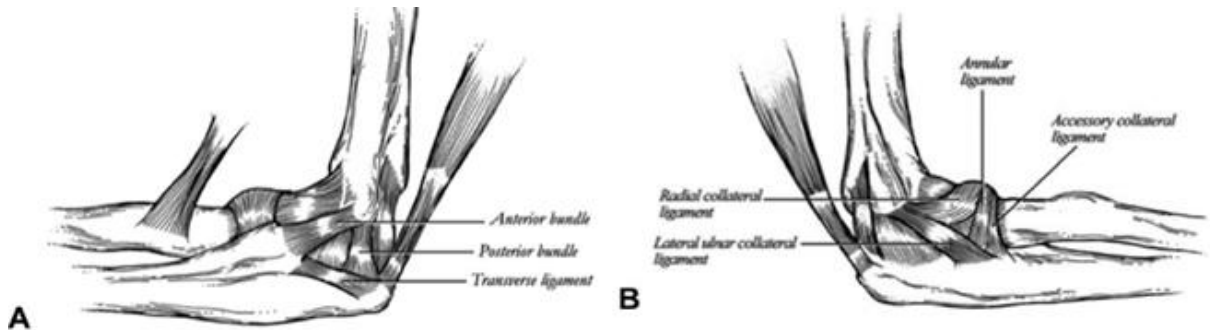
Medial ve lateral kollateral ligamentler dirseğin primer stabilizatörüdür. Bu ligamentler kapsülün kalınlaşması ile oluşan yapılardır.

Medial (ulnar) kollateral ligament (MKL): anterior, posterior ve transvers kısım olmak üzere 3 bileşenden oluşmaktadır [30]. Anterior bant; en önemli kısımdır ve medial epikondilin anteroinferiorundan başlayarak koronoid prosesin anteromedialine kadar uzanır. 20 ile 120 derecelik fleksiyon hareketi sırasında valgus stresine karşı eklemi korur. Posterior bant; eklem kapsülünün posteriorda kalınlaşmasıdır. Anterior ve posterior bant stabilizeye önemli katkı sağlar iken transvers bandın (*Cooper ligamenti*) ise stabilizeye neredeyse hiç katkıda bulunmadığı düşünülmektedir [26]. (Şekil 2A ve 2B)

Lateral (radial) kollateral ligament (LKL) kompleksi: radial kollateral ligament, anüler ligament, kuadrat ligament, lateral ulnar kollateral ligament, aksesuar kollateral ligamentten oluşur. Eklemi varus stresine karşı korurken aynı zamanda dirseğin primer lateral stabilizatörüdür [24]. (Şekil 2A ve 2B) Medial kollateral ligamente kıyasla daha az belirgindir ve daha fazla anatomik varyasyon izlenebilir [10].

- **Radial kollateral ligament:** Lateral epikondilin alt kısmından başlayarak anuler ligamente uzanır ve supinatör kas ile ekstansör karpi radialis brevis ile birleşiktir. Fleksiyon ve ekstansiyonda gergindir. Varusa karşı koruyucudur.
- **Anuler ligament:** Ulna anterior ve posterior lateralinden başlayarak halka şeklinde radius başını sarar. Radius başının posteriora subluksasyonunu ve dislokasyonunu önler. Supinasyonda ön, pronasyonda arka kısmı gergindir [25].
- **Kuadrat ligament:** Anuler ligamentin alt kısmından başlayarak kollum radiiye yapışır. Pronasyon ve supinasyonda proksimal radyoulnar eklem stabilizasyonuna yardımcı olan zayıf fibröz bir yapıdır.
- **Aksesuar kollateral ligament:** Anuler ligamentten oluşarak supinatör tuberküle yapışır ve varus stresine karşı anuler ligamenti stabilize eder.
- **Lateral ulnar kollateral ligament:** Lateral epikondil ile ulna laterali arasındadır. Humeroulnar eklemin primer stabilizatörüdür. Lateral ulnar kollateral ligament hasarında posterior lateral rotatuar instabilite oluşabilir [24].

Oblik kord proksimalde supinator kasın derin başını örten fasyanın oluşturduğu fibröz bir banttır. İnterosseöz membran ise radius ve ulnayı karşılıklı olarak bağlayan ince fibröz bir yapıdır. İnterosseöz membran yalnızca oblik kordun bulunduğu 5 cm'lik proksimal kısımda bulunmamaktadır. Kolun ön ve arka grup kaslarına orijin verir ve ulna ile radius kemiği arasında kuvvet aktarımını sağlar. Tam pronasyon ve supinasyonda gevşer [31].



Şekil 2A: Medial Kollateral Ligament **Şekil 2B:** Lateral Kollateral Ligament Kompleksi [28]

2.1.4 Bursalar

Bursalar, kemik ve çevrelerindeki yumuşak doku, kemik, tendonlar ve kaslar arasında bulunan, mekanik aşınma ve yıpranmanın olumsuz etkilerini azaltan, sinoviyal sıvı dolu ince keselerdir.

Dirsek eklemi çevresinde tanımlanmış birçok bursa bulunmaktadır fakat klinik olarak en önemlisi olekranon bursadır. İki adet olekranon bursa vardır; ilki olan subtendinöz bursa triseps tendonları ve olekranon arasında uzanırken, diğeri subkutan bursadır ve triseps kasının olekranona yapıştığı yer ile deri arasında daha yüzeyselde bulunmaktadır. Özellikle subkutan olan olekranon bursa tekrarlayan travma, basınç ve inflamatuvar hastalıklarda sıklıkla etkilenmektedir.

Ekstansör dijitorum kasının tendonu, supinator kas ve humeroradyal eklem arasında radyoulnar bursa bulunmaktadır. Ayrıca biceps tendonu ile tuberositas radiinin ön kısmı arasında kubital bursa mevcuttur [32].

2.1.5 Kaslar

Birçok kas dirsek eklemine çaprazlamakta ve eklem çevresine tutunmaktadır. Dirsek eklemine posteriorunda ön kol ekstansörleri, lateralinde el bileği ve parmak ekstansörleri ile supinatörler, medialinde ön kol fleksörleri ile pronatorlar, anteriorunda ön kol fleksörleri bulunur. (Şekil 3)

Biceps braki kası, iki başlıdır. Kısa başı prosesus korakoideustan, uzun başı ise skapulanın tuberkulum supraglenoidalesinden başlar. Bu iki baş dirsek eklemine yaklaşık 8 cm proksimalinde birleşerek tuberositas radiinin posterioruna yapışır. Dirsek eklemine proksimal yarıçapa giren daha lateral yönelimli bir tendona ve proksimal önkol fasyasına doğru devam eden medial yönelimli bir aponevroza sahip olması ile bu kas benzersizdir. Biceps braki ön kol fleksiyonu yaptırmasına rağmen esas görevi supinasyondur. Muskulokutanöz sinir ile innerve olur.

Brakioradialis kası, ön kol lateralinde bulunur, yüzeysel bir kاست. Humerus supraepikondilarisin lateralinden başlayarak radiusun stiloid prosesine uzanır. Ön kol midpozisyondayken fleksiyon yaptırır. Radial sinir ile innerve olur.

Brakialis kası, biceps brakinin derininde bulunur ve tuberositas ulnaya yapışır. Ön kol pronasyonda iken fleksiyon yaptırır. Muskulokutanöz sinir ile innerve olur.

Triseps braki kası, üç başlıdır. Uzun başı skapulanın tuberkulum infraglenoidalesinden başlayarak omuz kapsülüne tutunur ve diğer iki baş arasından geçip olekranonda sonlanır. Medial ve lateral baş ise humerustan başlayarak uzun baş ile kol distalinde birleşip olekranonda sonlanır. Ön kolun en önemli ekstansör kasıdır. Radial sinir ile innerve olur.

Ankoneus kası, lateral epikondil ile olekranon arasında bulunur. Dirsek ekleminin stabilizasyonundan sorumludur. Dirsek ekstansiyonuna katkıda bulunur.

Pronator teres kası (PT), 2 başlıdır; humeral baş medial epikondilden, ulnar baş ulna koronoid prosten orijin alır. Radius laterale insersiyoyu yapar. Ön kolun primer pronatoru ve zayıf fleksördür. Median sinir ile innerve olur ve median sinir sıklıkla bu kasın 2 başının arasından geçer.

Pronator kuadratus kası (PK), ön kol distalinde yer alır. Ulna distal ön yüzünden başlayarak transvers uzanır ve radius distal dış kısmında sonlanır. Ön kol pronasyonu yaptırır.

Supinator kası, lateral epikondilin ön-arka tarafı, anuler ligament ile lateral kollateral ligament ve proksimal ulnanın anteriorundan orijin alır ve interosseöz membranı posteriordan çaprazlayarak tuberositas radii'nin ön-dış yüzünde sonlanır [33, 34]. Ön kol supinasyonunda görev alır. Radial sinir ile innerve olur ve radial sinirin motor dalı olan posterior interosseöz sinir bu kasın içinden geçer.

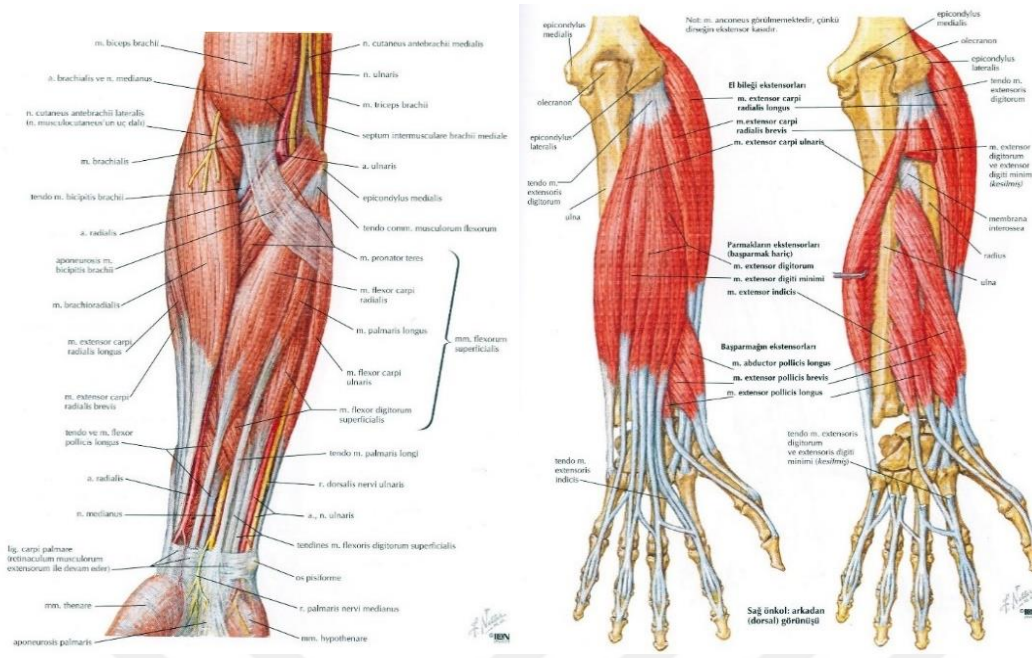
Ekstansör Dijitorum Komünis (EDK) kası, lateral epikondilden orijin alır, dirsek eklemini çaprazlar. 2-5. parmaklar ile el bileğine ekstansiyon yaptırır.

Ekstansör Dijiti Minimi (EDM) kası, lateral epikondilden başlar ve 5.parmak dorsal aponevrozuna yapışır. EDK kası ile 5. parmağa ve el bileğine ekstansiyon yaptırır.

Ekstansör Karpi Ulnaris (EKU) kası, lateral epikondilden orijin alır ve 5. metakarp dorsale insersiyoyu yapar.

Ekstansör Karpi Radialis Brevis (EKRB) kası, lateral epikondil ve lateral kollateral ligamentten orijin alır ve 3. metakarp dorsal proksimaline insersiyoyu yapar. Ekstansör kas grubunun en lateralindeki kastır. Radial deviye elde el bilek ekstansiyonunu yapar. Ekstansör karpi radialis longus ve EDK lifleriyle kaynaşmıştır. Tenisteki 'back hand' adlı vuruşta en aktif rol alan kastır.

Ekstansör Karpi Radialis Longus (EKRL) kası, lateral epikondilden başlar, ön kol ortasında tendonlaşır ve 2. metakarp dorsale insersiyoyu yapar [24].



Şekil 3: Ön kol kasları (Kaynak: Netter, Frank H. Atlas of Human Anatomy, 2006)

2.1.6 Arterler ve Lenfatikler

Dirsek eklemi, aksiller arterin devamı olan brakial arterin terminal dalları ile beslenir. Dirsek mediali superior ve inferior ulnar kollateral arter ile lateral kısmı radial arter tarafından beslenir [35].

Dirsek eklemi etrafındaki lenf sıvısı derin ve yüzeysel kubital, epitroklear ve supratroklear lenf nodlarına drene olur ve kolda seyrederek derin brakial ve aksiller lenf nodlarına drene olur [36].

2.1.7 Sinirler

Dirsek eklemine geçen sinirler ağırlıklı olarak önkol ve eldeki yapıları innerve etmektedir. Dirsek eklemine etki eden önemli sinirlerden biri muskulokutanöz sinirdir. Bu sinir dirsek eklemine geçmemesine rağmen, supinasyonun çoğunluğunu hem de bir miktar dirsek fleksiyonunu sağlayan biceps braki kasının ve dirsek fleksiyonundan sorumlu olan brakialis kasının innervasyonundan sorumludur.

Dirsek eklemi, brakial pleksusun terminal dalları olan radial sinir, ulnar sinir ve median sinir ile de yakın ilişki içerisinde. Dirsek lateralinde brakial pleksusun posterior kordundan çıkan ve C5-T1 liflerini taşıyan radial sinir bulunur. Humerus medialinden başlayarak posteriorda spiral oluğa yönelir, derin brakial arter ve kemik ile yakın seyrederek. Distalde lateral intermusküler septumu deler ve kolun anterior kompartmanına girer. Ön kola girerken derin motor (posterior interosseöz sinir) ve yüzeysel duyu dalına ayrılır. Radial sinir

dirsek eklem hareketine etki eden brakialis, ankoneus, supinator, brakioradialis ve triseps kaslarını innerve eder. Posterior interosseöz sinir ise ön koldaki ekstansör kasları innerve eder ve supinator kasın yüzeysel başının origosunun proksimalindeki Frohse arkı denen fibröz bir yapıda sıkışabilir. Kol posterior yüzü (posterior kutanöz sinir), kol lateral yüzü (lateral kutanöz sinir), ön kol posterioru (posterior kutanöz sinir) ve lateral 3.5 parmak dorsali (superfisyal dijital dal) duyusunu alır [37]. Muskulokutanöz ve radial sinirin dalları olan lateral ve medial antebrakial kutanöz sinirler dirsek eklemi çevresinden duyu almaktadır [34].

Ulnar sinir brakial pleksusun medial kordundan orijin alır ve C8-T1 liflerini taşır. Kolun medialinde seyreder. Medial epikondilin arkasındaki kubital tünelden ve ön kolda fleksör karpi ulnaris kasının 2 başı arasından geçer. El bileğinde fleksör retinakulumun superfisyalinden geçerek Guyon kanalına girer. Guyon kanalına girmeden dorsal ve palmar kutanöz dalları verir. Yüzeysel (4-5. parmakların palmar duyu dalı) ve derin (motor dal) olarak ayrılır ve sonlanır. Ulnar sinir ön kolda fleksör karpi ulnaris, elde hipotenar, lumbrikal 3-4., interosseöz, adduktor pollicis ve fleksör pollicis brevis derin başını innerve eder [38].

Median sinir brakial pleksusun lateral ile medial kordlarından orijin alır ve C5-T1 liflerini taşır. Biceps ve brakialis kasının medialinde ve brakial arterin lateralinde seyreder. Ön kola biceps aponevrozunun altından ve pronator teresin 2 başı arasından geçerek girer. Ön kolda anterior interosseöz sinir dalını verir ve distalde karpal tünele girer. Median sinir ön kol ve el bilekteki fleksör ve pronator kasları, elde tenar, lumbrikal 1-2. kasları innerve eder. Karpal tünele girmeden önce verdiği palmar kutanöz sinir ile elin palmar yüzünün ve superfisyal dijital dalları ile lateraldeki 3.5 parmağın volar yüzdeki kutanöz innervasyonunu sağlar [39].

2.1.8 Dirsek Eklemi Biyomekaniği

Omuz ile dirsek, eli günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmek üzere uzayda konumlandırmak için hareket eder. Her üç dönme ekseninde de geniş bir hareket aralığına sahip olan omuz ile karşılaştırıldığında, dirsek hareket açıklığı nispeten kısıtlıdır [40].

Dirsek eklem hareket açıklığı normal aralığı 0° ekstansiyon ile 140° fleksiyondur. Günlük aktiviteler için gerekli olan eklem hareket açıklığı fleksiyonun 30°-130°'sidir. 30°'den daha fazla olan fleksiyon kontraktürleri günlük yaşam aktivitelerinde zorlanmaya neden olur. Lateralden bakılınca distal humerusun anterior inferiorda geniş olması, troklea humeri ile de açılması neticesinde humerus ve ulnanın fleksiyonda birleşmesi engellenir [41].

Radyokapitellar eklem radius başı merkezinden distal ulna aksisinde yaklaşık olarak 180° pronasyon-supinasyona izin vermektedir. Pronasyon ve supinasyon hareketlerinde radius başı anüler ligamentin içinde, distal radius distal ulna etrafında döner. Günlük aktiviteler için gerekli olan eklem hareket açıklığı 50° pronasyon ve 50° supinasyondur [40].

Supinasyonla birlikte dirsek fleksiyonu, yemek yemek, giyinmek, kişisel bakım ve hijyen sağlamak, nesneleri çekmek veya taşımak için eli vücuda ve yüze getirmek amacıyla kullanılır. Pronasyonla beraber dirsek ekstansiyonu ise uzanmak, atmak ve itmek için kullanılır.

Dirsek eklemi hem açık hem kapalı kinetik zincirde fonksiyon yapar. Açık kinetik zincir aktiviteleri genellikle eli ağza yaklaştırmak, uzanmak veya atmak gibi görevlerdir. Kapalı zincir aktiviteleri sırasında, dirsek genellikle stabildir veya proksimal kaslardan veya vücut ağırlığının kendisinden gelen kuvvetin dirsekten ele iletilebilmesi için bir pozisyonda sabitlenir. Dirseğin bu şekilde kullanıldığı fonksiyonel aktiviteler arasında ağır bir nesneyi itmek veya bir tornavida veya başka bir tür el aleti kullanmak yer alır. Dirsek ayrıca kapalı zincir durumunda ele ve distal radiusa uygulanan yüklerin veya kuvvetlerin proksimal ulna, dirsek ve kola iletilmesini sağlar [42].

Dirsek eklemının stabilitesi statik ve dinamik stabilizatörlerce sağlanır. Primer statik stabilizatörler; humeroulnar eklem, medial kollateral ligament anterior bandı ve lateral kollateral ligament kompleksidir. Sekonder statik stabilizatörler; humeroradyal eklem, fleksör tendonlar, ekstansör tendonlar ve eklem kapsülüdür. Dirsek eklemını geçen kaslar ise dinamik stabilizasyon sağlar [43]. Dirsek eklemının stabilitesi, kemik yapılar olan troklea humeri ve olekranon ile de sağlanır. Olekranonda bulunan troklear çentik, troklea humeri ile yüzeyel olarak uyumludur ve dirsek eklemının fleksiyon ve ekstansiyonu sırasında birincil pivot noktası olarak görev yapan bir kepçe veya anahtara benzemektedir. Troklear çentik humerusu neredeyse 180° kavrayarak stabilizeye katkıda bulunur. Ayrıca 2 güçlü ligament olan MKL ve LKL eklem kapsülünü sararak stabilizeye katkıda bulunur [21].

Dirsek eklemi çevresinden orijin alan kasların çoğu el bilek, el ve parmakları hareket ettirirken çok az bir kısmı dirsek eklemının hareketine neden olur. Kaslar dirsek eklemının varus ve valgus hareketlerine karşı stabilize sağlar. Valgusa karşı stabilize sağlayan, varus hareketine neden olan kaslar; fleksör dijitorum süperfisyalis (FDS), fleksör karpi ulnaris (FKU), fleksör karpi radialis (FKR) ve PT'dir. Varusa karşı stabilize sağlayan, valgus hareketine neden olan kaslar; EDK, EKV, ankoneus, ECRB ve ECRL'dir [33].

Dirsekteki pasif fleksiyonu önleyen yapılar triseps kası, eklem kapsülü, koronoid proses ve radius başıdır. Pasif ekstansiyonu önleyen yapılar olekranon proses ve medial kollateral ligamentin anterior bandıdır. Pronasyon ve supinasyonun pasif kısıtlayıcıları antagonist kaslardır. Posterolateral rotatuar stabilizatör ise lateral kollateral kompleksin ulnar kollateral ligament kısmıdır [44].

Eklem kapsülü dirsek stabilitesinde kritik rol almaktadır. Birçok çalışmada anterior eklem kapsülünün eklem distraksiyonu, hiperekstansiyonu ve valgus stresine direnç gösterdiği saptanmıştır. Posterior kapsülün fonksiyonu tam olarak bilinmese de hiperfleksiyona ve posterior direkt streslere karşı koyabileceği düşünülmektedir [45].

El bilek yüklenme stresi %80 radius ve %20 oranında ulna tarafından taşınır. Ekstansiyon sırasında oluşan aksiyel yüklenme stresinin %57'si humeroradyal eklem ile, %43'ü humeroulnar eklem ile taşınır [10]. Dirsek ekleminde lateral yapılar daha çok kompresif kuvvetlere, medial yapılar ise traksiyon kuvvetleri ile karşı karşıya kalır [46].

2.2 Lateral Epikondilit

Tıp literatüründe ilk olarak 1873 yılında Runge tarafından tanımlanan bu durum, ön kol ekstansör kaslarının humerus lateral epikondile ortak bağlantısının tekrarlayan ve aşırı stres ile etkilenmesiyle oluşur [1]. Bu stres sonucu lokalize kronik dejenerasyon ve sonuçta tendinozis gelişir. Bağlantı bölgesinde başlangıçta minimal inflamasyon izlenebilse dahi inflamatuvar olmayan bir hadisedir [47].

Epikondilde bir inflamasyon olmaması ve humerusun lateral epikondiline bağlanan tendonlarda dejenerasyon varlığı nedeniyle 'epikondilit' terimi tam olarak patolojiyi açıklayan bir isimlendirme değildir. Ön kol ekstansör kaslarından dördü olan EKRB, EDK, EDM, EKU kaslarının tendon bağlantıları etkilenir ve en sık etkilenen kas EKRB'dir. Bu 4 kas yapışma yerine yaklaşınca birleşerek tek bir tendon olarak humerus lateral epikondiline yapışmaktadır [3].

Lateral epikondilit ilk olarak Morris tarafından 1882'de 'tenisçi dirseği' olarak adlandırılrsa da hastaların çok az bir kısmı tenis oynamaktadır [1, 2]. 1896 yılında ise Bernhardt tarafından meslek hastalığı olarak adlandırılmıştır. Ağır işler, ev işleri ve hobiler sırasında ön kolda tekrarlayan supinasyon ve pronasyon en önemli nedensel faktör olarak kabul edilir. Lateral epikondilde hassasiyet ve ağrı, kavrama kuvvetinde zayıflık ve günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılık izlenebilir [1]. Lateral epikondilit 3 aydan daha kısa süreli ise akut, daha uzun süreli ise kronik olarak adlandırılır [14].

2.2.1 Epidemiyoloji

Lateral epikondilit dirsek lateralindeki ağrının en sık sebebidir ve %0.4-10 prevalans ile sık görülen bir üst ekstremité problemidir [4]. Yıllık insidansı %1-3 arasındadır. Lateral epikondilit özellikle 35 ile 55 yaş arası hastalarda görülmektedir, kadınlarda ve dominant elde daha sıktır [5]. İleri yaş, kadın cinsiyet ve sigara içimi varlığında lateral epikondilit sıklığı artmaktadır. Günlük yaşam aktiviteleri sırasında, sıklıkla ve daha çok güç isteyen aktivitelerde kullanımı sonucu dominant eldeki ekstansör mekanizma lateral epikondilit gelişimi bakımından daha risklidir. Ayrıca diyabetes mellitus ile ilişkisi net olarak saptanmasa da yüksek HbA1c düzeyleri ve yüksek kan şekeri seviyeleri ile lateral epikondilit sıklığının arttığı saptanmıştır [4].

Her ne kadar tenisçi dirseği olarak adlandırılrsa da tenis sporcuları toplam vakaların yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır [10]. Tenis oynayanlarda ise yaklaşık %40-50 oranında lateral epikondilit izlenmiştir. Bazı yazarlar tarafından, politikacılar, belediye hizmet çalışanları ve aşçılar dahil olmak üzere yüksek insidans oranlarına sahip meslek grupları bildirilmiştir [48]. Günde 2 saatin üzerinde, tekrarlayan dirsek fleksiyon ve ekstansiyonu yapan [7], 5 kg ve üzeri ağırlıkla epikondil bağlantılı tendonlarda aşırı yüklenme yapan [8] ve vibrasyon cihazları ile çalışan [6] kişilerde hasar riski en fazladır. Sporda ise tekrarlayan dirsek hareketi içeren veya sıkı kavrama yapılan aktiviteler en riskli bulunmuştur (tenis, golf ve baş üstü fırlatma) [9]. Lateral epikondilit iş gücü kaybına neden olabilmesi nedeniyle büyük bir sosyal ve ekonomik yüküdür [11].

2.2.2 Etiyopatogenezi

Lateral epikondilitin etiyojisi kesin olarak tanımlanmamıştır. Ancak patolojinin ön kolun arkasındaki kasların tekrarlayan aşırı kullanımından kaynaklandığı düşünülmektedir [6]. Histopatolojik çalışmalarda lateral epikondilit hastalarında hasar bölgesinin makrofaj ve nötrofil gibi inflamatuvar hücrelerden fakir olduğu gösterilmiştir [47]. Bu çalışmalar lateral epikondilitin sekonder bir inflamatuvar durum olmadığını göstermektedir. Bunun yerine büyük ihtimalle kronik dejeneratif bir süreç gelişmiş olabilir. İleri yaş, sigara içimi, kronik bir hastalık varlığının diğer hastalık modellerinde dejeneratif süreçleri hızlandırdığı saptanmıştır. Lateral epikondilitteki patofizyolojinin de benzer olduğu düşünülmektedir [49].

Normal şartlarda tendonlara stres uygulanması kollajen depozisyonunu ve çapraz bağlanmayı artırarak tendonun güçlenmesini sağlar fakat stres tendonun tolerans sınırını aşarsa tendonda multiple mikroyırtıklar oluşur ve eğer yeterli iyileşme olmazsa dejeneratif kaskad gelişerek tendinozise neden olur. Tekrarlayan kullanım ve aşırı stres sonucu tendonda

hücre sayısı, neovaskülarizasyon, nörokimyasal maddeler artar. Tendinozis, fibroblast hipertrofisi, düzensiz kollajen birikimi ve vasküler hiperplaziyi kapsayan anjiyofibroblastik displazi olarak tanımlanmaktadır.

Tekrarlayan mikrotravma sonucu tendinozis gelişiminde iyi tanımlanmış histolojik evreler mevcuttur. Bunlar;

Evre 1: Başlangıç aşamasıdır ve bu aşamada akut inflamatuvar cevap oluşur. Herhangi bir patolojik farklılık izlenmez.

Evre 2: Anjiyofibroblastik displazi oluşur. Hiperselülarite mevcuttur. Bu evre tendinozis ile sonuçlanır. Hastaların çoğu bu evrede kliniklere başvurur.

Evre 3: Patolojik değişikliklerin birikimi izlenir. Tendonda yapısal değişiklikler, parsiyel veya komplet rüptür izlenebilir.

Evre 4: Fibrozis, yumuşak doku kalsifikasyonları, yapısı bozulmuş gevşek kollajen, sert osseöz kalsifikasyonlar eklenir [50].

Tendinozis teriminin tendona inflamatuvar hücre akışı ile oluşan tendinitten farklı olduğu unutulmamalıdır [47].

Tendon laserasyonu olduğunda aylar süren bir yapısal bozulma, kanama ve iyileşme kaskadını içeren bir süreç başlamaktadır. Tendonu çevreleyen yapılar, makrofajlar ve endotenon bazlı fibroblastların katkılarıyla iyileşme için fibroblastik ve vasküler bir bileşen sağlar. Ekstremsel cevap ise koagülasyon kaskadından, makrofaj ilişkili inflamatuvar ve immun sistemden sağlanır. Celsus (M.Ö. 14-37) tarafından '*rubor et tumor cum calor et dolor*' olarak tanımlanan klasik inflamasyon belirtileri olan kızarıklık, ağrı, şişlik ve sıcaklık lasere tendon iyileşmesinde izlenmez.

Akut inflamasyon hücresi bulunmamasından dolayı tendinozis sürecinin ağrılı olmasının nedeni ve kollajen maturasyonunun neden bozulduğu açık değildir [50]. Glutamat gibi nörotransmitterlerin konsantrasyonlarında artışın ağrı cevabında sensitizasyonu artırabildiği ve laktat gibi kimyasalların direkt iritasyonu ile hasarın artabileceği varsayılmaktadır [51]. Ağrı algısı değişimi ve güçlü bir ağrı medyatörü olan P maddesinin tendonda artması ile sonuç olarak hiperaljezi gelişmesinin ağrıya neden olduğu düşünülmektedir [52]. Periferik sinir sistemindeki bu değişiklikler sonuçta santral sinir sisteminin etkilenimine neden olarak sensitizasyonun artışı gelişebilir. Bu durum lateral epikondilit hastalarının neden yayılan ağrıya sahip olduğunu açıklayabilir. Yapılan bir çalışmada lateral epikondilit hastalarının

%56'sında boyun ağrısının da olduğu gösterilmiştir. Bu ağrı daha önce bahsedilen santral sinir sistemindeki sensitizasyon neticesinde olabileceği gibi aşırı kullanım aktiviteleri sonucu da gelişmiş olabilir [12].

Kaslara kıyasla tendonlarda kanlanma daha azdır ve kasların uzun süreli kontrakte kalması sonucu avaskülarite gelişebilir [53]. Sonuç olarak yara iyileşmesini bozabilecek serbest radikal oluşumu ve reperfüzyon hasarı gelişimi izlenebilmektedir [12]. Dejenerasyon bölgelerindeki azalmış vaskülarite sonucu serbest radikal eliminasyon yolları engellenmekte ve dolayısıyla ekstansör mekanizmadaki etkilenen bölgelerin iyileşme hızı ve kalitesi azalmaktadır. Tüm bu faktörlerin varlığı lateral epikondilit gelişme riskini artırır [4]. Diyabetiklerde, sigara içenlerde ve yaşlılarda mikrovasküler kanlanmanın daha az olduğu ve bu nedenle tendon iyileşmesinde kritik olan kanlanmanın bu kişilerde daha da azaldığı gösterilmiştir [54, 55].

Yapılan son çalışmalarda aşırı kullanım dışında tendonların daha az yük taşıdığı yetersiz kullanım durumunda da lateral epikondilit riskinin arttığı saptanmıştır. Yetersiz kullanım süresi uzadığında tendonda yapısal zayıflık gelişmekte, tendon hasar ve dejenerasyona yatkın hale gelmektedir [47]. Bu durum kadınların neden daha fazla riske sahip olduğunu açıklayabilir [4]. Ayrıca ağrı korkusu ve ağrı inhibisyonu yaşayan kişilerde EKRB kasında progresif fibrokartilajinöz değişiklikler izlenmektedir [56].

Tekrarlayan kas aktivasyonu sonucu tendonlarda %10'a kadar varabilen ısı artışları izlenebilir ve bunun sonucunda hipertermik hasarlar meydana gelebilir. Diğer bir teoride tendonda protein kinaz oluşumu ile apoptozis gelişimidir [57]. Gen ekspresyon artışı, matriks metalloproteinaz ve büyüme faktörü dengesizliği gibi birçok teori halen araştırılmaktadır [58].

En sık etkilenen EKRB kasının kapitulum laterale benzersiz orijini de dirsek ekstansiyon ve fleksiyonunda kasın alt yüzeyinde abrazyon oluşmasına zemin hazırlamaktadır [59]. Cyriax tarafından 1936 yılında, patolojik değişikliklerin en sık bu orijin bölgesinde izlendiği saptanmıştır [50].

2.2.3 Klinik Bulgular ve Tanı

Hastaların çoğu sıklıkla ön kola veya üst kola yayılabilen, dirseklerinin lateral kısmındaki küçük bir alanda sinsi gelişen ağrıdan yakınır, ağrı genellikle batıcı tarzdadır ve dirsek ekstansiyonu ile sıkı kavrama gibi hareketlerle artar. Başlangıç epizodundan sonra ileriki dönemde aşırı kullanımı takiben semptomlar tekrarlayabilir [14]. Ağrının yoğunluğu,

aralıklı ve hafif ile sabit ve şiddetli arasında değişebilir, günlük yaşam aktivitelerini etkileyebilir ve hatta geceleri uykuda rahatsızlığa neden olabilir [12].

Lateral epikondilitin sıklıkla mesleki veya sportif koşullarda edinilmesi nedeniyle özellikle öyküde tekrarlayan aşırı kullanım belirtir [13]. Her yaşta izlenebilmesine rağmen 3. ve 5. dekadlarda daha yaygındır.

Lateral epikondilin anterior sınırındaki EKRB tendonu insersiyosunda palpasyonla hassasiyet tipiktir. Bununla birlikte, diffüz hassasiyete de rastlanabilir [12]. İncelemede lateral epikondilitin net bir bulgusu yoktur fakat şişlik, kızarıklık gibi farklı patolojileri düşündürecek durumların ayırıcı tanısında önemlidir [14].

Sıklıkla dirsek eklem hareket açıklığı pasif ve aktif olarak ağrısızdır. Ancak ileri vakalarda ön kol pronasyonda iken dirsek ekstansiyonunun son derecelerinde kısıtlanma izlenebilir [12].

Tanıda kullanılan özel testler

Mill Testi: Hasta oturur pozisyonda, dirsek ekstansiyon, ön kol pronasyondadır. Klinisyen lateral epikondili palpe ederken dirseği stabilize eder ve el bileğini kavrar, el bileğini pasif olarak palmar fleksiyona getirir. Lateral epikondilde ağrı olması durumunda test pozitiftir.



Şekil 4: Mill Testi (Kaynak: Yazarın kendi arşivinden alınmıştır.)

Maudsley Testi (Orta Parmak Direnç Testi): Hasta oturur pozisyonda, dirsek ekstansiyon, ön kol ve el iç yüzü masa üzerindedir. Hastadan 3. parmağını ekstansiyona getirmesi istenir. Klinisyen masa üzerinde ön kolu stabilize ederken 3. parmak ekstansiyonuna direnç uygular. Lateral epikondilde ağrı olması durumunda test pozitifdir [41].



Şekil 5: Maudsley Testi (Kaynak: Yazarın kendi arşivinden alınmıştır.)

Cozen Testi: Hasta oturur pozisyonda, dirsek ekstansiyon, ön kol maksimal pronasyonda, el bilek radial abduksiyonda ve el yumruk şeklindedir. Klinisyen lateral epikondili palpe ederken diğer eli hastanın elinin dorsumundadır. Hastadan el bileğini dorsifleksiyona getirmesi istenirken klinisyen bu harekete direnç uygular. Lateral epikondilde ağrı olması durumunda test pozitifdir.



Şekil 6: Cozen Testi (Kaynak: Yazarın kendi arşivinden alınmıştır.)

Polk Testi: Hasta oturur pozisyonda, dirseği 100° fleksiyonda, ön kolu pronasyondadır. Klinisyen hastaya yakın durur ve yaklaşık 2,5 kg ağırlığında bir nesne taşır. Hastadan bu objeyi kaldırması istenir ve ağırlık kaldırma esnasında lateral epikondilde ağrı olması durumunda test pozitiftir [60].

Kavrama Gücü Testi: Hasta oturur pozisyonda, kol adduksiyon nötral rotasyonda, ön kol ve el bileği nötralde iken el dinamometresini kavraması istenir. Hastadan dinamometreyi önce dirsek 90° fleksiyonda iken daha sonra tam ekstansiyonda iken sıkması istenir. Fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonlarında %5 oranında fark olması lateral epikondiliti düşündürür. Sensitivitesi %83, spesifitesi %80 dir. Fark oranı arttıkça testin sensitivitesi azalırken spesifitesi artar. Ek bir cihaz gerekliliği testin dezavantajlarından [41].

Özel testlerin hiçbirinin diagnostik özelliği bulunmamaktadır. Saroja ve ark. 2014 yılında lateral epikondilitte kullanılan provokatif testlerin sensitivitesini ve spesifitesini ölçmüştür. Bunlardan en sensitif ve spesifik olan 2 test; Mill testi (sensitivitesi %53, spesifitesi %100) ve Maudsley testi (sensitivitesi %88, spesifitesi %0) dir [61]. Maudsley testinin yüksek sensitivitesi lateral epikondilit olan hastaların büyük çoğunluğunu tanımlarken düşük spesifitesi nedeniyle sağlıklı kişilerde yalancı pozitif olarak sonuçlanabilir [14]. Başka bir çalışmada ise Cozen testinin sensitivitesi ve spesifitesi Mill testine benzer bulunmuştur [62].

Lateraldeki dirsek ağrısı non spesifik bir semptom olmasına rağmen, lateral epikondilit tanısı büyük olasılıkla anamnez ve klinik değerlendirme ile konulabilir [12]. Laboratuvar testleri ayırıcı tanıda enfektif veya inflamatuvar artropatiden şüphelenildiğinde yapılabilir [14]. Ayrıca lateral epikondilit ile karışabilen posterior interosseöz sinir tuzaklanması veya diğer tuzak nöropatiler düşünülüyorsa elektrofizyolojik inceleme yapılabilir [63].

Konvansiyonel radyografi fraktür, osteoartrit ve osteokondritis diskans gibi kemik patolojilerinin ayırıcı tanısında önemli bulgular sağlar.

Ultrasonografi lateral epikondilit tanısının konfirmasyonunda ilk basamak tanısal araçtır. Etkilenen tendonların kalınlıklarında değişme, kalsifikasyon, doku yırtıkları ve dejenerasyonu gösteren hipoekojenite alanları ultrasonda izlenebilen ve lateral epikondiliti düşündüren bulgulardır [12]. Ultrasonun sensitivitesi %64-82, spesifitesi %67-100dür [64].

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tendon ve ilişkili dokudaki dejeneratif değişikliklerin varlığını daha iyi gösterebilen ve tekrarlanabilir bir metottur. MRG'de

ekstansör tendonlarda T1A sekansta sinyal artışı ve tendon kalınlaşması izlenebilir. Genellikle ultrason bulguları olmayan fakat semptomatik hastalarda ve operasyon planlananlarda kullanılmaktadır [12]. Hastaların MRG bulguları ile hastalık şiddeti arasında korelasyon saptanmamıştır ve pahalı bir yöntem olması nedeniyle rutin olarak kullanımı önerilmemektedir [65].

2.2.4 Ayırıcı Tanı

Dirsek ağrısının diğer nedenleri olan radial tünel sendromu, osteoartrit, osteokondrit, kapitulum dissekansı, gut, septik artrit, olekranon bursit ve pronator teres sendromu gibi durumlar mutlaka dışlanmalıdır.

Radial tünel sendromu; posterior interosseöz sinirin kompresif nöropatisidir ve lateral epikondilit ile %5 oranında birlikte izlenmiştir. Dirençli supinasyonda veya parmak ekstansiyonunda ağrı artabilir. Klinik şüphe halinde elektrofizyolojik inceleme ile tanı konulabilir.

Dirsek osteoartriti; daha yaşlı hastalarda izlenir. Anamnezde, sıklıkla daha önceki travma veya elin kullanıldığı mesleklerde çalışma mevcuttur. Ağrı eklem hareketi boyunca izlenir, ağrı progresiftir, krepitasyon izlenebilir ve ilerlemesi durumunda fiks fleksiyon deformitesi gelişebilir.

Osteokondritis dissekans; klasik olarak tekrarlayan baş üstü fırlatma aktivitesi yapan erkek adölesanlarda izlenir. Ağrı akut başlar ve efüzyon eşlik edebilir. Yaygın hassasiyet ve dirsek eklem hareket açıklığında kısıtlanma görülebilir.

Gut; aşırı et ve/veya alkol alımı olan, obez erkek hastalarda dirsek eklemünde ısı artışı, şişlik ve hassasiyetle seyreder. Eklem hareket açıklığı ileri derecede kısıtlanmıştır.

Septik artrit; enjeksiyon ve travma öyküsü olan bireylerde izlenir. Kliniği gut ile benzerdir. Tanıda mutlaka sinoviyal sıvı analizi yapılmalıdır.

Olekranon bursiti; Genç-orta yaş erkeklerde, dirseğe bası veya tekrarlayan dirsek hareketleri yapanlarda izlenir. Dirseğin ekstansör yüzünde ağrı, eritem, ödem izlenir. Dirsek fleksiyonunun son derecelerinde bursa kompresyonu ile ağrı artma oluşur.

Pronator teres sendromu; medyan sinirin pronator teres kasının 2 başı arasındaki kompresyon nöropatisidir. Medyan sinir innerve alanlarda ağrı, his kaybı veya kas gücü kaybı gelişebilir.

Ayrıca dirsek eklemine yansıyan ağrı yapabilecek servikal radikülopati ve karpal tünel sendromu gibi patolojilerde akılda tutulmalıdır.

Servikal radikülopati; C6 kökü kompresyonu ile lateral epikondilit karışabilir. Hasta boyun ağrısı, boyuna travma öyküsü, dejeneratif omurga değişiklikleri açısından değerlendirilmelidir. Dirsek ve ön kolun lateral yüzünde ağrı olabilir. Duyu kaybı, dirsek ekstansiyonunda güç kaybı olabilir.

Karpal tünel sendromu; medyan sinirin bilek düzeyinde transvers karpal ligamanın altında sıkışmasıdır. Elin ilk 3 parmağında ve 4. parmak yarısında özellikle geceleri artan uyuşma izlenir. Tenar kaslarda zayıflık ve medyan sinir duyu alanında anormallik izlenebilir [14].

2.2.5 Tedavi

Lateral epikondilit, %70-80 hastanın ilk yılda aktif tedavi almadan iyileşmesi nedeniyle kendini sınırlayan bir durumdur [15]. Ancak tedavi edilmeyenlerde ağrı yıllarca sürebilir, yaşam kalitesini kötü etkileyebilir ve uzamış işgücü kaybına neden olabilir. Ayrıca hastalık kronikleştikçe tedavi başarısı da azalmaktadır [66].

Hastalığın etiopatogenezinin kesin olarak saptanamamış olması nedeniyle altın standart bir tedavi yöntemi bulunmamaktadır. Tedavide amaç ağrıyı azaltmak, iyileşmeyi potansiyelize etmek, predispozan faktörleri elimine etmek ve hastanın günlük yaşam aktivitelerine katılımını sağlamaktır [16].

Tendonda veya ligamentteki hasarın derecesi ve rüptür varlığı, hastanın bazal ağrı ve disabilite seviyesi, santral sensitizasyon gelişimi, eş zamanlı omuz veya boyun ağrısı, sensoriyel ve motor fonksiyon yetersizliği, iş ilişkili fiziki ve psikososyal faktörlerin varlığı kötü prognoz ve tedaviye düşük yanıt ile korele bulunmuştur [67].

Lateral epikondilitte ilk basamak tedavi konservatiftir. Konservatif tedavi uygulamaları; istirahat, breysleme, fiziksel tıp modaliteleri, enjeksiyon tedavileridir [14].

İstirahat

Semptomları şiddetlendiren aktivitelerden kaçınmak, etkinliklerine dair klinik kanıtların az olmasına rağmen, genellikle ilk seçenektir [68]. Eklem istirahati amacıyla akut dönemde breysleme veya bantlama kullanılabilir. Dirseği ekstansiyonda tutarak istirahat ettirme ile ekstansör orijindeki yükün azaldığı ve el bilek ekstansörlerinin rahatlatıldığı düşünülmektedir.

Breysleme

Proksimal ön kol bandı ve el bilek ekstansiyon splinti olarak iki farklı metotla breysleme yapılabilir. Proksimal ön kol bandının ortak ekstansör orijine uygulanan kuvveti nasıl azalttığına dair birkaç teori vardır; bunlardan biri, sıkıştırma kuvvetinin genişlemeyi ve dolayısıyla ekstansörler tarafından üretilen kuvveti sınırlandırmasıdır. Bir diğeri, bandın EKRB kası için ikincil bir orijin görevi görerek proksimal olarak iletilen kuvveti azaltmasıdır [69]. Bahsi geçen bu iki splintin etkileri birkaç çalışmada karşılaştırılmıştır. Bir çalışmada ikisi arasında fark saptanmazken [70], iki çalışmada el bilek splintinin ağrıda azalmada daha etkili olduğu saptanmıştır [71, 72].

Breysler, akut dönemde istirahat, kronik dönemde de propriyoseptif geribildirim sağlaması amacıyla kullanılabilir. Proksimal ön kol bandının uygunsuz kullanımında şişlik, venöz kanlanma bozukluğu ve anterior interosseöz sinirde bası gelişebilmektedir. Bu durumda breys kullanımına 48 saat süre ile ara vermek önerilir [73].

Bantlama

Kenzo Kase tarafından geliştirilen bir yöntem olan kinezyobantlama birçok kas-iskelet patolojisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Tedavinin amaçları bağ dokuda kan dolaşımını düzeltmek, ağrıyı azaltmak ve uygulanan tekniğe bağlı olarak immobilizasyon veya kas aktivasyonu sağlamaktır. Lateral epikondilitte bantlamanın faydalı olabileceği düşünülmektedir [74].

Medikal Tedavi

Günlük pratikte non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar (topikal ve oral) sıklıkla reçetelenmektedir ve plaseboya kıyasla kısa vadede ağrıyı azaltma bakımından kanıt düzeyleri iyidir [75].

Fizik Tedavi Modaliteleri

Kronik lateral epikondilitte ana tedavi yöntemlerindendir ve tek başına uygulandığında 6. haftada diğer konservatif tedavilere üstün bulunmuştur [76]. Standart bir tedavi protokolü bulunmamasına rağmen sıcak uygulama, buz tedavisi, germe ve güçlendirme egzersizleri, konsantrik ve eksantrik kas eğitimi, ultrason tedavisi ve elektroterapi kullanılmaktadır. Bu modalitelerin sonuçları hasta kompliyansı ve egzersiz sırasında hastanın ağrı toleransına göre değişmektedir.

Sıcak Uygulama: Özellikle akut dönemden sonra lokal vazodilatasyon, doku elastisitesinde artma, kas spazmında azalma ve ağrıda azalma sağlamaktadır [14].

Buz Tedavisi (Kriyoterapi): Buzun lokal olarak uygulanması kas iskelet sistemi ağrılarında yıllardır uygulanan geleneksel bir yöntemdir. Kanıt düzeyi limitli olmasına rağmen, Manias ve ark. egzersiz ve buz tedavisi ile egzersiz tedavisinin karşılaştırılmasında herhangi bir fark saptamamışlardır [77]. Ağrılı bölgeye günde 3 defa 5 ile 7 dakika arasında buz masajı önerilmektedir. Buz tedavisinin etkileri arasında; kan dolaşımında yavaşlama, doku metabolizma hızında azalma bulunmaktadır [46].

Yumuşak Doku Mobilizasyonu: Üstteki ve bitişik bağ dokusu katmanları arasındaki hareketliliği geliştirmek için yaklaşma, çekme ve burulma vektörlerinde uygulanan düşük yük, uzun süreli kuvvetleri kullanan manuel teknikler sistemidir. 90 ile 120 saniye arasında uygulanır [78].

Elektroterapi: Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu (TENS) en sık kullanılan elektroterapi yöntemidir. Ağrı eşiğini artırarak analjezik etki sağlar [79]. Yüzeysel elektrodlar ile uygulanan, frekansı 1-1000 Hz arasındaki, sürekli yön değiştiren alçak frekanslı akımlardır. Propriyoseptif lifleri uyarak medulla spinaliste presinaptik ağrı ileten lifleri inhibe eder. Diğer tedavi yöntemleri ile beraber kullanılabilen, non invaziv, kolay uygulanabilen bir yöntemdir [80].

İyontoforez: Yüklü molekülleri deriden geçirmek için küçük bir elektrik akımının kullanılmasını içerir ve topikal ilaçların daha derin dokulara nüfuz etmesini sağlar [19]. Demirtas ve ark. sık kullanılan iki non-steroid anti-inflamatuar ilaç olan diklofenak sodyum ve salisilatı kıyaslamışlar ve 2 ilacın kullanımından 18 günlük takibe kadar anlamlı derecede ağrı azaldığını saptamışlardır. Ayrıca iyontoforez için diklofenak sodyum kullanımıyla ağrıda azalmanın daha az olduğu izlenmiştir [81]. Nirschl ve ark. iyontoforezle deksametazon veya plasebo alacak şekilde hastalara 15 günlük 6 tedavi seansı düzenlemişler ve tedavi sonrasındaki 2. günde deksametazon alan grupta anlamlı değişiklikler izlenmiştir. Ancak 1 aylık takipte 2 grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır [82].

Ultrason Tedavisi: Terapötik ultrason elektrik enerjisini akustik dalga formuna daha sonra ısıya dönüştürerek etki eder [83]. Teorik olarak ultrason dalgalarının cilt altında 2 cm veya daha fazla derine penetre olduğu düşünülür. Bu modalite sıklıkla 1.0 MHz frekansta, 1.0-1.5 W/cm² yoğunlukta, 5 ile 7 dakika süre ile ekstansör tendonların bileşkesine uygulanmaktadır [79]. Ultrason tedavisinin dokuda ödemi ve ağrıyı azalttığı, doku

iyileşmesini hızlandırdığı bilinmektedir. Termal ve non-termal etkileri bulunur. Analjezi etkisi vazodilatasyon, doku metabolizması, fibröz doku elastisitesinde artış ve ağrı eşiğinde yükselme sonucu olabilir [84]. Yaygın kullanımına rağmen lateral epikondilitteki terapötik ultrason kullanımı ile ilgili literatürde çelişkili sonuçlar bulunmaktadır [85].

ESWT (Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi)

Yüksek amplitüdlü ses dalgalarının istenilen bölgeye odaklanılarak o bölgede iyileşme sağlanmasına dayanan bir tedavi yöntemidir. Neovaskülarizasyon, hücre proliferasyonunu artırıcı etki, kapı kontrol teorisi mekanizmaları ile etki ettiği düşünülmektedir [86].

Bir randomize prospektif plasebo kontrollü çalışmada, Petrone ve ark ESWT tedavisinin lateral epikondilit tedavisinde zararsız ve efektif bir tedavi metodu olduğunu göstermişlerdir [87]. Aksine Haake ve ark ESWT'nin lateral epikondilitte etkisiz olduğunu ve diğer çalışmalardaki pozitif bulguların çalışma dizaynı ile ilgili olduğunu bildirmiştir [88].

Lazer Tedavisi

Lazer '*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*' adının ilk harflerinin kısaltmasıdır. Düşük enerjili lazer tedavisinin henüz bilinmeyen mekanizmalarla TNF-alfa seviyelerini düşürerek [89] ve hücrelerin apoptozisini azaltarak [90] dokuda biyostimulatör etki gösterebileceği düşünülmektedir. Lazer, dokuda ısı artışı oluşturmada yara iyileşmesinde, yumuşak doku bozukluklarında ve bazı nöropatik durumlarda tedavide kullanılmaktadır. Lateral epikondilitte lazer tedavisinin etkisi ile ilgili çalışmalarda çelişkili sonuçlar mevcuttur [19].

Egzersiz Tedavisi

Tek başına veya diğer tedavi metotlarıyla beraber uygulanabilen egzersiz ile ağrıda hızla azalma saptanmıştır. Yararı açık olmasına rağmen optimal egzersiz yoğunluğu, sıklığı ve kullanılacak ağırlığın miktarı hakkında görüş birliği bulunmamaktadır. Bazı kılavuzlarda el bilek ekstansörlerine yoğunlaşılması önerilmektedir. Germe ve güçlendirme programları ile fleksibilite ve kas balansını restore etmek amaçlanmalıdır. Uygulanacak germe egzersizlerinde dirsek ekstansiyondayken el bilek fleksiyonu ve ekstansiyonu hareketleri mutlaka olmalıdır. Germe egzersizlerinden sonra yapılacak olan güçlendirme egzersizleri hastanın toleransına göre yapılandırılmalı, en az 2 set 10 tekrar olarak uygulanmalıdır. İzometrik, terabant, elastik bant, ağırlık kullanımı egzersizleri de programa eklenebilir [79].

Yapılan yakın zamanlı bir çalışmada eksantrik egzersiz ile diğer egzersizler arasındaki karşılaştırmada, ağrı azaltma açısından eksantrik egzersizin olumlu etkilerini göstermiştir; bununla birlikte, gruplar arasında kas gücü ve işlevindeki farklılıklar anlamlı bulunmamıştır [91]. Bazı çalışmalarda eksantrik egzersizler öne çıkarken [92], bazı çalışmalarda eksantrik ve konsantrik egzersizler arasında fark bulunamamıştır [93].

Kortikosteroid enjeksiyonları

Kortikosteroid enjeksiyonları, EKRB kasının orijin bölgesine veya maksimum hassasiyetin olduğu bölgeye sıklıkla yapılan uygulamalardır. Deksa metazon, beta metazon ve triamsinolon preparatlarının lidokain veya bupivakain gibi bir lokal anestezi ile karışımı belirtilen bölgeye enjekte edilmektedir [19]. Kortikosteroid enjeksiyonları sonrası ciltte incelleme ve/veya depigmentasyon yan etki olarak görülebilmektedir [12].

Hay ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada lateral epikondilit hastaları 3 gruba ayrılmış ve bir gruba kortikosteroid enjeksiyonu, bir gruba oral naproksen tablet, bir gruba plasebo tedavi olarak verilmiştir. 4. haftada kortikosteroid enjeksiyonu yapılan grubun %92'sinde ağrı düzelme saptanırken naproksen grubunda %57 ve plasebo grubunun %50'sinde düzelme izlenmiştir. Ancak 12 ay sonraki takiplerde 3 grup arasında fark bulunamamıştır [94].

Bisset ve ark.'nın yaptığı bir randomize kontrollü çalışmada ise istirahat ile kortikosteroid enjeksiyonları kıyaslanmış ve 52 haftada anlamlı bir fark izlenmemiştir. Bu çalışmada ayrıca kortikosteroid enjeksiyonu yapılanlarda fizik tedavi modaliteleri ile tedavi edilenlerin rekürrens oranı kıyaslanmış ve kortikosteroid enjeksiyonu yapılanlarda rekürrens riski daha fazla saptanmıştır (%72 ile %8) [66]. Yapılan bir çalışmada kısa dönemde kortikosteroid enjeksiyonları faydalı olabilmesine rağmen enjeksiyonların uzun dönemde etkisiz olduğu veya bazı hastalarda düzelmeyi geciktirdiği ve kronikleşme riskini artırdığı saptanmıştır [95].

Kortikosteroid ve lokal anestezi solüsyonu ile sadece lokal anestezi solüsyonu enjeksiyonu 2 farklı çift kör çalışmada kıyaslanmıştır. Newcomer ve ark. bir gruba beta metazon ve bupivakain, diğer gruba bupivakain uygulamışlardır. Bu çalışmada hastalara ek olarak fizik tedavi modaliteleri de kullanılmıştır. Kortikosteroid verilen grupta tek bulgu vizüel analog skalada 2. ve 6. ayda anlamlı düzelme olmuştur [96]. Lindenhovius ve ark. ise deksa metazon ve lidokaini sadece lidokain enjeksiyonu ile karşılaştırmıştır. Klinik takiplerde gruplar arasında 1. ve 6. ayda hiçbir anlamlı fark saptanmamıştır [97].

Platelet Zengin Plazma ve Otolog Kan Enjeksiyonları

Platelet zengin plazma (PRP) ve otolog kan enjeksiyonları ise hastanın kendi kanından iyileşmeyi provoke edebilecek büyüme faktörlerinin hastanın tendonu etrafına tekrar enjekte edilmesi ile uygulanmaktadır [98]. Özellikle PRP platelet derive growth faktör, transforming growth faktör beta ve vasküler endotelyal growth faktör gibi çeşitli büyüme faktörünü yüksek oranda içermektedir [99]. Bu zamana kadar yapılan çalışmalar PRP'nin umut vadeden sonuçları olduğunu göstermektedir ancak kanıt düzeyi halen yeterli değildir ve daha öncelikli bir tedavi olarak uygulanabilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır [14].

Otolog kan enjeksiyonlarını veya PRP'yi kortikosteroid enjeksiyonları ile kıyaslayan birçok çalışma bulunmaktadır. Gosens ve ark. [100] ile Peerbooms ve ark.'nın [101] yaptıkları PRP enjeksiyonu ile kortikosteroid enjeksiyonlarını karşılaştıran çift kör randomize çalışmalarda 2 yıllık takiplerde PRP enjeksiyonları lehine anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Benzer olarak Kazemi ve ark. [102] otolog kan enjeksiyonları ile kortikosteroid enjeksiyonlarını karşılaştırmış, otolog kan enjeksiyonlarının 8. haftada daha etkin olduğunu göstermişlerdir.

Wolf ve ark.'nın lateral epikondilit enjeksiyonları ile plasebo uygulamalarını karşılaştırdıkları bir çalışmada otolog kan, kortikosteroid/lidokain ve salin/lidokain enjeksiyonları olarak 3 farklı tedavi grubu oluşturulmuş, gruplar arasında 2 ve 6 aylık takiplerde anlamlı farklılık saptanmamıştır [103].

Otolog kan enjeksiyonu ve PRP de kendi arasında karşılaştırılmıştır. Creaney ve ark. tedavi gruplarını 1'er aylık ara ile PRP veya otolog kan enjeksiyonu tedavisi alacak şekilde randomize etmişlerdir. Gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [104].

Proloterapi

Proloterapi, hedef dokuda inflamasyonu aktive edecek olan osmotik/irritan maddelerden ve/veya kemotaktiklerden oluşan solüsyonların ağırlı ligament, tendon yapışma yerlerine (entezis) ve eklem aralığına enjeksiyonu ile uygulanan rejeneratif bir tedavi yöntemidir. Bu tedavi yöntemi daha önce de sıklıkla kullanılmasına karşın, George Hackett'in 1950 yıllarında proloterapi protokolleri oluşturması sonrası önem kazanmıştır [17]. Güvenilir, etkin ve maliyeti düşük bir tedavi olmasından dolayı dirençli kas iskelet sistemi patolojilerinde sıklıkla kullanılmaktadır [18].

Etki mekanizması tam olarak saptanamamışsa da iyatrojenik lokal inflamasyonun fibroblastik büyümeyi ve kollajen sentezini indüklediği ve sonuçta lateral epikondilde hasarlı liflerin daha güçlü onarımına sağladığı öne sürülmektedir [19].

Proloterapide sıklıkla hipertonic dekstroz, fenol-gliserin-glikoz ve sodyum morhuat solüsyonları kullanılmaktadır. Normal serum glukoz konsantrasyonunun yaklaşık 100 mg/dL (yaklaşık %0,1) olduğu düşünüldüğünde, %10 Dekstroz konsantrasyonundan yüksek olan dozlar çok yüksek olarak kabul edilmektedir.

Konsantrasyonu %10'dan daha düşük konsantrasyonlu olan dekstroz solüsyonlarının proliferan etki göstermediği ve iyileşmede gereken enflamatuvar yanıtı oluşturamadığı düşünülmektedir [105].

Bir çalışmada insan fibroblastlarına in vitro olarak %1, %5, %10, %15, %20 ve %25 konsantrasyonlarında dekstroz solüsyonları uygulanmış ve hücre proliferasyonu değerlendirilmiştir. Yüksek doz dekstroz konsantrasyonlarında (%15, %20 ve %25), %80'e varan fibroblast hücreleri ölümü saptanmış ve düşük doz dekstroz konsantrasyonlarında (%1, %5 ve %10) ise bu oran %20 civarında saptanmış, ayrıca Vasküler Endotelyal Growth Faktor A (VEGFA) gen ekspresyon analizi düşük konsantrasyonlarda daha fazla artmış olarak saptanmıştır. Bu artmış olan gen ekspresyonlarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu artış ile anjiyogenik faktörlerin salınımı korele olarak bulunmuştur [106].

Dekstroz solüsyonlarının etkisinin in vitro incelendiği bir çalışmada düşük konsantrasyonlu dekstroz solüsyonlarının inflamasyonu tetiklemese bile dokuda fibroblast proliferasyonu ve myofibroblast diferansiyasyonunu artırarak dokunun matriks formasyonuna katkıda bulunabileceği ve eğer düşük konsantrasyonlardaki dekstroz, fibroblast proliferasyonunu ve myofibroblast diferansiyasyonunu yeterli şekilde artırabilirse, daha az inflamasyon oluşturacağı için enjeksiyonlar daha az ağrılı ve iyileşme süresi daha kısa olabileceği öne sürülmüştür [107].

Johnston ve ark. yaptıkları bir çalışmada eklem içine hipertonic dekstroz uygulandığında, proloterapinin kondrositlerde metabolik aktivitede, kollajen depozisyonunda ve kondrosit proliferasyonunda artış sağladığı saptanmıştır [108]. Hipertonic dekstroz ile inflamatuvar cevap tetiklenmekte, platelet derive büyüme faktörleri açığa çıkmakta ve tendon onarımında görevli birçok mitojenik faktör açığa çıkmaktadır [109]. Büyüme faktörlerinin ise tenositlerde tip 1 ve tip 3 kollajen oluşumu ile tendon, ligament ve kıkırdaklarda onarımı destekledikleri saptanmıştır [110].

Eklem dışı enjeksiyonlarda %15'lik hipertonic dekstroz, eklem içi enjeksiyonlarda ise %25'lik hipertonic dekstroz sıklıkla kullanılmaktadır. Proloterapi enjeksiyonlarının uygulama tekniği, seans sıklığı ve solüsyonlar ile ilgili bir kılavuz bulunmamaktadır. Solüsyonlar sıklıkla ligament ve tendon yapışma yerleri olan entezis bölgelerine veya eklem içine 3-6 hafta aralıklar ile 4-6 kez enjekte edilmektedir. Uygulamalar klinik duruma ve uygulayan klinisyenin tercihinine göre değişmektedir [18].

Scarpone ve ark. tarafından yapılan bir çift-kör randomize çalışmada kronik lateral epikondilit hastalarına proloterapi ile plasebo enjeksiyonlarının etkisi karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada tedavi grubuna dekstroz, sodyum morhuat, lidokain ve sensorikain solüsyonları 4'er hafta ara ile 3 tedavi seansı olarak uygulanmıştır. Tedavi grubunda anlamlı olarak ağrı azalma ve kavrama gücünde artış 52. haftaya kadar saptanmıştır [20].

Carayannopoulos ve ark. lateral epikondilitte proloterapi ile kortikosteroid enjeksiyonlarını karşılaştırmıştır. Proloterapi grubuna dekstroz, gliserin, fenol, sodyum morhuat ve prokain solüsyonları 2 seans olarak, kortikosteroid grubuna ise metilprednizolon ve prokain solüsyonu enjekte edilmiştir. Her ne kadar %29 hastanın takibi yapılamayıp izlemiden çıkarılmış olsa da iki grupta 3. Ve 6. Ayda anlamlı düzelme saptanmıştır ve tedaviler arası anlamlı fark bulunmamıştır [111].

Proloterapi enjeksiyonları aktif enfeksiyon, kanser, immün yetersizlik, enflamatuvar hastalıklar, tam ligament veya tendon rüptüründe, spinal anatomik defektlerde ve kanama bozukluklarında kontrendikedir [112].

Yan etkileri ve riskleri düşük bir tedavidir. Ağrı artışı, tutukluk ve enjeksiyon yerinde morarma en yaygın yan etkilerdir ve 12-96 saat içinde sıklıkla düzelir. Baş ağrısı, kusma, diyare, minör alerjik reaksiyon, sinir hasarı gibi daha nadir yan etkilerde bulunmaktadır [113].

Botulinum Toksin A Enjeksiyonları

Botulinum toksin A enjeksiyonları lateral epikondilit tedavisinde ekstansör kaslarda paralizi geliştirerek ağrı azalma sağlayabileceği düşünülmüş bir tedavi yöntemidir. Ekstansör kaslarda paralizi sonucu tendonların mikrotravma maruziyetini azaltabileceği ve iyileşmenin oluşabileceği düşünülmüştür [19].

Hayton ve ark. [114], Wong ve ark. [115], Placzek ve ark. [116] maksimum hassasiyet olan bölgeye veya lateral epikondil bölgesine %0,9 salin enjeksiyonu ile botulinum toksin A enjeksiyonunun etkisini kıyaslamışlardır. Ağrı skoru ve el kavrama gücü 18 haftaya kadar takip

edilmiştir. Hayton ve ark. 2 grup arasında fark bulamaz iken, Placzek ve Wong ağrı skorunda önemli derecede azalma saptamışlardır. Ancak bu iki çalışmada el kavrama gücü bakımından gruplar arasında fark bulunamamıştır. Ayrıca tüm bu çalışmalarda hastalar el parmak ekstansiyonunda geçici güçsüzlük yaşamışlardır [19].

Hyaluronik Asit Enjeksiyonları

Hyaluronik asit, sinoviyal sıvı, kapsül ve eklem kıkırdak yüzeyel tabakasında bulunan bir glikozaminoglikandır. Eklem sıvısında lubrikasyon sağlar. Viskoelastisiteyi artırır ve koruyucu bariyer gibi görev yapar, kondroprotektif bir maddedir [117]. Aynı zamanda hyaluronik asit tendon kılıfı altında da bulunur ve tendon beslenmesinde görev almaktadır. Hyaluronik asit enjeksiyonu viskoelastisiteyi artırarak tendonların kayabilirliğini artırır ve yüzey sürtünmesini azaltabilir. Bu nedenle lateral epikondilit tedavisinde kullanılmaktadır. Kumai ve ark. lateral epikondilit tedavisinde tek doz yüksek molekül ağırlıklı hyaluronik asit enjeksiyonu uygulanması ile ilk hafta sonunda ağrıda belirgin azalma olduğunu saptamışlardır [118].

Kuru İğneleme

Kuru iğnelemenin etki mekanizması tam bilinmese de periferik ve santral sensitizasyonu azaltması, lokal kan akımını ve kollajen proliferasyonunu stimüle ederek tendon iyileşmesinde olumlu etki sağlaması nedeni ile lateral epikondilitte etkin bir tedavi seçeneği olabileceği düşünülmektedir [119, 120]

Akupunktur

Akupunktur birçok kas iskelet probleminde kullanıldığı gibi lateral epikondilitte de denenmiştir. Trinh ve ark.'nın yaptığı derlemede akupunkturun kısa dönem rahatlama da etkin olduğu sonucuna varmışlardır [121].

Cerrahi Yöntemler

Konservatif tedavilere rağmen 6 aydan uzun süreli semptomları devam eden hastalara, 2 haftalık istirahat ve 2 kez yapılan lokal enjeksiyon tedavisine cevapsız, ağrısı günlük yaşam aktivitelerini ileri derecede etkileyen, ön kol kaslarında atrofi ve güçsüzlük gelişmiş hastalara cerrahi tedavi önerilir. Cerrahi tedavi yöntemleri arasında; hasarlı dokunun ve/veya EKRB kas debridmanı, ekstansör kasların tenotomisi, EKRB tendon elongasyonu bulunmaktadır. Bu yöntemler açık veya artroskopik olarak uygulanabilmektedir [16].

3.MATERYAL VE METOT

3.1 Çalışmanın Türü

Prospektif, randomize kontrollü, çift kör olarak planlanan bu tez çalışması Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda, Ocak 2021 ile Ekim 2021 tarihleri arasında yürütülmüştür.

3.2 Etik Kurul Onayı ve Bilgilendirme

Araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için T.C. Kayseri Şehir Hastanesi GETAT Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan (2020/11 Tarihli, 14 Karar No'lu) ve daha sonra T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Geleneksel, Tamamlayıcı ve Fonksiyonel Tıp Uygulamaları Dairesi Başkanlığı'ndan (2020/12 Tarihli, 779799112 Sayılı) çalışma onayı alınmıştır.

Araştırmaya katılmayı kabul eden ve araştırmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan tüm lateral epikondilit hastalarına araştırmanın amacı, süreci ve içeriği konusunda sözlü ve yazılı bilgilendirme yapılarak, gönüllülerden yazılı onam alınmıştır. (Ek-2) Çalışma süresince, herhangi bir zamanda isterlerse araştırmadan ayrılacakları belirtilmiştir.

3.3 Katılımcıların Seçimi

Ocak 2021 ile Ekim 2021 tarihleri arasında Kırşehir Ahi Evran Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniklerine müracaat eden kronik lateral epikondilit tanısı almış, araştırmaya dahil edilme ve edilmeme kriterlerine uygunluk sağlayan 60 adet katılımcı çalışmaya alınmıştır. 3 aydan kısa süreli semptomu olan, akut lateral epikondilit hastaları çalışmaya alınmamıştır. Araştırmaya dahil edilme ve araştırmadan dışlama kriterleri Tablo-1'de sunulmuştur.

Tablo-1. Araştırmaya dahil edilme ve araştırmadan dışlama kriterleri

Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri	Araştırmadan Dışlama Kriterleri
-Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne başvuran lateral epikondilit tanısı alan, -18-65 yaş arası, -Kadın veya Erkek, -Türkçe konuşup okuyup yazabilen, -Tek veya çift taraflı lateral epikondiliti olan ve bu duruma bağlı ağrı, fonksiyon kısıtlılığına sahip olan hastalar	-Son 3 ayda dirsek bölgesine enjeksiyon tedavisi almış olan, -Dirsek bölgesinden daha önce operasyon geçirmiş olan, -Dirsek bölgesinden akut travma, fraktür öyküsü olan, -Lokal dermatolojik problemleri olan, -Tedavi bölgesinde enfeksiyon bulunan, -Dekstroz allerjisi olan, -Koagulasyon bozukluğu olan veya aspirin hariç antikoagulan ilaç kullanan, -Otoimmün hastalığı olan, -Tip 1 veya Tip 2 diyabetes mellitusu olan, -Regüle olmayan hipertansiyonu bulunan, -İmmün disfonksiyonu olan, -Malignitesi bulunan veya son 5 yıl içerisinde malignite teşhisi konulan, -Gebe veya emziren kadınlar, -Aynı ekstremitede servikal radikulopati, -Kognitif disfonksiyonu olan, -Aynı ekstremitede paralizisi olan -Bilişsel işlevlerde bozukluk olması nedeniyle kooperasyon eksikliği olan -Gönüllünün çalışmaya katılmayı reddetmesi

3.4 Demografik Özellikler

Hastaların yaş, cinsiyet, meslek bilgileri, eşlik eden hastalıkları, kullandıkları ilaçlar, ameliyat öyküsü, baskın elleri, hastalık olan taraf ekstremite, semptomların süresi, daha önce uygulanan tedaviler kaydedilmiştir.

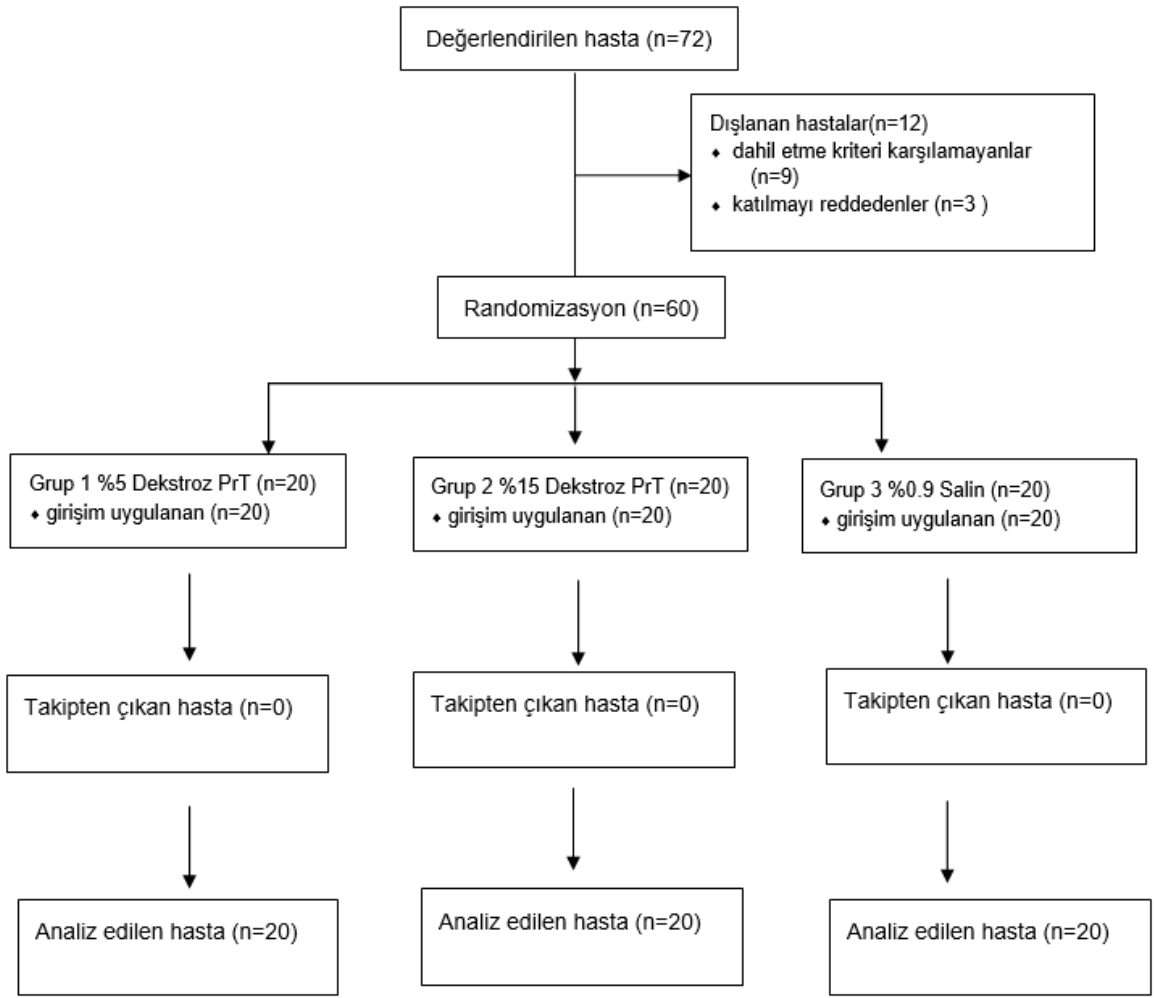
3.5 Power Analizi

Örnekleme büyüklüğünü belirlemek için çalışma öncesi power analiz yapıldı. Bu kapsamda aktivite VAS skorları tahminleri ile alfa 0.05, beta 0.20 ve en az 0.80 power ile çalışma için toplam 57 vaka gerektiği kaydedildi. Her bir grup için en az 20 vaka çalışmaya alındı ve 3. ve 12 haftalarda kaydedilen aktivite VAS skorları çalışmanın gücünün hesaplamasında kullanıldı. Alfa 0.05, Beta 0.2 kabul edildiğinde çalışmanın gücünün %80'in üzerinde olduğu belirlendi (G Power versiyon 3.1.9.4 Universitat Kiel, Germany).

3.6 Randomizasyon

Çalışmaya dahil edilen katılımcılar kapalı zarf yöntemiyle randomize olarak 3 eşit gruba ayrılmıştır. Hastaların hangi tedavi grubunda olacağı kapalı zarf ile hasta tarafından rastgele olarak belirlenmiştir.

Grup 1'e %5 dekstroze, Grup 2'ye %15 dekstroze ve Grup 3'e %0,9 salin solüsyonu uygulanmıştır. Bahsi geçen enjeksiyon solüsyonları tedaviyi uygulamayan bir sağlık personeli tarafından hazırlanarak etiketlenmiştir. Tüm hastalara enjeksiyon sonrası uygulamaları için ev egzersiz programı verilmiştir. Katılımcı şeması ve uygulanan tedavi ile ilgili bilgiler CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) akış diyagramında özetlenmiştir. (Şekil 7)



Şekil 7: CONSORT Akış Şeması ([122] No’lu kaynağa göre düzenlenmiştir.)

3.7.Uygulanan Girişimler

Randomize olarak belirlenen gruptan; Grup 1’e %5 konsantrasyonlu dekstroz proloterapi solüsyonu (%5 Dekstroz PrT), Grup 2’ye %15 konsantrasyonlu hipertonic dekstroz proloterapi solüsyonu (%15 Dekstroz PrT) ve 3. gruba %0,9 salin solüsyonu 0. hafta, 3. hafta ve 6. haftada, 3’er hafta ara ile, 3’er kez uygulanmıştır. Belirlenen gruplara tedaviler çift kör olarak uygulanmıştır. Klinik muayene, tanı, tedavi ve klinik takipler aynı klinisyen tarafından gerçekleştirilmiştir.

3.7.1 Proloterapi Enjeksiyonu

Klinisyen tarafından 27 gauge ½ inch (dental uç) iğne ile, hastaların lateral epikondillerindeki ekstansör kas orijinlerinin entezis bölgesine ve anuler ligamana, kas iskelet sistemi ultrasonu eşliğinde ve enjeksiyon öncesi klorheksidin ve alkolle ilgili bölgenin sterilizasyonu yapıldıktan sonra 1 ml solüsyon kullanılarak enjeksiyon işlemi yapılmıştır. Sonoscape marka ultrason cihazının (Çin, 2008) lineer probu kullanılarak lateral epikondil bölgesi ve anuler ligament yapışma yeri olan radius başı belirlenerek in-plane teknik ile enjeksiyon gerçekleştirilmiştir.



Şekil 8: Lateral epikondile enjeksiyon uygulanması (Kaynak: Yazarın kendi arşivinden alınmıştır.)

Enjeksiyon öncesi 3 gün, seanslar sonrası ve seanslar arasında hastaların non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar ve steroid kullanmamaları, ağrı olması halinde ilgili ekstremitenin istirahati, 5 dakika süre ile soğuk uygulama, parasetamol tablet kullanımı önerilmiştir. Herhangi bir yan etki veya komplikasyon durumunda ilgili klinisyenle irtibata geçmesi hakkında hastalar bilgilendirilmiştir.

3.7.2 Egzersiz

Tüm tedavi gruplarındaki hastalara ön kol ekstansörlerine germe, dirsek eklem hareket açıklığı, ön kol kaslarını eksantrik ve konsantrik güçlendirme egzersizleri ve miyofasyal mobilizasyon günde 2 kez uygulanmak üzere ev programı şeklinde verilmiştir. Egzersiz programı Ek-7’de eklenmiştir.

3.8 Değerlendirme Yöntemleri ve Takip

Hastalar 0. hafta, 3. hafta, 6. hafta ve 12. Haftada klinisyen tarafından değerlendirilmiştir.

3.8.1 El Kavrama Gücü

El Kavrama Gücü ölçümünde Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından önerilen, birçok çalışmada geçerlilik ve güvenilirliği yüksek saptanan ve bu nedenle de altın standart olarak kabul edilen Jamar el dinamometresi kullanılmıştır [123]. (Şekil-9) El kavrama kuvvetinin ölçümü AETD tarafından önerildiği gibi; hasta oturur pozisyonda, kol adduksiyonda, dirsek 90 derece fleksiyonda, ön kol nötral pozisyonda iken yapılmıştır. Hastalardan maksimum kontraksiyonla en az 3 saniye dinamometreyi sıkmaları istenmiştir ve 1'er dakika ara ile toplamda 3 kez ölçüm yapılmıştır. 3 ölçümün ortalaması kilogram cinsinden kaydedilmiştir. Ölçümler bazal (0. hafta), 3. hafta ve 12. haftada yapılmıştır.



Şekil 9: El kavrama kuvveti ölçümünde kullanılan Jamar el dinamometresi

3.8.2 Vizuel Analog Skala

Vizuel Analog Skala (VAS), istirahat ve aktivitede ağrının derecesini objektif olarak belirlemek amacıyla kullanılmıştır. VAS beyaz bir kâğıt üzerine horizontal düzlemde çizilmiş 10 cm'lik bir çizgidir. Sol ucunda 'ağrı yok', sağ ucunda ise 'hayatta karşılaştığınız en şiddetli ağrı' ifadeleri yer almaktadır [124]. Hastaya sol baştan sağa doğru giderek ağrı şiddetinin arttığı anlatılarak, bu çizgi üzerinde kendi ağrısının şiddetini istirahat ve harekette ayrı olarak işaretlemesi istenmiştir. VAS-İstirahat (VAS-İ) ve VAS-Aktivite (VAS-A) olarak 2 farklı değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirmeler tedavinin başlangıcında (0.hafta), 3. hafta ve 12. haftada yapılmıştır. Kullanılan skala Ek-5'e eklenmiştir.

3.8.3 Basınç-Ağrı Eşiği Ölçümü

Algometre, ucunda yaklaşık 1 cm çaplı yuvarlak disk bulunan metal piston ile bu pistonu uygulanacak basıncı gösteren kadrandan oluşan bir cihazdır [125]. (Şekil-10) Algometre cihazı ile lateral epikondil bölgesinde en hassas bölgeye dik açı ile bastırılarak hastadan rahatsızlık duyduğu seviyeyi söylemesi istendi. Ağrı hissi oluşturan basınç değeri ağrı eşiği olarak saptandı ve kilogram (kg) olarak elde edilen değerler ile objektif olarak basınç-ağrı eşiği değerlendirildi. Bu değerlendirme 0. hafta, 3. hafta ve 12. haftada gerçekleştirildi.



Şekil 10: El algometresi

3.8.4 Kol, Omuz ve El Sorunları Kısa Anketi (Quick-DASH)

DASH skalası tüm üst ekstremiteye bağlı özür lülüğün değerlendirilmesi için geliştirilmiş bir ölçüt olup, özür lülük ve tedaviden faydalanma düzeyinin takibinde kullanılmaktadır. DASH skalası ile günlük yaşamda üst ekstremiteye bağlı 30 farklı aktivitenin yapılmasında karşılaşılan zorluk değerlendirilir. Bu çalışmada kullanılan Quick-DASH anketi ise bu aktivitelerden en fazla kullanılan 11 tanesinin seçilerek düzenlenmesiyle oluşturulan bir ankettir. Her soru 5 seviyede değerlendirilir ve hasta aktiviteyi zorlanmadan yapıyor ise 1 puan, hiç yapamıyor ise 5 puan verilir. Bu anket formu Ek-6'da eklenmiştir. Sonuçlar testin kendi formülü ile hesaplanır. Üst ekstremitte sorunu olan hastalarda fiziksel fonksiyon ve semptomları ölçen, Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiş bir ankettir [123]. Değerlendirmeler bazal (0.hafta), 3. hafta ve 12. haftada yapılmıştır.

3.8.5 Hastalık Global Değerlendirme Anketi

Hastalığın Global Değerlendirilmesi anketi ile hastaların tedavi sonrası klinik iyileşme düzeylerini puanlamaları istendi. Bu değerlendirme 3.hafta ve 12.haftada yapıldı. Bu ankette yer alan maddeler şu şekildedir; '3 puan=normale yakın iyileşme, 2 puan= belirgin iyileşme, 1 puan=hafif iyileşme, 0= değişiklik yok, -1=kötüleşme' [126].

3.8.6 Enjeksiyon Yan Etkileri ve Komplikasyonlar

Hastalar her seans tedavi sırasında ve tedavi sonrası klinik takiplerde olası yan etkiler ve komplikasyonlar için değerlendirilmiştir. Mevcut yan etkiler ve komplikasyonlar kaydedilmiştir.

3.9 İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package Fort he Social Sciences) 22 paket programı kullanıldı. Kategorik (non parametrik) ölçümler sayı ve yüzde, sürekli ölçümler ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum- maksimum) olarak özetlendi. Çalışmada yer alan verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk test kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerde gruplar arası karşılaştırmalarda One-Way ANOVA, grup içi karşılaştırmalarda tekrarlayan ölçümler için ANOVA, anlamlılık durumunda varyanslar homojen ise Tukey test, homojen değil ise Tamhane test kullanıldı. Anlamlılık düzeyi için Bonferroni düzeltmesi yapıldı ($p=0.016$ değeri kabul edildi). Non parametrik veriler için Ki-Kare Exact test yapıldı. Testlerde istatistiksel önemlilik düzeyi 0,05 olarak alındı.

4.BULGULAR

4.1 Tanımlayıcı Bulgular

Kronik lateral epikondilitli kişilerde farklı konsantrasyonlardaki dekstroz proloterapinin etkisini ve yan etki farklarını incelemek amacıyla planlanan bu araştırma kapsamında her bir grupta 20 hasta olmak üzere toplam 60 hasta incelendi. Çalışmaya dahil edilen 60 hasta zarf yöntemiyle randomize edilerek 3 farklı tedavi grubuna alındı. 20 hasta (%33,33) 1. gruba (%5 dekstroz PrT), 20 hasta (%33,33) 2. gruba (%15 dekstroz PrT) ve 20 hasta (%33,33) 3. gruba (0,9 salin enjeksiyonu) dahil edildi.

Araştırmaya katılan tüm hastaların yaş ortalaması $44,30 \pm 10,31$ (min: 26-maks:62) yıl olup, %65'i (n=39) kadın, %35'i (n=21) erkekti. Gruplar arası demografik ve bazı özelliklerin dağılımı Tablo 2 de gösterildi.

Araştırmaya katılan kişilerin %93,3'ünün dominant tarafı sağdı ve sağ dominant kolun etkilenme oranı %76,6 olarak saptandı. Yaş, cinsiyet, şikâyet süresi, dominant ve etkilenen taraf, meslek, açısından gruplar arası istatistiksel fark tespit edilmedi (Tablo 2).

Tablo-2. Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

		Grup 1 %5 Dekstroz PrT (n=20)	Grup 2 %15 Dekstroz PrT (n=20)	Grup 3 %0,9 Salin (n=20)	p
Yaş (yıl)		43±10,94	43,2±9,46	46,70±10,57	0,451
Cinsiyet	Kadın	13 (% 65)	13 (% 65)	13 (% 65)	1,000
	Erkek	7 (% 35)	7 (% 35)	7 (% 35)	
Şikâyet süresi (ay)		10,07±2,25	14,55±2,60	11,17±2,65	>0,05
Dominant taraf	Sağ	20 (% 100)	19 (% 95)	20 (% 100)	1,000
	Sol	0	1 (% 5)	0	
Etkilenen taraf	Sağ	13 (% 65)	16 (% 80)	17 (% 85)	0,298
	Sol	7 (% 35)	4 (% 20)	3 (% 15)	
Meslek	Ev hanımı	9 (% 45)	10 (% 50)	8 (% 40)	1,000
	Memur	6 (% 30)	1 (% 5)	6 (% 30)	
	Sağlık personeli	0	1 (% 5)	0	
	Çiftçi	2 (% 10)	1 (% 5)	0	
	İşçi	3 (% 15)	4 (% 20)	4 (% 20)	
	Temizlik personeli	0	2 (% 10)	2 (% 10)	
	Diğer	0	1 (% 5)	0	

4.2 Ağrı Değerlendirme Bulguları

Tedavi öncesinde 0. haftada (bazal), ilk tedavi sonrası 3. haftada ve tedaviden sonra 12. haftada saptanan VAS-İ ve VAS-A değerlerinin ortalamaları Tablo 3.1 ve 3.2’de, gruplar arası karşılaştırılması Şekil 11 ve Şekil 12’de sunuldu.

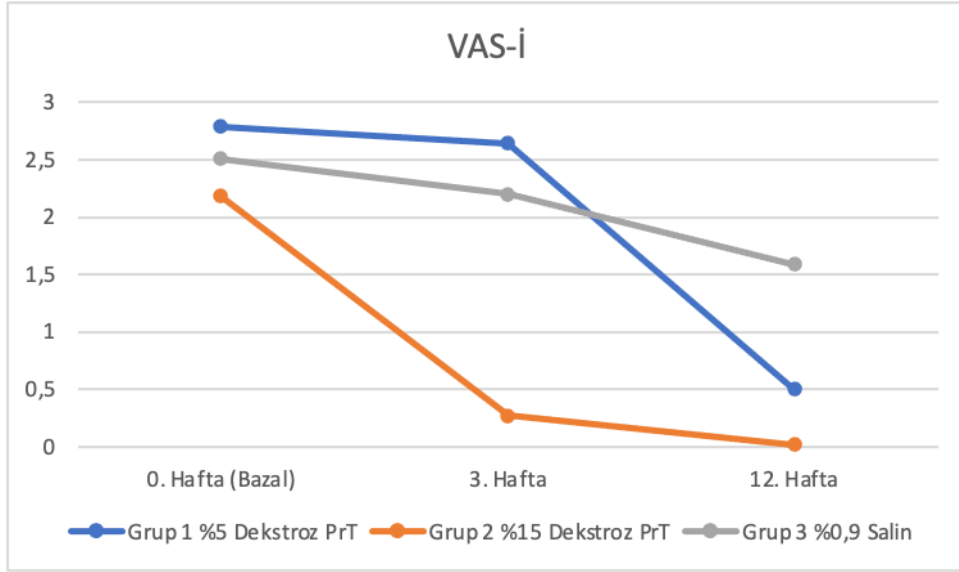
VAS-İ değerlerinde gruplar arasında 0.hafta bazal değerlerde fark saptanmazken, 3. ve 12. haftada fark saptandı. 3. haftada Grup 2’de kaydedilen VAS-İ değerindeki azalma, diğer gruplara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunurken, Grup 1 ve Grup 3 arasında bu değerde istatistiksel bir fark tespit edilmedi. 12. haftada kaydedilen VAS-İ değerinde Grup 1 ve 2 arasında anlamlı fark bulunmadı, ancak Grup 3 VAS-İ değeri Grup 1 ve 2’ye göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu.

Grup 1’de 0.hafta bazal VAS-İ değerine göre 3. haftada fark tespit edilmezken 12. haftada ve 3. ile 12. haftalar arasında anlamlı fark saptandı. Grup 2’de grup içi değerlendirmede 0. hafta bazale göre 3. ve 12. haftalarda istatistiksel olarak VAS-İ değerlerinde anlamlı azalma tespit edilirken Grup 3’te istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p<0.05$). Grup 2’de 3. ve 12. haftalar arasında anlamlı fark saptanmadı. (Tablo 3.1)

Tablo-3.1. Gruplarda kaydedilen istirahat VAS (VAS-İ) değerleri (cm)

VAS-İ	Grup 1 %5 Dekstroz PrT (n=20)		Grup 2 %15 Dekstroz PrT (n=20)		Grup 3 %0,9 Salin (n=20)		p
	Mean±SD	p1	Mean±SD	p1	Mean±SD	p1	
0.Hafta (Bazal)	2,79±1,05		2,18±1,66		2,51±1,91		0,475
3. Hafta	2,64±1,58 (%6)	1,00^a	0,27±0,58 (%87)	0,000^a	2,20±1,64 (%12)	0,476^a	0,001
12. Hafta	0,5±0,94 (%82)	0,000^b 0,000^c	0,02±0,08 (%99)	0,000^b 0,199^c	1,59±1,44 (%36)	0,201^b 0,547^c	0,0001

(X±SD) Grup içi karşılaştırma; a=Bazal ve 3. hafta, b=Bazal ve 12. hafta, c =3. ve 12.hafta



Şekil 11: VAS-İ gruplar arası karşılaştırılması

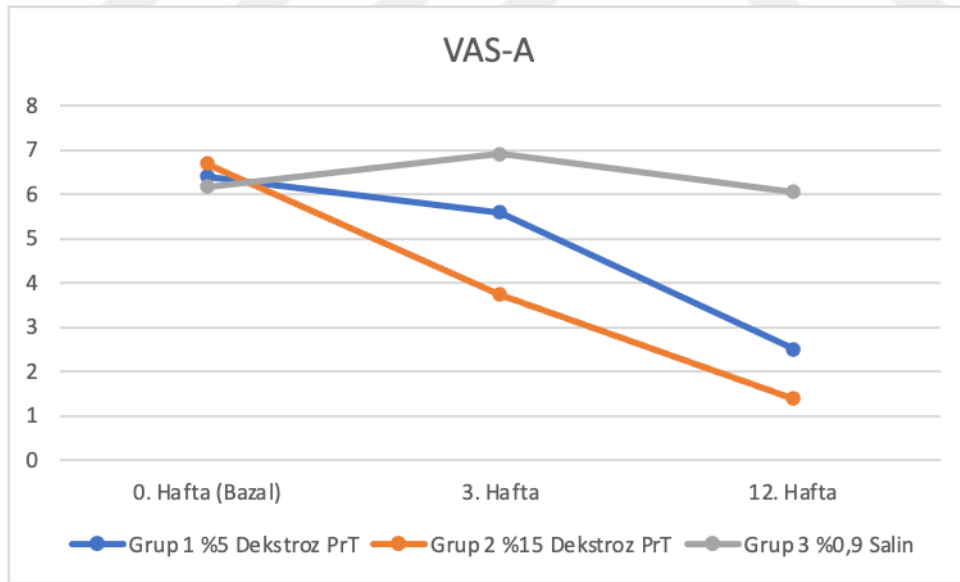
VAS-A değerlerinde 0.haftada gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken, 3. ve 12. haftada kaydedilen VAS-A değerlerinde gruplar arasında anlamlı fark bulundu. 3. Haftada VAS-A değeri Grup 1 ile Grup 3 arasında fark bulunmadı, ancak Grup 2 değeri Grup 1 ve 3'e göre anlamlı farklı bulundu. 12. Haftada Grup 1 ve 2 VAS-A değeri Grup 3'e göre anlamlı düşük bulunurken, Grup 2 değeri de Grup 1'e göre düşüktü.

Grup 2'de grup içinde 0. haftada bazale göre 3. ve 12. haftalarda ve 3. ile 12. haftalar arasında VAS-A değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma tespit edilirken Grup 1 de bu fark sadece 12. haftada saptandı. Grup 3'te ise grup içinde 0. hafta bazal VAS-A değerine göre 3. ve 12. haftalarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. (Tablo 3.2)

Tablo-3.2 Gruplarda kaydedilen aktivite VAS (VAS-A) değerleri

VAS-A	Grup 1 %5 Dekstroz PrT (n=20)		Grup 2 %15 Dekstroz PrT (n=20)		Grup 3 %0,9 Salin (n=20)		P
	Mean±SD	p1	Mean±SD	p1	Mean±SD	p1	
0.Hafta (Bazal)	6,40±0,69		6,69±1,24		6,18±0,88		0,249
3. Hafta	5,59±1,78 (%12)	0,220 ^a	3,74±1,65 (%44)	0,000 ^a	6,92±1,57(+%11)	0,124 ^a	0,001
12. Hafta	2,50±1,08 (%60)	0,000 ^b 0,001 ^c	1,39±1,10 (%79)	0,000 ^b 0,000 ^c	6,05±1,16 (%2)	1,00 ^b 0,060 ^c	0,001

(X±SD) Grup içi karşılaştırma; a=Bazal ve 3. hafta, b=Bazal ve 12. hafta, c =3. ve 12.hafta

**şekil 12:** VAS-A gruplar arası karşılaştırılması

4.3 El Kavrama Kuvveti Ölçüm Değerlendirme Bulguları

Tedavi öncesinde 0. haftada, ilk tedavi sonrası 3. haftada ve tedaviden sonra 12. haftada gruplar arasında ve gruplar içinde el kavrama kuvveti ölçüm değerlerinin ortalamaları Tablo 4'te sunuldu.

El kavrama kuvveti ölçümünde 0. hafta ve 3. haftada gruplar arasında fark saptanmazken, 12. Haftada anlamlı fark saptandı. Grup 2'de el kavrama kuvveti ölçümünde 12. haftada diğer gruplara göre anlamlı olarak artış saptandı. Grup 1'de kaydedilen el sıkma kuvveti artışı Grup 3'e göre anlamlı yüksek bulunurken, Grup 2'ye göre anlamlı değildi. Grup 1 ile Grup 3 arasındaki el sıkma gücü değerlerinde anlamlı farklılık bulunmadı.

Grup içi değerlendirmede Grup 1'de 0. hafta bazale göre 3. ve 12. haftada ve 3. ve 12. haftalar arasında el kavrama kuvveti ölçümünde anlamlı artış saptandı. Grup 2'de grup içinde 0. haftaya göre 3. haftada el kavrama kuvveti ölçümünde anlamlı fark bulunmazken, 12. haftada anlamlı artış saptandı. Grup 2'de 3. ve 12. haftalar arasında anlamlı fark saptandı. Grup 3'te grup içinde 0. haftaya göre el kavrama kuvveti ölçümünde 3. ve 12. haftada anlamlı fark saptanmadı. (Tablo 4)

Tablo-4 Gruplarda kaydedilen el kavrama kuvveti ölçüm değerleri (kg).

El Kavrama Kuvveti	Grup 1 %5 Dekstroz PrT (n=20)		Grup 2 %15 Dekstroz PrT (n=20)		Grup 3 %0,9 Salin (n=20)		p
	Mean±SD	p1	Mean±SD	p1	Mean±SD	p1	
0. Hafta (Bazal)	40,50±17,61		58,50±40,20		44,75±26,38		0,141
3. Hafta	51,25±17,23(%26)	0,001 ^a	62,25±39,48(%6)	0,418 ^a	43,21±23,53 (- %4)	1,00 ^a	0,112
12.Hafta	59,50±18,70 (%46)	0,000 ^b 0,001 ^c	71,50±38,04 (%22)	0,001 ^b 0,005 ^c	42,50±20,22 (- %5)	0,932 ^b 1,00 ^c	0,005

(X±SD) Grup içi karşılaştırma; a=Bazal ve 3. hafta, b=Bazal ve 12. hafta, c =3. ve 12.hafta

4.4 Algometre Skoru Değerlendirme Bulguları

Tedavi öncesinde 0. haftada, ilk tedavi sonrası 3. haftada ve tedaviden sonra 12. haftada gruplar arasında ve gruplar içinde Algometre ölçüm değerlerinin ortalamaları Tablo 5'te sunuldu.

Gruplar arasında 0. haftada Algometre ölçüm değerlerinde anlamlı fark saptanmazken, 3. hafta ve 12. hafta her üç grup arasında anlamlı fark bulundu. Grup 3'e göre Grup 1 ve 2'de 3. ve 12. hafta algometre değerleri daha yüksek bulundu. 12. haftada Grup 1'e göre Grup 2'de algometre değerlerindeki artış daha fazla bulundu.

Grup içinde Grup 1 ve Grup 2'de 0. haftada Algometre ölçüm değerinde 3. ve 12. haftaya göre ve 3. ile 12. haftalar arasında anlamlı fark saptandı. Grup 3'te Algometre ölçüm değerlerinde bazal 0. haftaya göre 3. haftada ve 3. ile 12. hafta arasında fark saptanmazken, bazal 0. hafta ile 12. hafta arasında fark saptandı. (Tablo 5)

Tablo-5 Gruplarda kaydedilen Algometre ölçüm değerleri.

Algometre skoru	Grup 1 %5 Dekstroz PrT (n=20)		Grup 2 %15 Dekstroz PrT (n=20)		Grup 3 %0,9 Salin (n=20)		p
	Mean±SD	p1	Mean±SD	p1	Mean±SD	p1	
0.Hafta (Bazal)	3,50±1,50		4,80±2,52		3,50±1,76		0,064
3. Hafta	5,05±1,73	0,003 ^a	7,30±2,61	0,000 ^a	4,40±1,93	0,067 ^a	0,0001
12. Hafta	7,60±1,98	0,000 ^b 0,000 ^c	9,80±2,91	0,000 ^b 0,001 ^c	5,30±2,12	0,000 ^b 0,036 ^c	0,0001

(X±SD) Grup içi karşılaştırma; a=Bazal ve 3. hafta, b=Bazal ve 12. hafta, c =3. ve 12.hafta

4.5 Quick-DASH Anketi Bulguları

Tedavi öncesinde 0. haftada, ilk tedavi sonrası 3. haftada ve tedaviden sonra 12. haftada gruplar arasında ve gruplar içinde Quick-DASH skoru ortalamaları Tablo 6'da sunuldu.

Tedavi öncesinde 0. haftada Quick-DASH skorunda gruplar arası fark tespit edilmedi ancak 3. ve 12. haftada fark saptandı. Grup 1 ve 2'de 3. ve 12. haftada kaydedilen Quick-DASH skoru, Grup 3'e göre anlamlı düşük bulunurken, Grup 1 ve 2 arasında 3. ve 12. haftada fark saptanmadı.

Grup içi değerlendirmede grup 1 ve 2'de 0. hafta Quick-DASH skoruna göre 3. ve 12. haftalarda anlamlı azalma saptadı. Grup 3'te 0. haftaya göre 12. haftada ve 3. ile 12. haftalar arasında anlamlı fark saptandı. (Tablo 6)

Tablo-6 Gruplarda kaydedilen Q-DASH Skoru

Q-DASH Skoru	Grup 1 %5 Dekstroz PrT (n=20)		Grup 2 %15 Dekstroz PrT (n=20)		Grup 3 %0,9 Salin (n=20)		p
	Mean±SD	p1	Mean±SD	p1	Mean±SD	p1	
0.Hafta (Bazal)	64,08±5,29		55,45±15,64		59,99±14,05		0,102
3. Hafta	36,98±13,51 (%42)	0,000 ^a	28,97±18,58 (%47)	0,000 ^a	53,74±13,81 (%10)	0,227 ^a	0,001
12.Hafta	11,59±9,22 (%81)	0,000 ^b 0,000 ^c	9,45±7,35 (%82)	0,000 ^b 0,000 ^c	39,99±11,04 (%33)	0,000 ^b 0,000 ^c	0,001

(X±SD) Grup içi karşılaştırma; a=Bazal ve 3. hafta, b=Bazal ve 12. hafta, c =3. ve 12.hafta

4.6 Hastalık Global Değerlendirme Skoru Bulguları

İlk tedavi sonrası 3. haftada ve tedaviden sonra 12. haftada gruplar arasında ve gruplar içinde Hastalık Global Değerlendirme skorları Tablo 7’de sunuldu.

Gruplar arasında 3. ve 12. hafta Hastalık Global Değerlendirme skorunda anlamlı fark saptandı. Grup 1 ve 2 arasında 3. ve 12. haftada Hastalık Global Değerlendirme skorunda Grup 3’e göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu.

Grup içi değerlendirmede, 3. ve 12. hafta arasında Grup 1 ve 2’de Hastalık Global Değerlendirme skorunda anlamlı fark saptanırken, Grup 3’te anlamlı fark saptanmadı.

Tablo-7 Gruplarda kaydedilen Hastalık Global Değerlendirme skoru ortalamaları

		Grup 1 %5 Dekstroz PrT (n=20)	Grup 2 %15 Dekstroz PrT (n=20)	Grup 3 %0,9 Salin (n=20)	p
3.hafta	Normal	0	2 (% 10)	0	0,0001
	Belirgin	9 (%39)	12 (%52)	2 (% 10)	
	Hafif	10 (%50)	4 (% 20)	6 (%30)	
	Yok	1 (%5)	2 (% 10)	10 (%50)	
	Kötü	0	0	2 (% 10)	
12. hafta	Normal	13 (%65)	15 (%75)	0	0,0001
	Belirgin	7 (%35)	5 (%25)	1(% 5)	
	Hafif	0	0	12 (%60)	
	Yok	0	0	7 (%35)	
	Kötü	0	0	2(% 10)	
p		0,000^a	0,000^a	0,075^a	

Grup içi karşılaştırma; a= 3. ve 12. haftalar arasında

4.7 Yan Etki ve Komplikasyon Değerlendirilmesi

Gruplar arasında yan etki ve komplikasyon olarak anlamlı fark saptanmadı. (Tablo 8)

Tablo 8. Gruplarda kaydedilen yan etki değerleri.

	Grup 1 %5 Dekstroz PrT (n=20)	Grup 2 %15 Dekstroz PrT(n=20)	Grup 3 %0,9 Salin (n=20)	P
Var	0	2 (%10)	1 (%5)	0.34
Yok	20 (%100)	18 (%90)	19 (%95)	

5.TARTIŞMA

Ligamentler, tendonlar, fasya ve aponevrozlar gibi dens fibröz konnektif dokular, kollajenin yoğun ve düzenli oryantasyonundan oluşmaktadır. Rejenerasyon kapasitesi kısıtlı olan kaslar ve kemiklerin aksine, dens fibröz konnektif dokuların hasar sonrası iyileşmesi kollajen ve skar doku formasyonu ile olmaktadır. Yara iyileşmesi süreci , anjiyofibroblastik hiperplazi, hiperselülarite, neovaskularizasyon, protein sentezinde artış ve matriks dezorganizasyonu ile karakterizedir [127]. Genellikle bu süreç yavaştır ve ortaya çıkan fibroblastik skarlar orijinal dokuya kıyasla mekanik ve biyomekanik olarak daha zayıftır [128]. Bunların sonucunda tendinopatiler, fasyopatiler ve ligament hasarları izlenebilmekte ve kronik ağrı gelişebilmektedir. Şimdiye kadar uzmanlar yara iyileşme sürecini optimize edebilen efektif bir tedavide uzlaşmamıştır [129].

Fibrotik doku yaralanmalarından sonra yara iyileşmesini fasilite edebilecek birçok enjeksiyon tedavileri denenmiştir. Kortikosteroid enjeksiyonları bu yaralanmalarda kullanılmakla beraber yara iyileşme sürecindeki inflamasyonu baskılaması, yan etkileri [130] ve uzun dönem sonuçlarının kötü olması [66] nedeniyle araştırmacılar tarafından kullanımı sorgulanmaya başlanmıştır. Son yıllarda otolog kan, PRP ve proloterapi gibi rejeneratif tedavi yöntemleri gündemdedir. Bu tedaviler, ilgili bölgede kan ve platelet ürünlerini artırarak doku maturasyonu ve proliferasyonunu artırmayı hedef almaktadır [131].

PrT, inflamatuvar süreci artırması, vücudun yara iyileşme kaskadını aktive etmesi, hücrel proliferasyona ve kollajen depozisyonuna neden olması ile doku onarımı sağlamasından dolayı ağrıda azalma ve fonksiyonel düzelme meydana getirebileceği için klinik pratikte kullanılan bir enjeksiyon ajanıdır. Yakın zamanda uluslararası alanda çeşitli yumuşak doku problemleri tedavisinde giderek popüler bir tedavi haline gelmiştir [132]. Kronik lateral epikondilit hastalarında da normal tendon onarım süreci gerçekleştirilememektedir [50, 133]. Tedavisinde bu süreci kolaylaştıracak çeşitli rejeneratif enjeksiyon tedavileri denenmektedir. PrT de bu alanda başarısı gösterilmiş bir tedavi yöntemidir [134].

Lateral epikondilit tedavisinde, PrT uygulamalarına ait bir algoritma bulunmamaktadır ve randomize kontrollü çalışma sayısı yeterli değildir. Ancak kalıcı bir terapötik etki elde etmek için genellikle 3-6 hafta aralıklarla 3 ile 5 enjeksiyon uygulanması gerektiği düşünülmektedir. Bu çalışmada PrT enjeksiyonu 3 hafta aralıklar ile 3 kez gerçekleştirilmiştir. PrT uygulanan çalışmalarda solüsyon içeriği ve miktarı da değişmektedir.

PrT enjeksiyon solüsyonlarında içerik olarak dekstrozun çeşitli konsantrasyonları (%5, 10, 20, 25, 50 gibi) [17, 20, 135] , sodyum morhuat [20], polidokanol, gliserin veya fenol [136] gibi hiperosmolar başka ajanlar da kullanılabilmekte ve lokal anestezikler (lignokain, ropivakain, lidokain gibi) [20, 135] de solüsyonlara ilave edilerek kullanılabilmektedir. Hipertonik dekstroz, proliferan tedavi olarak en sık kullanılan solüsyonlardan birisidir diğer proliferanlara göre düşük maliyeti ve güvenirliliği bir tercih sebebidir [136].

Yapılan bazı çalışmalarda dekstroz proloterapi lokal anestezik eklenerek kullanılsa da, Solmaz ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada kronik lomber ağrıda %5 dekstroz solüsyonu ile PrT enjeksiyonu yapılmış ve lokal anestezinin olası zararlı etkilerinden kaçınılarak benzer etki elde edilmiştir [137]. Bazı klinik çalışmalarda lokal anesteziklerin kollajen sentezini inhibe edebileceğinden dolayı yara iyileşme mekanizmasını etkiyeleriyle PrT etkisini antagonize edebileceği bulunmuştur [138]. Bu nedenle bizim çalışmamızda da lokal anestezik maddelerin olası yan etkileri sebebiyle kullanılmadı.

PrT'nin pratikte ana prensibi iritan solüsyonların 0.5-6 ml gibi nispeten düşük volümlerinin ağırlı ligament ve tendon yapışma bölgelerine, eklem içine uygulanmasıdır [139]. Daha önce yapılan çalışmalarda solüsyon içeriğinde olduğu gibi miktarında da bazı farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin; bir çalışmada %50 dekstroz 1.5 ml [140], diğer bir çalışmada %10.7 dekstroz 0.5 ml [20] olarak tercih edilirken bazı çalışmalarda da her ağırlı noktaya 0.5 ml [135] solüsyon ile enjeksiyon gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda lateral epikondil bölgesinin küçük bir alan olmasından dolayı solüsyon miktarı 1 ml olarak tercih edilmiştir.

PrT kullanılan dekstroz konsantrasyonuna göre inflamatuvar veya non-inflamatuvar mekanizmalarla etki eder. Normal serum glukoz konsantrasyonunun yaklaşık 100 mg/dL (yaklaşık %0,1) olduğu düşünüldüğünde, %10 Dekstroz konsantrasyonundan yüksek olan dozlar hipertonik olarak kabul edilmektedir. Hücre duvarı lizisine yol açarak ve fibroblastları çekerek süreci başlatır [107]. Hipertonik dekstroz PrT uygulanan bölgede enjeksiyon sonrası gelişebilecek bu destrüktif inflamatuvar olayların sonucunda yan etkiye neden olabileceği düşünülebilir. Hipertonik olduğu sürece dekstroz konsantrasyonunun ne olduğunun öneminin olmadığını düşünen yazarlar mevcuttur. %10 altında uygulanan dekstroz solüsyonları, histolojik bir inflamatuvar reaksiyona neden olmadan hücre ve dokuların proliferasyonunu uyarır. %10 dekstroz dozlarının bazı çalışmalarda subinflamatuvar olduğu bildirilmiştir [105]. Çalışmamızda düşük ve yüksek konsantrasyonlardaki dekstrozun inflamasyon cevabı farklılığını dikkate alarak, düşük ve yüksek konsantrasyonlardaki dekstrozun etki ve yan

etkilerini karşılaştırıp istatistiksel olarak anlamlı fark varlığını incelemeyi amaçladık. Bilebildiğimiz kadarı ile kronik lateral epikondilit tedavisinde %5 lik dekstroze PrT tedavisi ilk kez denenmiştir.

PrT ile ilgili yapılmış mevcut çalışmalarda genellikle %15'lik dekstroze solüsyonu kullanılmıştır. Ayrıca bu çalışmalarda genellikle kontrol grubu bulunmamakla beraber kortikosteroid, PRP enjeksiyonu veya fizik tedavi modaliteleri gibi farklı tedavi yöntemleri ile PrT tedavisi karşılaştırması yapmışlardır [134, 141-143]. Meta-analizlerde ise patellar tendinopati, aşıl tendinopatisi, rotator kaf tendinopatisi ve lateral epikondilit hastalarında uygulanan PrT tedavileri bu patolojilerin patogenezi benzer kabul edilip karşılaştırılmıştır [129]. Bizim çalışmamızda ise literatürden farklı olarak farklı dekstroze konsantrasyonlarının etki ve yan etkisi incelenmiştir.

Çalışmamızdaki demografik verilere göre yaş, cinsiyet, etkilenen taraf ve meslek açısından gruplar arasında farklılık saptanmadı. Daha önceki çalışmalarda, lateral epikondilitin 35-55 yaş arasında, kadınlarda ve dominant elde sık görüldüğü belirtilmiştir [5]. Literatüre benzer olarak bizim çalışmamızda hastaların %65'i kadındır ve en sık dominant taraf etkilenimi izlenmiştir. Ayrıca bizim çalışmamızda literatürle uyumlu olarak çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması 44,30 yıldır.

Lateral epikondilite neden olan meslekler incelendiğinde tekrarlayıcı ve zorlayıcı aktivitelerin etken olduğu diğer çalışmalarda bildirilmiştir. Tekrarlayıcı dirsek fleksiyon ve ekstansiyonu [7], 5 kg ve üzeri ağırlıkla tendonlarda ani aşırı yüklenme [8] ve vibrasyon cihazı kullanan [6] mesleki ve günlük aktiviteler en riskli bulunmuştur. Sporda ise tekrarlayan el bilek hareketi içeren veya sıkı kavrama yapılan aktiviteler en riskli bulunmuştur (tenis, golf ve baş üstü fırlatma gibi) [9]. Bizim çalışmamızda katılımcılar mesleki olarak değerlendirildiğinde %45'i ev hanımı, %21,6'sı memur/öğretmen, %18,3'ü işçi, %6,6'sı temizlik personeli.

Lateral epikondilitli hastalarda %5 Dekstroze PrT, %15 Dekstroze PrT ve %0,9 Salin enjeksiyonlarının etkilerini karşılaştıran çalışmamızda, bazal 0. hafta değerlendirmede gruplar arasında VAS-İ ve VAS-A değerlerinde fark bulunmazken, 12. haftada %5 Dekstroze ve %15 Dekstroze PrT grubunda %0,9 Salin grubuna göre anlamlı olarak azalma saptandı. İstirahat ve aktivite ağrısındaki azalma 3. haftada %15 Dekstroze PrT uygulanan grupta diğer gruplara göre daha fazla saptanırken 12. haftada %5 ile %15 Dekstroze PrT uygulanan gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmedi.

El dinamometresi ile objektif olarak değerlendirilen el kavrama kuvvetinde bazal 0. hafta değerlendirmede gruplar arasında fark bulunmazken, 12. haftada %15 Dekstroz PrT grubunda diğer gruplara göre anlamlı artış saptandı. Ayrıca %5 Dekstroz PrT grubunda ise grup içi değerlendirmede bazal 0. haftaya göre 3. ve 12. haftada anlamlı artış vardı.

Algometre skorlarında bazal 0. hafta değerlendirmede gruplar arasında fark bulunmazken, 3. ve 12. haftalarda %5 Dekstroz ve %15 Dekstroz PrT grubunda %0,9 salin grubuna göre anlamlı artış vardı ve 12. haftada %15 Dekstroz PrT uygulanan grupta diğer gruplara göre anlamlı artış saptandı.

Hastaların fonksiyonel durumu Quick-DASH ile değerlendirilmiştir. Bazal 0. hafta değerlendirmede gruplar arasında Quick-DASH skorlarında fark bulunmazken, 3. ve 12. haftalarda %5 ve %15 Dekstroz PrT uygulanan gruplarda %0,9 Salin uygulanan gruba göre anlamlı olarak Quick-DASH skorunda azalma saptandı. Ayrıca %0,9 Salin grubunda grup içinde bazal 0. haftaya göre 12. haftada ve 3. ile 12. haftalar arasında Quick-DASH skorlarında anlamlı azalma saptandı. Bunun nedeni her gruba uygulaması için verilen ev egzersiz programının iyileşme üzerine pozitif etkisi olabilir.

Hastalık Global Değerlendirme anketi ile 3. ve 12. haftalarda değerlendirilen klinik iyileşme düzeyi %5 ve %15 Dekstroz PrT uygulanan gruplarda %0,9 salin uygulanan gruba göre anlamlı olarak fazla saptanmış ve %5 ve %15 Dekstroz PrT grupları arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir.

Jensen ve ark. ratlarda diz medial kollateral ligamente sadece iğneleme, %15 dekstroz ve salin enjeksiyonu etkilerini incelemişlerdir. Diğer iki gruba kıyasla %15 dekstroz enjekte edilen ratlarda 24 saatte makrofaj ve lökosit sayısında artışla karakterize inflamasyon cevabı izlenmiştir [144]. Bayat ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada lateral epikondilit hastalarında %16 konsantrasyonluk dekstroz proloterapi ile kortikosteroid enjeksiyonu kıyaslanmış, VAS ile ağrı ve Quick-DASH ile fonksiyonel durum değerlendirilmiştir. Her iki grupta da VAS ve Quick-DASH skorlarında anlamlı azalma saptanırken, proloterapi uygulanan grupta bu azalma anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur. Ayrıca 3 aylık takiplerde de proloterapi daha üstün olarak saptanmıştır [145].

Scarpone ve ark.'nın yaptığı çift-kör randomize kontrollü bir çalışmada, lateral epikondilitli kişilere tedavi grubuna 0, 1 ve 3. ayda %0,72 sodyum morhuat, %10,7 dekstroz, %0,29 lidokain ve %0,04 sensorkain solüsyonu karışımı, diğer gruba ise %0,9 salin solüsyonu enjekte edilmiş. Tedavi grubunda salin grubuna göre ağrı düzeylerinde anlamlı azalma, el

kavrama gücünde anlamlı artış saptanmıştır [20]. Shin ve ark.'nın 84 lateral epikondilitli hastada %15 dekstroz proloterapi ile tedavi etkisini değerlendirdiği bir çalışmada, 0, 1 ve 6. aydaki VAS skorları değerlendirilmiş. Dekstroz proloterapi sonrasında VAS skorlarında 6,79'dan 2,95'e düşme ile istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır [141].

Park ve ark.'nın yaptığı çalışmada %15 dekstroz ile lateral epikondilit tedavisinde VAS skorlarında anlamlı azalma saptanmış ve ultrasonografi ile tendon iyileşme bulguları görüntülenmiştir [142]. Oh ve ark. tavşanlara transvers karpal ligamente %10 dekstroz enjeksiyonu etkilerini araştırmışlar ve 8 haftalık takipte kollajen liflerde kalınlaşma saptanmıştır [139]. Reeves ve Hassanein tarafından kronik trapeziometakarpal osteoartrit hastalarında %10 dekstroz ve lidokain enjeksiyonunu karşılaştıran çift kör bir çalışmada VAS ile değerlendirilen ağrı skorlarında azalma ve el parmak eklem hareket açıklığında artış dekstroz uygulanan grupta daha anlamlı bulunmuştur [146].

Proloterapi kronik lateral epikondilitte ve diğer entesopatilerde potansiyel bir tedavi olabilir. Proloterapinin uygulanan bölgede kontrollü bir inflamatuvar cevaba neden olduğu ve fibroblastik proliferasyon ile konnektif doku tamirini stimule ettiğine inanılmaktadır. Bu durum çeşitli invitro çalışmalarla desteklenmiştir. Bir çalışmada anterior çapraz bağa %10 dekstroz enjeksiyonu ile bağda kalınlaşma gösterilmiştir [147]. Birçok yazar %10 dekstroz solüsyonunun büyüme faktörlerinin salınımına neden olabilecek kadar yeterli stimulusa neden olabileceğini ve bunun proliferan tedavide istenen etkiyi karşılayabileceğini düşünmektedir [146]. Bazı kronik ağrı hastalarında periferik sinir etrafına yapılan dekstroz enjeksiyonunun direkt sensorinöral etki ile analjezik etki gösterebileceğini destekleyen bazı çalışmalarda bulunmaktadır [148]. Maniquis-Smigel ve ark.'nın %5 dekstrozun analjezik etkisi olabileceği hipotezinden yola çıkarak yaptıkları çift-kör randomize kontrollü çalışmada, kronik bel ağrısı olan 35 katılımcıya %5 dekstroz veya salin ile epidural enjeksiyon uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda enjeksiyon sonrası 15. dakikadan 48 saate kadar yapılan takiplerde %5 dekstroz verilen grupta salin verilen gruba göre anlamlı düzeyde analjezik etki elde edilmiştir [149]. Dekstrozun epidural veya subkutan enjeksiyonundan sonra analjezinin başlama hızı, dekstrozun periferik sinirler üzerinde potansiyel bir doğrudan etkisi olduğunu düşündürmektedir [148].

Proloterapi uygulamalarında %5 dekstroz'un uzun dönem etkileriyle ilgili veri kısıtlıdır. Kim ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada myofasiyal ağrıda %5 dekstroz, salin ve lidokain enjeksiyonu karşılaştırılmış ve tedaviden yedi gün sonra %5 dekstroz uygulanan grupta basınç-ağrı eşiğinde artış diğer gruplara göre daha fazla olarak bulunmuştur [150].

Bizim çalışmamızda da 0. haftayla kıyasla 12. haftalık takiplerde, %5 Dekstroz PrT ve %15 Dekstroz PrT grubunda VAS-İ ve VAS-A değerlerinde anlamlı azalma, algometre ile ölçülen basınç-ağrı eşiği değerlerinde anlamlı artış bulunmuştur.

Enjeksiyon için kullanılan iğne ucunun travmatizasyon etkisine sekonder fokal kanama ile inflamatuvar bir etki olabileceği ve bununda PrT etki mekanizmasına benzer şekilde iyileşme yaratabileceği düşünülmektedir [151]. Ayrıca kapı kontrol teorisine göre enjeksiyon ile yeni bir ağrı odağı oluşturulması sonucunda orijinal ağrıda baskılanma sonucu azalabileceği düşünülmektedir [152]. Ancak bizim çalışmamızda %0,9 Salin enjeksiyonu yapılan grupta bazal 0. haftaya göre 3. ve 12. haftalarda VAS-İ ve VAS-A skorlarında anlamlı iyileşme saptanamadığı için bu etki anlamlı bulunmamıştır.

Lateral epikondilite salin enjeksiyonunun etkisini değerlendiren bir meta-analizde ağrı ve fonksiyon üzerine salin enjeksiyonunun istatistiksel ve klinik olarak etkin olabileceği saptanmıştır. Ancak bahsi geçen çalışmada salin enjeksiyonunun tedavi etkisinin nedeninin içeriğinden kaynaklı olabileceği gibi plasebo etki denilen psikososyal faktörlere veya tanımlanamayan dış faktörlere bağlı olabileceği düşünülmüştür [153]. Yapılan bir çalışmada osteoartritlilerde dize yapılan intraartiküler salin enjeksiyonu ile elde edilen ağrıda azalmanın nedeninin osmolalite değişikliği olabileceği öne sürülmüştür [154]. Bizim çalışmamızda %0,9 salin enjeksiyonunun diğer gruplara kıyasla ağrıya ve el kavrama kuvvetine anlamlı olarak etki etmediği saptanmıştır.

Bilimsel yayın ve çalışmalarda PrT tedavisinde genellikle hipertonic solüsyon (%12,5-30) önerilmektedir. %10 üzeri dozların inflamatuvar cevap ve proliferasyon yarattığı öne sürülmektedir. Invitro bir çalışma olduğu için biz çalışmamızda inflamasyon yanıtını ölçememekteyiz ancak kısa dönemde olmasa da uzun dönemde non-inflamatuvar doz olan %5 Dekstroz ile de istirahat ve aktivite ağrısında azalma, el kavrama kuvvetinde artış ve fonksiyonellikte düzelme izlenmiştir. Ancak 3.haftada %15 Dekstroz kullanımı ile erken dönemde istirahat ve aktivite ağrısında azalma %5 Dekstroza göre daha fazla bulunmuştur. Bunun nedeni inflamasyon ile daha erken iyileşme olabilir.

Hastalar yan etki ve komplikasyon olarak değerlendirildiğinde Grup 3'te bir hastada enjeksiyon yerinde döküntü izlenirken, Grup 2'de iki hastada 24 saati geçmeyen enjeksiyon yeri ağrısı izlendi. Bu hastalara klinisyen tarafından tanı ve tedavi yapıldı. Hiçbir hastada ciddi bir yan etki ve komplikasyona rastlanmadı. Gruplar arasında yan etki ve komplikasyon farkı izlenmedi.

Çalışmanın limitasyonları; enjektör ucundaki iğnenin travmatizasyonu ile fokal kanama yaptığı bunun da bir inflamasyon sağlayarak dekstroz proloterapi ile elde edilmek istenen inflamatuvar cevaba katkıda bulunabileceği düşünüldüğünde bu etkinin ayırt edilememesidir. Invitro bir çalışma olması nedeniyle gruplar arasındaki inflamasyon objektif bir şekilde değerlendirilememiştir. Ayrıca çalışmaya katılan tüm hastalara ev programı şeklinde egzersiz tedavisi verilmiştir. PrT gruplarında görülen iyileşmeye egzersiz tedavisinin de katkısı mevcut olabilir, çalışmada bu ayırt edilememiştir.

Çalışmanın güçlü yönleri ise el kavrama kuvvetinin el dinamometresi ile ve algometre kullanılarak lateral epikondildeki basınç ağrı eşiğinin objektif şekilde değerlendirilmesidir. Bununla beraber çalışmamız randomize, çift kör bir çalışmadır.

Günümüzde proloterapi ile ilgili guideline/algoritma bulunmamaktadır ve yapılan çalışmalarda tedavi protokolleri değişiklik göstermektedir. Ayrıca çalışmalarda farklı iritan solüsyonların doz ve konsantrasyonlarında ve farklı zaman aralıklarında tedaviler yapılmaktadır. Bu nedenle proloterapi enjeksiyonlarının doz, miktar, uygulanma zamanı ile ilgili standardizasyon mevcut değildir.

Sonuç olarak, kronik lateral epikondilitli kişilerde %5 Dekstroz PrT ve %15 Dekstroz PrT enjeksiyonları ağrı azaltılmasında, el kavrama kuvvetinde ve fonksiyonellikte artışta %0,9 salin enjeksiyonuna göre daha etkindir. %5 ve %15 Dekstroz PrT birbiri ile kıyaslandığında %15 Dekstroz PrT'nin el kavrama kuvvetindeki ve algometre skorlarındaki artışta 12. haftada, erken dönem (3. haftada) istirahat ve aktivite ağrısının azaltılmasında daha etkin olduğu, her iki enjeksiyon arasında Quick-DASH skorlarında, Hastalık Global Değerlendirme skorlarında, yan etki ve komplikasyon farkının olmadığı tespit edildi. Bu nedenle %15 Dekstroz PrT enjeksiyonunun daha erken dönemde ağrıyı azalttığını, el kavrama kuvvetinde ve basınç ağrı eşiğindeki artışta 12. haftada %5 Dekstroz PrT'ye göre daha etkin olduğunu tespit ettiğimiz bu çalışmaya dayanarak lateral epikondilit tedavisinde %15 Dekstroz PrT enjeksiyonunu önermekteyiz.

6.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kronik lateral epikondilitli kişilerde Grup 1 %5 Dekstroz PrT, Grup 2 %15 Dekstroz PrT ve Grup 3 %0,9 Salin enjeksiyonlarının ağrı, el kavrama kuvveti, günlük yaşam aktivitelerine etkisinin ve yan etki ile komplikasyonlarının farklarının incelendiği bu çalışma, yaş aralığı 26-62 olan 60 kişi (n=20 Grup 1, n=20 Grup 2, n=20 Grup3) ile gerçekleştirilmiş olup sonuçlar alt kısımda verilmektedir.

- Grupların demografik özellikleri karşılaştırıldığında benzer özelliklere sahip olduğu saptandı.
- İstirahat VAS değerleri karşılaştırıldığında; bazal 0. haftada gruplar arasında fark saptanmadı. %15 Dekstroz PrT grubunda 3. haftada ağrı değerindeki azalma diğer gruplara göre anlamlı olarak daha fazla bulunurken, %5 Dekstroz PrT ve %0,9 salin grubu arasında 3. haftada fark tespit edilmedi. 12. haftada ise %5 Dekstroz PrT ve %15 Dekstroz PrT grubu arasında anlamlı fark bulunmazken, bu değerdeki azalma her 2 grupta %0,9 salin grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı saptandı. %0,9 Salin grubunda ise tedavi öncesi ve sonrası anlamlı fark bulunmadı.
- Aktivite VAS değerlerinde, bazal 0. haftada gruplar arasında fark saptanmadı. %15 Dekstroz PrT grubunda 3. haftada ağrı değerindeki azalma diğer gruplara göre anlamlı olarak daha fazla bulunurken, %5 Dekstroz PrT ve %0,9 salin grubu arasında 3. haftada fark tespit edilmedi. %5 Dekstroz PrT ve %15 Dekstroz PrT grubunda 12. haftada %0,9 salin grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. %0,9 Salin grubunda ise tedavi öncesi ve sonrası anlamlı fark bulunmadı.
- El kavrama kuvveti ölçümünde 0. hafta ve 3. haftada gruplar arası fark saptanmazken, %15 Dekstroz PrT grubunda 12. haftada diğer gruplara göre anlamlı olarak artış saptandı. Grup içinde değerlendirildiğinde %5 Dekstroz PrT grubunda bazal 0. haftaya göre 3. ve 12. haftalarda anlamlı artış saptandı. %15 Dekstroz PrT grubunda ise 0. haftaya göre 3. haftada el kavrama kuvveti ölçümünde anlamlı fark bulunmazken, 12. haftada anlamlı artış saptandı. %0,9 Salin grubunda ise tedavi öncesi ve sonrası anlamlı fark bulunmadı.

- Algometre skorlarında bazal 0. haftada gruplar arası fark saptanmazken, 3. ve 12. haftada %5 ve %15 Dekstroz PrT gruplarında %0,9 salin grubuna göre anlamlı artış saptandı. Ancak 12. haftada %15 Dekstroz PrT grubunda algometre skorundaki artış diğer gruplara göre anlamlı olarak daha fazla bulundu. Grup 3'te 0. haftaya göre 12. haftada anlamlı fark saptandı.
- Quick-DASH skorları incelendiğinde, 0. hafta bazal değerlendirilmede gruplar arasında fark saptanmazken, 3. ve 12. haftada %5 ve %15 Dekstroz PrT gruplarında %0,9 salin grubuna göre anlamlı azalma saptandı. Ayrıca %0,9 salin grubunda grup içi değerlendirilmede bazal 0. haftaya göre 12. haftada ve 3. ile 12. hafta arasında Quick-DASH skorlarında anlamlı fark saptandı.
- Tedavi etkisini objektif olarak değerlendirmek amacıyla 3. ve 12. haftada uygulanan Hastalık Global Değerlendirme skorlarında; her iki uygulamada %5 ve %15 Dekstroz PrT grupları arasında fark saptanmazken %0,9 salin grubuna göre anlamlı olarak fark vardı. Grup içi değerlendirilmede ise 3. ve 12. haftalar arasında %5 ve %15 Dekstroz PrT gruplarında fark saptanırken, %0,9 salin grubunda fark saptanmadı.
- Hiçbir hastada ciddi bir yan etki ve komplikasyona rastlanmadı. Gruplar arasında yan etki ve komplikasyon farkı izlenmedi.

Rejeneratif bir tedavi metodu olan Proloterapinin uygulanma şekli, dozu ve konsantrasyonunu standardize eden çalışmalar literatürde kısıtlıdır. Objektif ölçüm metotlarının kullanıldığı, radyolojik ve laboratuvar çalışmalarla desteklenen, standardize ve optimize uygulama şekli, dozu ve konsantrasyonunun belirlendiği ve uzun dönem takiplerle desteklendiği randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

1. Verhaar, J.A., *Tennis elbow. Anatomical, epidemiological and therapeutic aspects*. Int Orthop, 1994. **18**(5): p. 263-7.
2. Coonrad, R.W. and W.R. Hooper, *Tennis elbow: its course, natural history, conservative and surgical management*. J Bone Joint Surg Am, 1973. **55**(6): p. 1177-82.
3. Krogh, T.P., et al., *Ultrasonographic Characteristics of the Common Extensor Tendon of the Elbow in Asymptomatic Individuals: Thickness, Color Doppler Activity, and Bony Spurs*. Orthop J Sports Med, 2017. **5**(5): p. 2325967117704186.
4. Sayampanathan, A.A., M. Basha, and A.K. Mitra, *Risk factors of lateral epicondylitis: A meta-analysis*. Surgeon, 2020. **18**(2): p. 122-128.
5. Malliaras, P., N. Maffulli, and G. Garau, *Eccentric training programmes in the management of lateral elbow tendinopathy*. Disabil Rehabil, 2008. **30**(20-22): p. 1590-6.
6. Shiri, R., et al., *Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study*. Am J Epidemiol, 2006. **164**(11): p. 1065-74.
7. Herquelot, E., et al., *Work-related risk factors for lateral epicondylitis and other cause of elbow pain in the working population*. Am J Ind Med, 2013. **56**(4): p. 400-9.
8. Seidel, D.H., et al., *Quantitative Measures of Physical Risk Factors Associated with Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Elbow: A Systematic Review*. Int J Environ Res Public Health, 2019. **16**(1).
9. Finestone, H.M. and D.L. Rabinovitch, *Tennis elbow no more: practical eccentric and concentric exercises to heal the pain*. Can Fam Physician, 2008. **54**(8): p. 1115-6.
10. Lucado, A.M., et al., *Upper extremity strength characteristics in female recreational tennis players with and without lateral epicondylalgia*. J Orthop Sports Phys Ther, 2012. **42**(12): p. 1025-31.
11. Silverstein, B., et al., *Claims incidence of work-related disorders of the upper extremities: Washington state, 1987 through 1995*. Am J Public Health, 1998. **88**(12): p. 1827-33.
12. Ahmad, Z., et al., *Lateral epicondylitis: a review of pathology and management*. Bone Joint J, 2013. **95-b**(9): p. 1158-64.
13. Ellenbecker, T.S., R. Nirschl, and P. Renstrom, *Current concepts in examination and treatment of elbow tendon injury*. Sports Health, 2013. **5**(2): p. 186-94.
14. Duncan, J., et al., *Lateral epicondylitis: the condition and current management strategies*. Br J Hosp Med (Lond), 2019. **80**(11): p. 647-651.
15. De Smedt, T., et al., *Lateral epicondylitis in tennis: update on aetiology, biomechanics and treatment*. Br J Sports Med, 2007. **41**(11): p. 816-9.
16. Wadsworth, T.G., *Tennis elbow: conservative, surgical, and manipulative treatment*. Br Med J (Clin Res Ed), 1987. **294**(6572): p. 621-4.
17. Rabago, D., et al., *Hypertonic dextrose and morrhuate sodium injections (prolotherapy) for lateral epicondylosis (tennis elbow): results of a single-blind, pilot-level, randomized controlled trial*. Am J Phys Med Rehabil, 2013. **92**(7): p. 587-96.
18. Rabago, D., A. Slattengren, and A. Zgierska, *Prolotherapy in primary care practice*. Prim Care, 2010. **37**(1): p. 65-80.
19. Sims, S.E., et al., *Non-surgical treatment of lateral epicondylitis: a systematic review of randomized controlled trials*. Hand (N Y), 2014. **9**(4): p. 419-46.
20. Scarpone, M., et al., *The efficacy of prolotherapy for lateral epicondylosis: a pilot study*. Clin J Sport Med, 2008. **18**(3): p. 248-54.
21. Aquilina, A.L. and A.J. Grazette, *Clinical Anatomy and Assessment of the Elbow*. Open Orthop J, 2017. **11**: p. 1347-1352.

22. Chin, K., et al., *Clinical anatomy and biomechanics of the elbow*. J Clin Orthop Trauma, 2021. **20**: p. 101485.
23. Schwarz, G.M., et al., *Anatomical Considerations of Intramedullary Humeral Nailing and Lengthening*. J Clin Med, 2020. **9**(3).
24. Fornalski, S., R. Gupta, and T.Q. Lee, *Anatomy and biomechanics of the elbow joint*. Tech Hand Up Extrem Surg, 2003. **7**(4): p. 168-78.
25. *Treatment of elbow lesions new aspects in diagnosis and surgical techniques*, A. Celli, L. Celli, and B.F. Morrey, Editors.
26. Morrey, B.F. and K.N. An, *Functional anatomy of the ligaments of the elbow*. Clinical orthopaedics and related research, 1985(201): p. 84-90.
27. Ahmed, I. and J. Mistry, *The management of acute and chronic elbow instability*. Orthop Clin North Am, 2015. **46**(2): p. 271-80.
28. Flatow, E.L. and A.K. Harrison, *A history of reverse total shoulder arthroplasty*. Clinical orthopaedics and related research, 2011. **469**(9): p. 2432-2439.
29. Kholinne, E., et al., *Neuroanatomical distribution of sensory receptors in the human elbow joint capsule*. Shoulder Elbow, 2019. **11**(4): p. 300-304.
30. Floris, S., et al., *The medial collateral ligament of the elbow joint: anatomy and kinematics*. Journal of shoulder and elbow surgery, 1998. **7**(4): p. 345-351.
31. LaStayo, P.C. and M.J. Lee, *The forearm complex: anatomy, biomechanics and clinical considerations*. Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists, 2006. **19**(2): p. 137-144.
32. Mercadante, J.R. and R. Marappa-Ganeshan, *Anatomy, Skin Bursa*, in *StatPearls*. 2021, StatPearls Publishing

Copyright © 2021, StatPearls Publishing LLC.: Treasure Island (FL).

33. de Haan, J., et al., *Stability of the elbow joint: relevant anatomy and clinical implications of in vitro biomechanical studies*. Open Orthop J, 2011. **5**: p. 168-76.
34. Stein, J.M., et al., *Normal and variant anatomy of the elbow on magnetic resonance imaging*. Magn Reson Imaging Clin N Am, 2011. **19**(3): p. 609-19.
35. Epperson, T.N. and M. Varacallo, *Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Brachial Artery*, in *StatPearls*. 2021, StatPearls Publishing

Copyright © 2021, StatPearls Publishing LLC.: Treasure Island (FL).

36. Cuadrado, G.A., et al., *Lymph drainage of the upper limb and mammary region to the axilla: anatomical study in stillborns*. Breast Cancer Res Treat, 2018. **169**(2): p. 251-256.
37. Ljungquist, K.L., P. Martineau, and C. Allan, *Radial nerve injuries*. J Hand Surg Am, 2015. **40**(1): p. 166-72.
38. Becker, R.E. and B. Manna, *Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Ulnar Nerve*, in *StatPearls*. 2021, StatPearls Publishing

Copyright © 2021, StatPearls Publishing LLC.: Treasure Island (FL).

39. Okwumabua, E. and J.H. Thompson, *Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Axillary Nerve*, in *StatPearls*. 2021, StatPearls Publishing

Copyright © 2021, StatPearls Publishing LLC.: Treasure Island (FL).

40. Bryce, C.D. and A.D. Armstrong, *Anatomy and biomechanics of the elbow*. Orthop Clin North Am, 2008. **39**(2): p. 141-54, v.
41. Dorf, E.R., et al., *Effect of elbow position on grip strength in the evaluation of lateral epicondylitis*. J Hand Surg Am, 2007. **32**(6): p. 882-6.
42. Lockard, M., *Clinical biomechanics of the elbow*. J Hand Ther, 2006. **19**(2): p. 72-80.
43. O'Driscoll, S.W., et al., *The unstable elbow*. Instr Course Lect, 2001. **50**: p. 89-102.

44. Heijink, A., et al., *Biomechanical considerations in the pathogenesis of osteoarthritis of the elbow*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016. **24**(7): p. 2313-8.
45. Safran, M.R. and D. Baillargeon, *Soft-tissue stabilizers of the elbow*. J Shoulder Elbow Surg, 2005. **14**(1 Suppl S): p. 179s-185s.
46. Wilson, J.J. and T.M. Best, *Common overuse tendon problems: A review and recommendations for treatment*. Am Fam Physician, 2005. **72**(5): p. 811-8.
47. Kannus, P. and L. Józsa, *Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients*. J Bone Joint Surg Am, 1991. **73**(10): p. 1507-25.
48. Taylor, S.A. and J.A. Hannafin, *Evaluation and management of elbow tendinopathy*. Sports Health, 2012. **4**(5): p. 384-93.
49. Khalil, H., et al., *Elements affecting wound healing time: An evidence based analysis*. Wound Repair Regen, 2015. **23**(4): p. 550-6.
50. Kraushaar, B.S. and R.P. Nirschl, *Tendinosis of the elbow (tennis elbow). Clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies*. J Bone Joint Surg Am, 1999. **81**(2): p. 259-78.
51. Waugh, E.J., *Lateral epicondylalgia or epicondylitis: what's in a name?* J Orthop Sports Phys Ther, 2005. **35**(4): p. 200-2.
52. Coombes, B.K., L. Bisset, and B. Vicenzino, *Thermal hyperalgesia distinguishes those with severe pain and disability in unilateral lateral epicondylalgia*. Clin J Pain, 2012. **28**(7): p. 595-601.
53. Boushel, R., et al., *Blood flow and oxygenation in peritendinous tissue and calf muscle during dynamic exercise in humans*. J Physiol, 2000. **524 Pt 1**(Pt 1): p. 305-13.
54. Morain, W.D. and L.B. Colen, *Wound healing in diabetes mellitus*. Clin Plast Surg, 1990. **17**(3): p. 493-501.
55. Garg, A., *Pathophysiology of tobacco use and wound healing*. Dent Implantol Update, 2010. **21**(1): p. 1-4.
56. Coombes, B.K., L. Bisset, and B. Vicenzino, *A new integrative model of lateral epicondylalgia*. Br J Sports Med, 2009. **43**(4): p. 252-8.
57. Arnoczky, S.P., et al., *Activation of stress-activated protein kinases (SAPK) in tendon cells following cyclic strain: the effects of strain frequency, strain magnitude, and cytosolic calcium*. J Orthop Res, 2002. **20**(5): p. 947-52.
58. Sharma, P. and N. Maffulli, *Tendon injury and tendinopathy: healing and repair*. J Bone Joint Surg Am, 2005. **87**(1): p. 187-202.
59. Walz, D.M., et al., *Epicondylitis: pathogenesis, imaging, and treatment*. Radiographics, 2010. **30**(1): p. 167-84.
60. Polkinghorn, B.S., *A novel method for assessing elbow pain resulting from epicondylitis*. J Chiropr Med, 2002. **1**(3): p. 117-21.
61. Latham, S.K. and T.O. Smith, *The diagnostic test accuracy of ultrasound for the detection of lateral epicondylitis: a systematic review and meta-analysis*. Orthop Traumatol Surg Res, 2014. **100**(3): p. 281-6.
62. MacDermid, J.C. and S.L. Michlovitz, *Examination of the elbow: linking diagnosis, prognosis, and outcomes as a framework for maximizing therapy interventions*. J Hand Ther, 2006. **19**(2): p. 82-97.
63. Krischek, O., et al., *Shock-wave therapy for tennis and golfer's elbow--1 year follow-up*. Arch Orthop Trauma Surg, 1999. **119**(1-2): p. 62-6.
64. Miller, T.T., et al., *Comparison of sonography and MRI for diagnosing epicondylitis*. J Clin Ultrasound, 2002. **30**(4): p. 193-202.
65. Altan, L., I. Ercan, and S. Konur, *Reliability and validity of Turkish version of the patient rated tennis elbow evaluation*. Rheumatol Int, 2010. **30**(8): p. 1049-54.

66. Bisset, L., et al., *Mobilisation with movement and exercise, corticosteroid injection, or wait and see for tennis elbow: randomised trial*. Bmj, 2006. **333**(7575): p. 939.
67. Coombes, B.K., L. Bisset, and B. Vicenzino, *Management of Lateral Elbow Tendinopathy: One Size Does Not Fit All*. J Orthop Sports Phys Ther, 2015. **45**(11): p. 938-49.
68. Nimgade, A., M. Sullivan, and R. Goldman, *Physiotherapy, steroid injections, or rest for lateral epicondylitis? What the evidence suggests*. Pain Pract, 2005. **5**(3): p. 203-15.
69. Nirschl, R.P. and E.S. Ashman, *Elbow tendinopathy: tennis elbow*. Clin Sports Med, 2003. **22**(4): p. 813-36.
70. Van De Streek, M.D., et al., *The effect of a forearm/hand splint compared with an elbow band as a treatment for lateral epicondylitis*. Prosthet Orthot Int, 2004. **28**(2): p. 183-9.
71. Altan, L. and E. Kanat, *Conservative treatment of lateral epicondylitis: comparison of two different orthotic devices*. Clin Rheumatol, 2008. **27**(8): p. 1015-9.
72. Garg, R., et al., *A prospective randomized study comparing a forearm strap brace versus a wrist splint for the treatment of lateral epicondylitis*. J Shoulder Elbow Surg, 2010. **19**(4): p. 508-12.
73. Borkholder, C.D., V.A. Hill, and E.E. Fess, *The efficacy of splinting for lateral epicondylitis: a systematic review*. J Hand Ther, 2004. **17**(2): p. 181-99.
74. Eraslan, L., et al., *Does Kinesiotaping improve pain and functionality in patients with newly diagnosed lateral epicondylitis?* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2018. **26**(3): p. 938-945.
75. Bisset, L., B. Coombes, and B. Vicenzino, *Tennis elbow*. BMJ Clin Evid, 2011. **2011**.
76. Bisset, L., et al., *A systematic review and meta-analysis of clinical trials on physical interventions for lateral epicondylalgia*. Br J Sports Med, 2005. **39**(7): p. 411-22; discussion 411-22.
77. Manias, P. and D. Stasinopoulos, *A controlled clinical pilot trial to study the effectiveness of ice as a supplement to the exercise programme for the management of lateral elbow tendinopathy*. Br J Sports Med, 2006. **40**(1): p. 81-5.
78. Sutton, G.S. and M.R. Bartel, *Soft-tissue mobilization techniques for the hand therapist*. J Hand Ther, 1994. **7**(3): p. 185-92.
79. Sevier, T.L. and J.K. Wilson, *Treating lateral epicondylitis*. Sports Med, 1999. **28**(5): p. 375-80.
80. Hunckler, J. and A. de Mel, *A current affair: electrotherapy in wound healing*. J Multidiscip Healthc, 2017. **10**: p. 179-194.
81. Demirtaş, R.N. and C. Oner, *The treatment of lateral epicondylitis by iontophoresis of sodium salicylate and sodium diclofenac*. Clin Rehabil, 1998. **12**(1): p. 23-9.
82. Nirschl, R.P., et al., *Iontophoretic administration of dexamethasone sodium phosphate for acute epicondylitis. A randomized, double-blinded, placebo-controlled study*. Am J Sports Med, 2003. **31**(2): p. 189-95.
83. Klaiman, M.D., et al., *Phonophoresis versus ultrasound in the treatment of common musculoskeletal conditions*. Med Sci Sports Exerc, 1998. **30**(9): p. 1349-55.
84. Rutjes, A.W., et al., *Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee or hip*. Cochrane Database Syst Rev, 2010(1): p. Cd003132.
85. Hüseyin Ünver, H., et al., *Comparing the efficacy of continuous and pulsed ultrasound therapies in patients with lateral epicondylitis: A double-blind, randomized, placebo-controlled study*. Turk J Phys Med Rehabil, 2021. **67**(1): p. 99-106.
86. Schaden, W., A. Fischer, and A. Sailler, *Extracorporeal shock wave therapy of nonunion or delayed osseous union*. Clin Orthop Relat Res, 2001(387): p. 90-4.

87. Pettrone, F.A. and B.R. McCall, *Extracorporeal shock wave therapy without local anesthesia for chronic lateral epicondylitis*. J Bone Joint Surg Am, 2005. **87**(6): p. 1297-304.
88. Haake, M., et al., *Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis : a randomized multicenter trial*. J Bone Joint Surg Am, 2002. **84**(11): p. 1982-91.
89. Aimbire, F., et al., *Low-level laser therapy induces dose-dependent reduction of TNFalpha levels in acute inflammation*. Photomed Laser Surg, 2006. **24**(1): p. 33-7.
90. Carnevalli, C.M., et al., *Laser light prevents apoptosis in Cho K-1 cell line*. J Clin Laser Med Surg, 2003. **21**(4): p. 193-6.
91. Yoon, S.Y., et al., *The Beneficial Effects of Eccentric Exercise in the Management of Lateral Elbow Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis*. J Clin Med, 2021. **10**(17).
92. Peterson, M., et al., *A randomized controlled trial of eccentric vs. concentric graded exercise in chronic tennis elbow (lateral elbow tendinopathy)*. Clin Rehabil, 2014. **28**(9): p. 862-72.
93. Martinez-Silvestrini, J.A., et al., *Chronic lateral epicondylitis: comparative effectiveness of a home exercise program including stretching alone versus stretching supplemented with eccentric or concentric strengthening*. J Hand Ther, 2005. **18**(4): p. 411-9, quiz 420.
94. Hay, E.M., et al., *Pragmatic randomised controlled trial of local corticosteroid injection and naproxen for treatment of lateral epicondylitis of elbow in primary care*. Bmj, 1999. **319**(7215): p. 964-8.
95. Coombes, B.K., et al., *Effect of corticosteroid injection, physiotherapy, or both on clinical outcomes in patients with unilateral lateral epicondylalgia: a randomized controlled trial*. Jama, 2013. **309**(5): p. 461-9.
96. Newcomer, K.L., et al., *Corticosteroid injection in early treatment of lateral epicondylitis*. Clin J Sport Med, 2001. **11**(4): p. 214-22.
97. Lindenhovius, A., et al., *Injection of dexamethasone versus placebo for lateral elbow pain: a prospective, double-blind, randomized clinical trial*. J Hand Surg Am, 2008. **33**(6): p. 909-19.
98. Lynch, S.E., R.B. Colvin, and H.N. Antoniades, *Growth factors in wound healing. Single and synergistic effects on partial thickness porcine skin wounds*. J Clin Invest, 1989. **84**(2): p. 640-6.
99. Marx, R.E., *Platelet-rich plasma: evidence to support its use*. J Oral Maxillofac Surg, 2004. **62**(4): p. 489-96.
100. Gosens, T., et al., *Ongoing positive effect of platelet-rich plasma versus corticosteroid injection in lateral epicondylitis: a double-blind randomized controlled trial with 2-year follow-up*. Am J Sports Med, 2011. **39**(6): p. 1200-8.
101. Peerbooms, J.C., et al., *Positive effect of an autologous platelet concentrate in lateral epicondylitis in a double-blind randomized controlled trial: platelet-rich plasma versus corticosteroid injection with a 1-year follow-up*. Am J Sports Med, 2010. **38**(2): p. 255-62.
102. Kazemi, M., et al., *Autologous blood versus corticosteroid local injection in the short-term treatment of lateral elbow tendinopathy: a randomized clinical trial of efficacy*. Am J Phys Med Rehabil, 2010. **89**(8): p. 660-7.
103. Wolf, J.M., et al., *Comparison of autologous blood, corticosteroid, and saline injection in the treatment of lateral epicondylitis: a prospective, randomized, controlled multicenter study*. J Hand Surg Am, 2011. **36**(8): p. 1269-72.

104. Creaney, L., et al., *Growth factor-based therapies provide additional benefit beyond physical therapy in resistant elbow tendinopathy: a prospective, single-blind, randomised trial of autologous blood injections versus platelet-rich plasma injections*. Br J Sports Med, 2011. **45**(12): p. 966-71.
105. Dechow, E., et al., *A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of sclerosing injections in patients with chronic low back pain*. Rheumatology (Oxford), 1999. **38**(12): p. 1255-9.
106. Güran, Ş., et al., *Dextrose solution used for prolotherapy decreases cell viability and increases gene expressions of angiogenic and apoptotic factors*. GULHANE MEDICAL JOURNAL, 2018. **60**: p. 42.
107. Woo, M.S., et al., *The proper concentrations of dextrose and lidocaine in regenerative injection therapy: in vitro study*. Korean J Pain, 2021. **34**(1): p. 19-26.
108. Johnston, E., et al., *Hypertonic Dextrose Stimulates Chondrogenic Cells to Deposit Collagen and Proliferate*. Cartilage, 2021: p. 19476035211014572.
109. Okuda, Y., et al., *Increased production of PDGF by angiotensin and high glucose in human vascular endothelium*. Life Sci, 1996. **59**(17): p. 1455-61.
110. Tang, J.B., et al., *Tendon healing in vitro: promotion of collagen gene expression by bFGF with NF-kappaB gene activation*. J Hand Surg Am, 2003. **28**(2): p. 215-20.
111. Carayannopoulos, A., et al., *Prolotherapy versus corticosteroid injections for the treatment of lateral epicondylitis: a randomized controlled trial*. Pm r, 2011. **3**(8): p. 706-15.
112. Goswami, A., *Prolotherapy*. J Pain Palliat Care Pharmacother, 2012. **26**(4): p. 376-8.
113. Dagenais, S., S. Haldeman, and J.R. Wooley, *Intraligamentous injection of sclerosing solutions (prolotherapy) for spinal pain: a critical review of the literature*. Spine J, 2005. **5**(3): p. 310-28.
114. Hayton, M.J., et al., *Botulinum toxin injection in the treatment of tennis elbow. A double-blind, randomized, controlled, pilot study*. J Bone Joint Surg Am, 2005. **87**(3): p. 503-7.
115. Wong, S.M., et al., *Treatment of lateral epicondylitis with botulinum toxin: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial*. Ann Intern Med, 2005. **143**(11): p. 793-7.
116. Placzek, R., et al., *Treatment of chronic radial epicondylitis with botulinum toxin A. A double-blind, placebo-controlled, randomized multicenter study*. J Bone Joint Surg Am, 2007. **89**(2): p. 255-60.
117. Goldberg, V.M. and J.A. Buckwalter, *Hyaluronans in the treatment of osteoarthritis of the knee: evidence for disease-modifying activity*. Osteoarthritis Cartilage, 2005. **13**(3): p. 216-24.
118. Kumai, T., et al., *The short-term effect after a single injection of high-molecular-weight hyaluronic acid in patients with enthesopathies (lateral epicondylitis, patellar tendinopathy, insertional Achilles tendinopathy, and plantar fasciitis): a preliminary study*. J Orthop Sci, 2014. **19**(4): p. 603-11.
119. Uygur, E., et al., *Dry needling in lateral epicondylitis: a prospective controlled study*. Int Orthop, 2017. **41**(11): p. 2321-2325.
120. Cagnie, B., et al., *Physiologic effects of dry needling*. Curr Pain Headache Rep, 2013. **17**(8): p. 348.
121. Trinh, K.V., et al., *Acupuncture for the alleviation of lateral epicondyle pain: a systematic review*. Rheumatology (Oxford), 2004. **43**(9): p. 1085-90.
122. Cuschieri, S., *The CONSORT statement*. Saudi J Anaesth, 2019. **13**(Suppl 1): p. S27-s30.

123. Roberts, H.C., et al., *A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach*. Age Ageing, 2011. **40**(4): p. 423-9.
124. Chiarotto, A., et al., *Measurement Properties of Visual Analogue Scale, Numeric Rating Scale, and Pain Severity Subscale of the Brief Pain Inventory in Patients With Low Back Pain: A Systematic Review*. J Pain, 2019. **20**(3): p. 245-263.
125. Jerez-Mayorga, D., et al., *Instrumental validity and intra/inter-rater reliability of a novel low-cost digital pressure algometer*. PeerJ, 2020. **8**: p. e10162.
126. Endicott, J., et al., *The global assessment scale. A procedure for measuring overall severity of psychiatric disturbance*. Arch Gen Psychiatry, 1976. **33**(6): p. 766-71.
127. Khan, K.M., et al., *Time to abandon the "tendinitis" myth*. Bmj, 2002. **324**(7338): p. 626-7.
128. Liu, C.F., et al., *What we should know before using tissue engineering techniques to repair injured tendons: a developmental biology perspective*. Tissue Eng Part B Rev, 2011. **17**(3): p. 165-76.
129. Chung, M.W., et al., *Effects of dextrose prolotherapy on tendinopathy, fasciopathy, and ligament injuries, fact or myth?: A systematic review and meta-analysis*. Medicine (Baltimore), 2020. **99**(46): p. e23201.
130. Mahler, F. and D. Fritschy, *Partial and complete ruptures of the Achilles tendon and local corticosteroid injections*. Br J Sports Med, 1992. **26**(1): p. 7-14.
131. Moraes, V.Y., et al., *Platelet-rich therapies for musculoskeletal soft tissue injuries*. Cochrane Database Syst Rev, 2014. **2014**(4): p. Cd010071.
132. Reeves, K.D., R.W. Sit, and D.P. Rabago, *Dextrose Prolotherapy: A Narrative Review of Basic Science, Clinical Research, and Best Treatment Recommendations*. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2016. **27**(4): p. 783-823.
133. Curti, S., et al., *Elbow tendinopathy and occupational biomechanical overload: A systematic review with best-evidence synthesis*. J Occup Health, 2021. **63**(1): p. e12186.
134. Rabago, D., et al., *A systematic review of four injection therapies for lateral epicondylitis: prolotherapy, polidocanol, whole blood and platelet-rich plasma*. Br J Sports Med, 2009. **43**(7): p. 471-81.
135. Yelland, M., et al., *Prolotherapy injections and physiotherapy used singly and in combination for lateral epicondylalgia: a single-blinded randomised clinical trial*. BMC Musculoskelet Disord, 2019. **20**(1): p. 509.
136. Goh, S.-L., et al., *Efficacy of prolotherapy in comparison to other therapies for chronic soft tissue injuries: A systematic review and network meta-analysis*. PLOS ONE, 2021. **16**(5): p. e0252204.
137. Solmaz, I., A. Orselik, and O. Koroglu, *Modified prolotherapy by 5% dextrose: Two years experiences of a traditional and complementary medicine practice center in Turkey*. J Back Musculoskelet Rehabil, 2021.
138. Drucker, M., et al., *Experimental studies on the effect of lidocaine on wound healing*. World J Surg, 1998. **22**(4): p. 394-7; discussion 397-8.
139. Oh, S., et al., *Dextrose-Induced Subsynovial Connective Tissue Fibrosis in the Rabbit Carpal Tunnel: A Potential Model to Study Carpal Tunnel Syndrome?* HAND, 2008. **3**(1): p. 34-40.
140. Rabago, D., et al., *Dextrose prolotherapy for knee osteoarthritis: a randomized controlled trial*. Ann Fam Med, 2013. **11**(3): p. 229-37.
141. Shin, J.Y., et al., *The effect of prolotherapy on lateral epicondylitis of elbow*. Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine, 2002. **26**(6): p. 764-768.

142. Park, J.H., et al., *Ultrasonographic findings of healing of torn tendon in the patients with lateral epicondylitis after prolotherapy*. Journal of Korean Society of Medical Ultrasound, 2003. **22**(3): p. 177-183.
143. Hauser, R.A., et al., *A Systematic Review of Dextrose Prolotherapy for Chronic Musculoskeletal Pain*. Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord, 2016. **9**: p. 139-59.
144. Jensen, K.T., et al., *Early inflammatory response of knee ligaments to prolotherapy in a rat model*. Journal of Orthopaedic Research, 2008. **26**(6): p. 816-823.
145. Bayat, M., et al., *Is Dextrose Prolotherapy Superior To Corticosteroid Injection In Patients With Chronic Lateral Epicondylitis?: A Randomized Clinical Trial*. Orthop Res Rev, 2019. **11**: p. 167-175.
146. Reeves, K.D. and K. Hassanein, *Randomized, prospective, placebo-controlled double-blind study of dextrose prolotherapy for osteoarthritic thumb and finger (DIP, PIP, and trapeziometacarpal) joints: evidence of clinical efficacy*. J Altern Complement Med, 2000. **6**(4): p. 311-20.
147. Reeves, K.D. and K. Hassanein, *Randomized prospective double-blind placebo-controlled study of dextrose prolotherapy for knee osteoarthritis with or without ACL laxity*. Altern Ther Health Med, 2000. **6**(2): p. 68-74, 77-80.
148. Lyftogt, J., *Pain conundrums: which hypothesis? Central nervous system sensitization versus peripheral nervous system autonomy*. Australasian Musculoskeletal Medicine, 2008. **13**: p. 72.
149. Maniquis-Smigel, L., et al., *analgesic effect of caudal 5% dextrose in water in chronic low back pain. a randomized controlled trial of epidural injection*. Anesth Pain Med, 2016. **7**: p. e42550.
150. Young, K.M., N.Y. Moo, and M.J. Ho, *Comparison on Treatment Effects of Dextrose Water, Saline, and Lidocaine for Trigger Point Injection*. Ann Rehabil Med, 1997. **21**(5): p. 967-973.
151. Nguyen, R.T., J. Borg-Stein, and K. McInnis, *Applications of platelet-rich plasma in musculoskeletal and sports medicine: an evidence-based approach*. Pm r, 2011. **3**(3): p. 226-50.
152. Pereira, P.J.S. and E.A. Lerner, *Gate Control Theory Springs a Leak*. Neuron, 2017. **93**(4): p. 723-724.
153. Acosta-Olivo, C.A., et al., *Effect of Normal Saline Injections on Lateral Epicondylitis Symptoms: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials*. Am J Sports Med, 2020. **48**(12): p. 3094-3102.
154. Bar-Or, D., L.T. Rael, and E.N. Brody, *Use of Saline as a Placebo in Intra-articular Injections in Osteoarthritis: Potential Contributions to Nociceptive Pain Relief*. Open Rheumatol J, 2017. **11**: p. 16-22.

EKLER

EK:1 Özgeçmiş Formu

A. Kişisel Bilgiler

Adı soyadı: **Yıldız Gonca Doğru**

Doğum tarihi: [REDACTED]

Yabancı dil bilgisi: **İngilizce (2014 TIPDİL:95)**

Görev yeri: **T.C. Sağlık Bakanlığı Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi**

E-posta adresi: [REDACTED]

Telefon: [REDACTED]

B. Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu üniversite/fakülteyi lütfen belirtiniz: **Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi**

Mezuniyet tarihini lütfen yıl olarak belirtiniz: **2016**

Varsa, akademik ünvanları lütfen belirtiniz: **Araştırma Görevlisi**

C. İş Tecrübesine Ait Bilgiler

Bugüne kadar çalıştığı kurum/kuruluşları lütfen belirtiniz:

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Tıp Doktoru	Tıp Fakültesi	Erciyes Üniversitesi	2016
Pratisyen Hekim	Toplum Sağlığı Merkezi	Nevşehir İl Sağlık Müdürlüğü Ürgüp Toplum Sağlığı Merkezi	2016- 2018
Araştırma Görevlisi	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	Kırşehir Ahi Evran Üniv. E.A.H.	2018- 2022

EK-2: Klinik Araştırmalar Etik Kurul Raporu

GETAT KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Lateral Epikondilit Tedavisinde Düşük Doz Dekstroz Proloterapi Yüksek Doz Dekstroz Proloterapi Kadar Etkin midir ? - Çift Kör - Ultrason Eşliğinde - Randomize Kontrollü Çalışma	
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	20	
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Kayseri Şehir Hastanesi
	AÇIK ADRESİ:	Şeker Mah. Muhsin Yazıcıoğlu blv. No:77 Kocasinan/Kayseri
	TELEFON	0 352 315 77 00 - 01 - 0
	FAKS	0 352 315 79 86
	E-POSTA	kayserisehir@saglik.gov.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr.Figen TUNCAY			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Kırşehir Ahi Evren Üniversitesi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kırşehir Ahi Evren Üniversitesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Ruhsat Öncesi Dönem	☐		
		Ruhsat Sonrası Dönem	☒		
		Gözlemsel çalışma	☐		
Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐	

Etik Kurulu Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Uzm. Dr. Mustafa AKÇAKAYA
İmza:

Not: Etik kurulu başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

GETAT KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Lateral Epikondilit Tedavisinde Düşük Doz Dekstroz Proloterapi Yüksek Doz Dekstroz Proloterapi Kadar Etkin midir ? - Çift Kör - Ultrason Eşliğinde - Randomize Kontrollü Çalışma
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	20

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	11.11.2020	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	11.11.2020	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	11.11.2020	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama
	SİGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐		
	BİYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
	DİĞER:	☐		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 14	Tarih: 11.11.2020		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuruya dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. GETAT Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nden izin alınması gerekmektedir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	GETAT Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, GETAT İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Uzm. Dr. Mustafa AKÇAKAYA

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişki	Katılım *	İmza
Uzm. Dr. Mustafa AKÇAKAYA	Dahiliye	Kayseri Şehir Hastanesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Uzm. Dr. Mustafa Öner KÜÇÜK	Mikrobiyoloji	Kayseri Şehir Hastanesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Havva Talay ÇALIŞ	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	Kayseri Şehir Hastanesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Uzm. Dr. Ulaş Seckan Topaloğlu	Dahiliye	Kayseri Şehir Hastanesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Uzm. Dr. Meriçan KARADOĞAN	Çocuk Hematoloji ve Onkoloji	Kayseri Şehir Hastanesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Uzm. Dr. Fatma Gül Öküz DEMİR	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	Kayseri Şehir Hastanesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Uzm. Dr. Fatma ŞAMLI	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	Kayseri Şehir Hastanesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Uzm. Dr. Sare ŞAHİN	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	Kayseri Şehir Hastanesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Av. Osman ÇETECİ	Av.	Serbest	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurulu Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Uzm. Dr. Mustafa AKÇAKAYA

İmza:

Not: Etik kurulu başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK-3: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

	KIRŞEHİR AHİ EVRAN EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ								
	LATERAL EPİKONDİLİT PROLOTERAPİ BİLGİLENDİRME FORMU								
DOK.KODU	FİZ.FR.07	YAYIN TRH.	15.05.2020	REV.TRH.	-	REV.NO	0	SAYFA NO	1/1

Sayın Gönüllü,

Çalışmanın bilimsel adı: ‘Lateral epikondilit tedavisinde düşük konsantrasyonlu dekstroz proloterapi yüksek konsantrasyonlu dekstroz proloterapi kadar etkin midir?’

Çalışmanın halka yönelik adı: ‘Lateral epikondilit(tenisçi dirseği) tedavisinde düşük konsantrasyonlu(çözünürlüklü) dekstroz(şeker içeren serum solüsyonu) proloterapi(solüsyonların enjeksiyon ile ağırlı bölgeye verildiği bir tedavi yöntemi) yüksek konsantrasyonlu dekstroz proloterapi kadar etkin midir?’

1. Bu çalışma bir bilimsel araştırmadır.
2. Araştırma, sizler gibi dirsek bölgesinde en az 3 aydır var olan, dirseğin tekrarlayan hareketleri sonrası ortaya çıkan, lateral epikondilit (tenisçi dirseği) denilen ve dirsek ağrısına neden olup yaşam kalitenizi etkileyebilen bu durumun tedavisinde yeni bir tedavi yöntemi olan proloterapi enjeksiyonu ile (solüsyonların enjeksiyon ile ağırlı bölgeye verildiği bir tedavi yöntemi); düşük doz dekstroz konsantrasyonlu(çözünürlüklü) solüsyon(%5 dekstroz içeren serum), yüksek doz konsantrasyonlu(çözünürlüklü) solüsyon(%15 dekstroz içeren serum) veya salin solüsyon (%0.09 NaCl içeren serum) kullanılarak, bu serum solüsyonlarının etkinliği ve yan etkilerinin karşılaştırılmasını, dirsek ağrınızı azaltmayı ve dirsek bölgenizdeki tendon ve ligamanların gücünü artırmayı amaçlamaktadır.
3. Bu araştırmada üç farklı tedavi yöntemi 3 farklı şekilde kullanılacaktır.

Bir gruba; lateral epikondil bölgesine(dirseğin en dışardaki çıkıntılı kısmı) “%5 dekstroz solüsyonu ile proloterapi” uygulanacaktır. Bu tedavide gönüllünün dirsek bölgesinde belirlenen noktalara 27 gauge çaplı, ½ inch (yaklaşık 1,2 cm) uzunluktaki iğne ile 1mililitre %5 dekstroz solüsyonu ultrason eşliğinde uygulanacaktır. Bu tedavi 3 hafta ara ile toplamda 3 seans tekrarlanacaktır.

İkinci bir gruba; lateral epikondil bölgesine “%15 dekstroz solüsyonu ile proloterapi” uygulanacaktır. Bu tedavide gönüllünün dirsek bölgesinde belirlenen noktalara 27 gauge çaplı, ½ inch (yaklaşık 1,2 cm) uzunluktaki iğne ile 1mililitre %15 dekstroz solüsyonu ultrason eşliğinde uygulanacaktır. Bu tedavi 3 hafta ara ile toplamda 3 seans tekrarlanacaktır.

Üçüncü bir gruba; lateral epikondil bölgesine “%0.09 NaCl solüsyonu ile proloterapi” uygulanacaktır. Bu tedavide gönüllünün dirsek bölgesinde belirlenen noktalara 27 gauge çaplı, ½ inch (yaklaşık 1,2 cm) uzunluktaki iğne ile 1mililitre %0.09 NaCl solüsyonu ultrason eşliğinde uygulanacaktır. Bu tedavi 3 hafta ara ile toplamda 3 seans tekrarlanacaktır.

4. Bu tedavilerden herhangi birine rastgele yöntemle seçileceksiniz. Size uzatılan kapalı zarflardan birisini seçmeniz istenecek ve zarftan çıkan tedavi şekli uygulanacaktır.
5. Tedaviden önce ve tedavilerden sonra (0., 3.ve 12. Haftalarda) toplamda 3 kez hastalığınızın kas iskelet sisteminin nasıl etkilendiği ile ilgili bazı muayene ve anket formları doldurulacaktır. Size uygulanacak anket formunda yaşıınız, cinsiyetiniz, mesleğiniz, kullandığınız dominant eliniz, ek hastalıklarınız, kullandığınız ilaçlar, geçirdiğiniz ameliyatlar sorulacaktır. **Ağrı** düzeyinizi ölçmek için 0 ile 10 arasında puanlanan VAS (görsel ağrı skalası) kullanılacaktır. Size ağrı şiddetiniz

		KIRŞEHİR AHI EVRAN EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ							
		LATERAL EPİKONDİLİT PROLOTERAPİ BİLGİLENDİRME FORMU							
DOK.KODU	FİZ.FR.07	YAYIN TRH.	15.05.2020	REV.TRH.	-	REV.NO	0	SAYFA NO	1/1

sorulacak; 0=hiç yok, 10=dayanılmaz şiddette çok ağrıyı gösterecek şekilde ağrınıza puan vermeniz istenecektir. Muayene sırasında dirsek ve el bileği hareketleriniz değerlendirilecek, **algometre (ağrı şiddeti ölçer)** ismi verilen bir küçük el cihazı ile ağrı şiddetiniz ve el dinamometresi ismi verilen bir küçük el cihazı ile el kavrama gücünüz ölçülecektir. Algometre cihazının ucunda metal bir çıkıntı vardır ve bu kısmın ağırlı kasa bastırılması ile hareket eden bir göstergeye bağlıdır. Sizden ağrınız başladığında söylemeniz istenecek ve göstergedeki sayı kaydedilecektir. Algometrenin resmi aşağıdadır.



El kavrama gücünüzü objektif olarak değerlendirebilmek için el dinamometresi kullanılacaktır. Bu cihazın resmi aşağıdadır.



Quick-DASH isimli anket ile hastalığın bazı bedensel hareketlerinize etkisi ve hastalık belirtileriniz sorgulanacaktır. Ayrıca size tedaviden sonra 3. ve 12. Haftalarda kendinizi değerlendirmeniz için **"Global Değerlendirme Ölçeği"** kullanılacaktır. Bu ölçek "-1=kötüleşme, 0=değişiklik yok, 1=hafif iyileşme, 2=belirgin iyileşme ve 3=normale yakın iyileşme" şeklinde puanlandırılmaktadır. Anket uygulamaları yaklaşık 10 dakika sürecektir.

6. Sizin bu araştırmadaki sorumluluğunuz tedavinize zamanında gelmektir.
7. Araştırmanın deneysel kısmı yoktur. Bu araştırmada kullanılacak yöntemler daha önce hastalarda uygulanmış yöntemlerdir. Bizim çalışmamızın amacı bu tedavilerin etkinliklerini karşılaştırmaktır.
8. Proloterapi enjeksiyonu olası yan etkileri; çok sık olarak küçük morluklar oluşabilir, iğne batma ağrısı ve iğne yapılan yerlerde ağrı oluşabilir, çok nadir olarak işlem sırasında enjeksiyona bağlı; ağrı ve tansiyon düşüklüğü veya tansiyon yükselmesi ile bu durumların oluşturduğu komplikasyonlar (baş ağrısı, baş dönmesi, bayılma, beyin kanaması ve kalp krizi gibi) gelişebilir, çok nadir olarak enjeksiyon yapılan yerde enfeksiyon gelişebilir, sinir temasına bağlı huzursuzluk ve kuvvetsizlik olabilir (bu durum yapılan işleme özgü olup yaklaşık bir saatlik sürede ağrılar kendiliğinden kaybolur), çok nadiren küçük damar ve sinir yaralanması olabilir ve kendiliğinden iyileşir, çok ender olarak hastanede müdahale edilmeyi gerektirecek büyük damar ve sinir yaralanması ve bunun sonucu oluşabilen kanama ve sinir hasarı gelişebilir. Çok ender olarak kullanılan dekstroza allerji gelişebilir. Tedavi hastane koşullarında uygulanacağından, enjeksiyon anında olası yan etkiler için gerekli tıbbi müdahale uzman hekimler tarafından yapılacaktır.

	KIRŞEHİR AHİ EVRAN EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ								
	LATERAL EPİKONDİLİT PROLOTERAPİ BİLGİLENDİRME FORMU								
DOK.KODU	FİZ.FR.07	YAYIN TRH.	15.05.2020	REV.TRH.	-	REV.NO	0	SAYFA NO	1/1

9. Enjeksiyon sonrası parasetamol maddesi dışındaki ağrı kesici ilaçları kullanmanız tedavinin etkinliğini düşürebilmekte ve enjeksiyon seansı sonrası doktorunuzun önerdiği şekilde soğuk uygulama ve egzersizleri uygulamanız tedavi etkinliğini artırmaktadır.
10. Araştırmadan makul ölçüde beklenen yararlar; dirsek ağrınızda azalma ve el kavrama gücünde artmadır. Sizin açınızdan herhangi bir klinik yarar olmadığında bu durum hakkında bilgilendirileceksiniz.
11. Size uygulanabilecek alternatif tedavi yöntemleri; ağrı kesici ve kas gevşetici ilaçlar, fizik tedavi yöntemleri; elle yapılan terapiler (masaj vb), dirsek bölgesine (lokal uyuşturucu ilaçlar, kortizon vs), egzersiz tedavisidir. İlaç uygulamalarında ilaçlara ait yan etkiler görülebilir (mide kanaması, böbrek ya da karaciğer bozukluğu vb). Fizik tedavi yöntemleri açısından olası yan etkiler yanık, kalpte ritim bozukluğu, tansiyon düşmesi ya da yükselmesidir. Elle yapılan tedavilerde uygulayıcı hatalarına bağlı kasta yırtılma, kanama vb. gibi yan etkiler görülebilir. Egzersiz tedavisinde de yanlış egzersiz yapmaya bağlı kas ağrıları, kasta zorlanmalar görülebilir.
12. Ulaşım ve yemek masraflarınız araştırma bütçesinden karşılanacaktır, bu ücretler haricinde size herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.
13. Bu araştırmaya katılmak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. İstedığınız zaman, hiçbir şekilde ceza ya da yaptırıma maruz kalmadan, hiçbir hakkınızı kaybetmeden araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.
14. İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoritelerinin sizin orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişimi bulunabilir ancak bu bilgiler gizli tutulur. Bu formu imzalamakla buna izin vermiş olmanızdır.
15. İlgili mevzuat gereğince sizin kimliğinizi ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulacaktır, kamuoyuna açıklanmayacaktır, araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi sizin kimliğiniz gizli tutulacaktır.
16. Araştırma konusuyla ilgili yeni bir bilgi elde edilmesi durumunda bu konuda bilgilendirileceksiniz.
17. Çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 24 saat ulaşabileceğiniz kişi ve telefon numaraları aşağıdadır:
Prof. Dr. Figen TUNCAY : [Redacted] ---Dr.Yıldız Gonca DOĞRU: [Redacted]
18. İsteddiğiniz zaman çalışmayı bırakabilir, ya da tedavi devam ederken herhangi bir olumsuz tıbbi nedenle çalışma dışı bırakılabilirsiniz.
19. Araştırmada her gruba 3'er hafta arayla 3'er seans enjeksiyon uygulaması ve 12. haftada tedavi değerlendirmesi yapılacaktır. Takip süresi tüm gruplarda 12 haftadır.
20. Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı ön çalışma sonuçlarına göre belirlenecektir. Ön çalışmada her gruba en az 20 gönüllü, toplam 60 gönüllü alınacaktır.
21. Sizden herhangi bir biyolojik materyal elde edilmeyecektir.

	KIRŞEHİR AHI EVRAN EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ								
	LATERAL EPİKONDİLT PROLOTERAPİ BİLGİLENDİRME FORMU								
DOK.KODU	FİZ.FR.07	YAYIN TRH.	15.05.2020	REV.TRH.	-	REV.NO	0	SAYFA NO	1/1

22. Bu araştırmadan kaynaklanacak masrafların gönüllülere veya gönüllülerin bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumlarına fatura edilmeyecektir.

23. Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. İstedğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Araştırmacı, saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

<i>Gönüllü Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Araştırmacı Adı Soyadı:</i>	Prof. Dr. Figen TUNCAY-Dr. Yıldız Gonca DOĞRU	<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Araştırmacı Adres ve Telefon:</i>	Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi FTR Kliniği 	<i>Tarih ve İmza:</i>

EK-4: Olgu Rapor Formu

	KIRŞEHİR AHİ EVRAN EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ								
	LATERAL EPİKONDİLİT OLGU RAPOR FORMU								
DOK.KODU	FİZ.FR.09	YAYIN TRH.	15.05.2020	REV.TRH.	-	REV.NO	0	SAYFA NO	1/1

Tarih:

Yaş/cinsiyet:

Hasta no/grup:

Meslek:

Telefon:

Şikayetlerin başlama süresi:

Dominant el: Sağ ☐ Sol ☐

Hastalık olan el: Sağ ☐ Sol ☐

Ek Hastalıklar:

İlaç kullanımı:

Ameliyat öyküsü:

Daha önce uygulanan tedaviler:

Tedavi öncesi(0. Hafta):

VAS-istirahat:

VAS-hareket:

El sıkma gücü (kg):

Algometre (kg):sağlam taraf:

hasta taraf:

Q-DASH:

1.Seans tedavi sonrası (3.hafta):

VAS-istirahat:

VAS-hareket:

El sıkma gücü (kg):

Algometre (kg):sağlam taraf:

hasta taraf:

Q-DASH:

Hastalığın Global Değerlendirilmesi:

3	Normale yakın iyileşme
2	Belirgin iyileşme
1	Hafif iyileşme
0	Değişiklik yok
-1	Kötüleşme

İlk enjeksiyon sonrası yan etki veya komplikasyon varlığı?

2.Seans tedavi sonrası (6.hafta): 2. enjeksiyon sonrası yan etki veya komplikasyon varlığı?

3. Seans tedavi sonrası (12.hafta): 3. enjeksiyon sonrası yan etki veya komplikasyon varlığı?

VAS-istirahat:

VAS-hareket:

El sıkma gücü (kg):

Algometre (kg):sağlam taraf:

hasta taraf:

Q-DASH:

Hastalığın Global Değerlendirilmesi:

EK-5 Vizuel Analog Skala

VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.

Hiç ağrı olmaması

En dayanılmaz ağrı



EK-6: Quick-DASH Anketi

Quick DASH (Kol, Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi)

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

Bu anket bazı bedensel etkinlikleri yerine getirmenizin yanı sıra hastalık belirtilerinizi sorgulamaktadır. Her soruyu **son haftadaki** durumunuzu göz önüne alıp, sadece bir adet uygun şıkkı işaretleyerek cevaplayınız. Son hafta içinde bedensel etkinlikte bulunma fırsatınız olmadıysa lütfen hangi cevabın en doğru olacağına göre en iyi tahmininizi yapınız. Hangi el veya kolunuzun yaralandığını dikkate almadan sadece bedensel etkinliği yapabilme becerinize göre uygun cevabı verin.

	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1 - Sıkı kapatılmış ya da yeni bir kavanozu açmak	☐	☐	☐	☐	☐
2 - Ağır işler yapmak (duvar silmek, yersilmek, tamirat yapmak vs.)	☐	☐	☐	☐	☐
3 - Alışveriş çantası ya da evrak çantası taşımak	☐	☐	☐	☐	☐
4 - Sırtınızı yıkamak.	☐	☐	☐	☐	☐
5 - Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	☐	☐	☐	☐	☐
6 - Kol, omuz veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (tenis oynamak, pinpon oynamak.)	☐	☐	☐	☐	☐
	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
7 - Son hafta süresince kol omuz ya da el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu?	☐	☐	☐	☐	☐
	Hiç kısıtlanma yok	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Hiç yapamadım
8 - Son hafta süresince kol omuz ya da el sorununuz nedeniyle işinizde ya da diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	☐	☐	☐	☐	☐
	Yok	Hafif	Orta	Bir hayli	Aşırı
9 - Geçen hafta içerisinde olan el, omuz ya da kol ağrınızın yoğunluğunu işaretleyiniz.	☐	☐	☐	☐	☐
10 - Geçen hafta içerisinde olan el, omuz ya da kolunuzdaki karıncalanma (iğnelenme) yoğunluğunu işaretleyiniz.	☐	☐	☐	☐	☐
	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
11 - Geçen hafta içinde el, omuz ya da kol ağrınız nedeniyle uyumakta ne kadar zorlandınız?	☐	☐	☐	☐	☐

Dorcas E. Beaton (2005) J Bone Joint Surg Am, 2005 May; 87 (5): 1038

$$\text{Quick Dash Skoru} = \frac{\text{İşaretlenen maddelerin toplam puanı}}{\text{İşaretli madde sayısı}} - 1 \times 25$$

(Eğer biden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH skoru hesaplanmamalıdır.)

**Toplam
QDASH
Skoru:**

EK-7: Lateral Epikondilit Egzersiz Formu

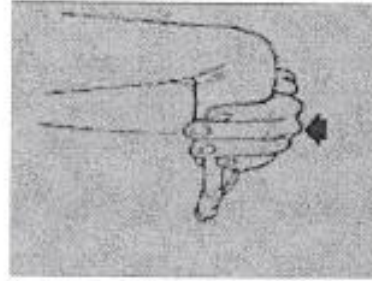


KIRŞEHİR AHİ EVRAN E.A.H. FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON KLİNİĞİ LATERAL EPİKONDİLİT EGZERSİZ FORMU

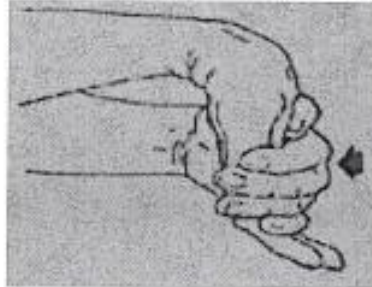
Dirseğin dış tarafında ön kol, el bileği ve parmak kaslarının yapıştığı alana lateral epikondil denir. Dirsek eklemine, el bileğine veya parmak eklemlerine gelen zorlamalar bu kasların yapışma yerinde ağrı ve hassasiyete yol açar. Bu hastalığa **lateral epikondilit** denir.

Tedavisinde dirsek ve el bileğinin tekrarlayıcı ve zorlayıcı hareketlerinden kaçınılmalıdır. Ağrı kesiciler, el bileği ve dirseğe splint ve bandaj uygulanabilir. Bu dönemde uygulanacak egzersizler aşağıda anlatılmıştır.

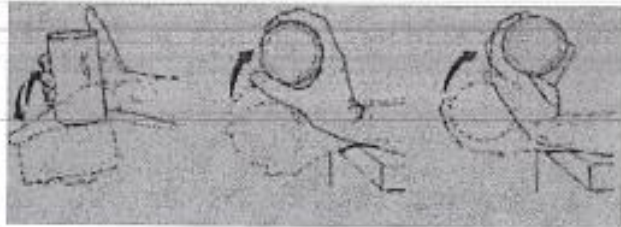
Dirseğiniz düz olacak şekilde kolunuzu uzatın. Avucunuz yüzünüze bakacak şekilde bileğinizi aşağıya bükün. Diğer elinizle elinizin sırtından destekleyerek bükmeyi daha da artırın. 5'e kadar sayın ve bırakın. Hareketi 10 defa tekrarlayın.



Dirseğiniz düz olacak şekilde kolunuzu uzatın. Avucunuz yüzünüze bakacak şekilde bileğinizi yukarıya kaldırın. Diğer elinizle elinizin avucundan destekleyerek yukarı bükmeyi daha da artırın. 5'e kadar sayın ve bırakın. Hareketi 10 defa tekrarlayın.

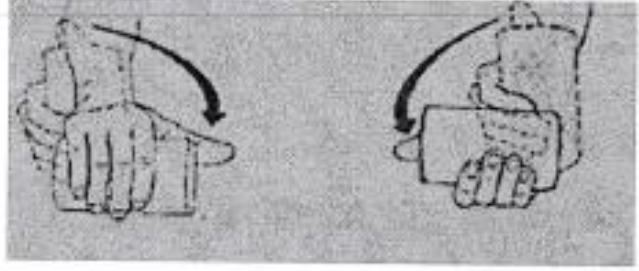


Dirseğiniz düz olacak şekilde kolunuzu uzatın. Elinize içi su dolu küçük su şişesi alın. Önce avucunuz yukarı bakacak şekilde ağırlığı yukarı kaldırarak, sonra avucunuz aşağı bakacak şekilde ağırlığı yukarı kaldırarak ve en son avucunuz yana bakacak şekilde ağırlığı kaldırınız. Hareketi 10 defa tekrarlayın.

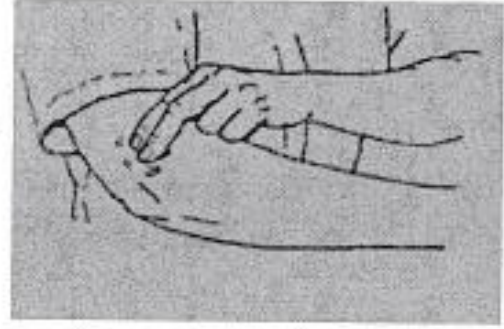


KIRŞEHİR AHİ EVRAN E.A.H. FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON KLİNİĞİ
LATERAL EPİKONDİLİT EGZERSİZ FORMU

Dirseğiniz düz avucunuz yukarı bakacak şekilde kolunuzu düz bir zeminde ya da masa üzerinde uzatın. Elinize içi su dolu küçük pet şişe alın. Elinizi ağırlıkla beraber sağa-sola çevirin. Hareketi 10 defa tekrarlayın.



Dirseğinizi bükün, parmaklarınızla ağrı hissettiğiniz bölgenin üzerine hafif bastırarak küçük daireler çizerek masaj yapın. Bu hareketi 20 defa tekrarlayın



Dirsek 90° ön kol desteklenmiş pozisyonda 0.5 (yarım) kilogram ile 15-20 tekrar yapınız. Her hafta 0.5 kg artırarak devam ediniz.

