

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

DİSTAL METAFİZER ULNA KISALTMA OSTEOTOMİSİNİN
LUNATUM ÜZERİNE ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. Mustafa ÖZCAN

İZMİR-2022

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

DİSTAL METAFİZER ULNA KISALTMA OSTEOTOMİSİNİN
LUNATUM ÜZERİNE ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. Mustafa ÖZCAN

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ
Doç. Dr. Onur BAŞÇI

İZMİR-2022

BEYAN

Teze konu olan mevcut çalışmada tüm veriler akademik kurallar ve etik değerler çerçevesinde elde edilmiş olup, tez yazımına mevcut bilgiler ile katkıda bulunan tüm verilere ve yorumlara referans verildiği ve kaynaklarda belirtildiğini beyan ederim.

Mevcut alışma zgn olup, tezin planlama, veri toplama, veri değerlendirme, metin yazım ve yorumlarda bizzat katkıda bulunduğumu, zgn davrandığımı ve etik ihlalinde bulunmadığımı beyan ederim.

Mevcut çalışmanın sürdürülmesi ve tezin yazılması sırasında herhangi bir telif ve patent hakkı ihlali olmamıştır.

İmza

Dr. Mustafa ÖZCAN

Tarih

TEŞEKKÜR

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Eylül 2017'de başlayıp devam eden uzmanlık eğitimimde sonsuz katkılarından, engin tecrübe aktarımlarından ve büyük manevi desteklerinden dolayı Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. R. Haluk BERK ve değerli hocalarım Prof. Dr. Hasan HAVİTÇİOĞLU, Prof. Dr. İ. Halit PINAR, Prof. Dr. M. Hasan TATARİ, Prof. Dr. Vasfi A. KARATOSUN, Prof. Dr. Mustafa H. ÖZKAN, Prof. Dr. M. Can KOŞAY, Prof. Dr. Ömer AKÇALI, Prof. Dr. Mehmet ERDURAN, Doç. Dr. Ahmet KARAKAŞLI, Doç. Dr. Onur HAPA ve Öğr. Gör. Uzm. Onur GÜRSAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince yoğun iş temposu içinde yer mekân fark etmeksizin bana gösterdiği ilgi ve yardımlarından dolayı tez danışmanım Doç. Dr. Onur BAŞÇI'ya,

Hayatımın her anında yanımda olup bana destek ve yardımlarını esirgemeyen, bu kutsal mesleği seçmemde tartışılmaz etkileri olan sevgili annem Dr. Özlem ÖZCAN ve sevgili babam Dr. M. Zeki ÖZCAN'a,

Bu tezin yazımında bana her konudaki desteği ve yardımıyla yanımda olan Duygu GÜNGÖR'e,

Ayrıca uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, poliklinik, servis ve ameliyathane hemşire, teknisyen ve personeline gösterdikleri dostluk ve yardımdan dolayı teşekkür ederim.

Dr. Mustafa ÖZCAN

2022

ÖZGEÇMİŞ

Dr. Mustafa ÖZCAN, 20 Kasım 1989 tarihinde İzmir’de doğdu. İlkokul/ortaokul eğitimini 2004 yılında Özel İzmir Sağlık ve Eğitim Vakfı İlköğretim Kurumu’nda tamamladı. Ardından 2004-2008 yılları arasında lise eğitimini Özel İzmir Amerikan Koleji’nde tamamladı. 2010 yılında İstanbul Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde üniversite eğitime başladı. 2016 yılında tıp fakültesinden mezun olduktan sonra Mayıs 2017 – Eylül 2017 tarihleri arasında Manisa Celal Bayar Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı’nda araştırma görevlisi statüsünde çalıştı. Eylül 2017’de İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitime başladığı görevini, araştırma görevlisi statüsünde halen devam ettirmektedir.

KISALTMALAR

TFKK	: Triangular Fibrokartilajinöz Kompleks
PKS	: Proksimal Karpal Sıra
SLIL	: Skafolunat İnterosseöz Ligaman
LTIL	: Lunotrikuetral İnterosseöz Ligaman
DKS	: Distal Karpal Sıra
DİK	: Dorsal İnterkarpal
DRK	: Dorsal Radiokarpal
RSK	: Radioskafokapitat
URL	: Uzun Radiolunat
KRL	: Kısa Radiolunat
FCR	: Fleksör Karpi Radialis
FCU	: Fleksör Karpi Ulnaris
PL	: Palmaris Longus
ECRL	: Ekstansör Karpi Radialis Longus
ECRB	: Ekstansör Karpi Radialis Brevis
ECU	: Ekstansör Karpi Ulnaris
UIS	: Ulnar İmpaksiyon Sendromu
EDM	: Ekstansör Digiti Minimi
PRWE	: Patient Rated Wrist Evaluation
Q-DASH	: Kol, Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi
MCID	: Minimum Clinically Important Difference
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, distal metafizer ulnar kısaltma osteotomisinin klinik yararlarını değerlendirmek, osteotomi seviyesiyle kemik kaynama süresi arasındaki ilişkiyi incelemek ve hasta tarafından bildirilen sonuç ölçütleri PRWE ve Q-DASH için en küçük klinik önemli değişim değerlerini belirlemektir.

Materyal ve metod: Ulnar impaksiyon sendromu nedeniyle distal metafizer osteotomi uygulanan 20 hasta çalışmaya dahil edildi (6 erkek, 14 kadın). Hastaların yaş ortalaması $45,55 \pm 10,36$ ve ortalama takip süresi $12,3 \pm 7,01$ ay idi. PRWE ve Q-DASH skorları ameliyat öncesi aynı gün ve takip dönemlerinde her hasta için kaydedildi. Cerrahi uygulanan taraf ve kontralateral taraf kavrama gücü ile EHA ölçümleri ameliyat sonrası farklı takip dönemlerinde kaydedildi. Radyolojik ölçümlerden ulnar varyans ve stilotrikuetral mesafe pre-operatif ve post-operatif olarak kaydedilirken, osteotomi seviyesi ölçümleri post-operatif el bileği direkt grafileri üzerinden yapıldı. PRWE ve Q-DASH için MCID değerleri ROC analizi ile belirlendi.

Bulgular: Opere taraf EHA ölçümleri tüm planlarda kontralateral taraftan göreceli olarak daha düşük saptandı ($p > 0.05$). Ortalama PRWE ve Q-DASH skorlarında, pre-operatif 72,2 ve 68,8 olan değerlerden, sırasıyla 22,2 ve 24,09 olan post-operatif değerlere anlamlı düşüş saptandı (sırasıyla $p < 0.001$, $p < 0.001$). Kontralateral el bileği ortalama kavrama gücü ameliyat edilen tarafa göre daha yüksek saptandı ($31,3 \text{ kg}$ 'a karşı $23,9 \text{ kg}$ $p = 0.007$). Ameliyat sonrası ulnar varyans $3,11 \text{ mm}$ 'den $0,16 \text{ mm}$ 'ye düşerken; stilotrikuetral mesafe $1,45 \text{ mm}$ 'den $3,24 \text{ mm}$ 'ye yükseldi (sırasıyla $p < 0.001$, $p < 0.001$). Osteotomi seviyeleri $13,5 \text{ mm}$ üzerinde olan hastalarda cerrahiden kemik kaynamasına kadar geçen süre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha uzun saptandı ($p = 0.001$). Ayrıca, ameliyattan kemik kaynamasına kadar geçen süre 7 hafta ve daha kısa olan hastalarda distal ulnar eklem yüzeyine daha yakın bir osteotomi seviyesi olduğu saptandı ($p < 0.001$). PRWE ve Q-DASH için MCID değerleri ROC eğrisi ile analiz edildi ve sırasıyla 22,25 ve 20,45 olarak hesaplandı.

Sonuç: Bu çalışma ile osteotomi seviyesinin kemik kaynama süresini etkilediği ve distal ulnar eklem yüzeyine $13,5 \text{ mm}$ 'den daha yakın yapılan bir osteotominin daha kısa bir kaynama süresi için uygun olduğu gösterilmiştir. Distal metafizer ulna kısaltma osteotomisinin umut veren bir cerrahi teknik ve ulnar impaksiyon sendromunda uygulanabilecek ideal bir yöntem olduğu, hasta tarafından bildirilen sonuç ölçütleri olan PRWE ve Q-DASH skorları ile gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Distal metafizer ulnar osteotomi, ulnar impaksiyon, ulnar osteotomi, PRWE, Quick DASH.

SUMMARY

Objective: The aim of this study was to assess the clinical benefits of distal metaphyseal shortening osteotomy (DMUSO), the relationship between the level of the osteotomy and time to bone union, and to define minimal clinically important difference (MCID) values of PROM's for DMUSO in patients with ulnar impaction syndrome.

Material and methods: 20 patients (6 male, 14 female) who had DMUSO due to ulnar impaction syndrome and had at least 6 months of follow-ups were included in this study. The mean age of the patients was $45,55 \pm 10,36$ years and the mean follow-up period was $12,3 \pm 7,01$ months. PROM's which consisted of PRWE and Q-DASH were recorded on the day before the surgery and at follow-up assessments. Grip strength and ROM (range of motion) were recorded for operated and contralateral wrists at postoperative assessments. Preoperative and postoperative evaluation of stilo-triquetral distance and ulnar variance and postoperative evaluation of the distance of the osteotomy site from the distal ulnar articular surface was performed using ap wrist x-rays. MCID values for PRWE and Q-DASH were calculated using a ROC curve.

Results: The ROM of the operated wrists was less than the contralateral wrist in all planes, however the difference was not statistically significant ($p > 0.05$). Mean PRWE and Q-DASH scores had a statistically significant decrease from preoperative values of 72.2 and 68.8 to postoperative values of 22.2 and 24.09 respectively ($p < 0.001$, $p < 0.001$ respectively). The mean grip strength of contralateral wrists was higher than the operated wrists (31.3 kg vs 23.9 kg $p = 0,007$). Mean ulnar variance decreased from 3.11 mm to 0.16 mm, whereas stilo-triquetral distance increased from 1.45 mm to 3.24 mm postoperatively ($p < 0.001$, $p < 0.001$ respectively). Patients with osteotomy levels of greater than 13.5 mm had a statistically significant longer time from surgery to bone union (11 weeks vs 5.4 weeks, $p = 0.001$). Furthermore, patients with time from surgery to bone union shorter than 7 weeks had an osteotomy level closer to the ulnar articular surface (12.1 mm vs 15.4 mm, $p < 0.001$). MCID values for PRWE and Q-DASH were analyzed and calculated through the ROC curve as 22.25 and 20.45 respectively.

Conclusion: This study has shown us that the osteotomy level affects the time to bone union and an osteotomy level closer than 13.5 mm to the distal ulnar articular surface seems to be appropriate for shorter union time. Clinical benefits of DMUSO have been demonstrated by means of PROM's. Furthermore, MCID values were defined for PRWE and Q-DASH as 22.25 and 20.45, respectively. DMUSO is a promising technique and might be an ideal option in the management of ulnar impaction syndrome.

Keywords: Distal metaphyseal ulnar osteotomy, ulnar impaction, ulnar osteotomy, PRWE, Quick DASH.

İÇİNDEKİLER

BEYAN	I
TEŞEKKÜR	II
ÖZGEÇMİŞ	III
KISALTMALAR	IV
ÖZET	V
SUMMARY	VI
İÇİNDEKİLER	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. ÖN KOL VE EL BİLEĞİ ANATOMİSİ	2
2.1.1 Radius	2
2.1.2 Ulna	3
2.1.3 Karpal kemikler	4
2.1.4 Proksimal Radioulnar Eklem	5
2.1.5 Distal Radioulnar Eklem	5
2.1.6 Önemli yapılardan bazıları	7
2.1.7 El bileği biyomekaniği	8
2.1.8 Ulnar Varyans	10
2.1.9 Ulnokarpal Abutment Sendromu	11
3. MATERYAL VE METOD	20
4. BULGULAR	32
5. TARTIŞMA	39
7. KAYNAKÇA	50
8. EKLER	56

TABLÖLAR DİZİNİ

TABLO 1. TRIANGULAR FİBROKARTİLAJ KOMPLEKS YARALANMALARINDA PALMER SINIFLAMASI.	15
TABLO 2. HASTALARIN TAKİP SÜRELERİ VE AMELİYATTA KISALTILAN MİKTAR	32
TABLO 3. HASTALARIN OPERE OLAN VE DOMİNANT TARAF DAĞILIMI	33
TABLO 4. EL BİLEĞİ HAREKETLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	33
TABLO 5. KAVRAMA GÜCÜNÜN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	34
TABLO 6. PRE-OP VE POST-OP HASTA ŞİKAYETLERİNİ DEĞERLENDİRME ANKETİ	34
TABLO 7. MCID'IN PRWE VE Q-DASH SKORU DEĞERLENDİRİLMESİ	35
TABLO 8. EL BİLEĞİ RADYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ.....	35
TABLO 9. OSTEOTOMİ SEVİYESİNE GÖRE KAYNAMA SÜRESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	37
TABLO 10. KAYNAMA SÜRESİNE GÖRE OSTEOTOMİ SEVİYESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	37
TABLO 11. Q-DASH VE PRWE SKORLARI ROC ANALİZİ	37

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL 1: RADIUS VE ULNA.....	3
ŞEKİL 2: KARPAL KEMİKLER	4
ŞEKİL 3: DİSTAL RADIÖULNAR EKLEM.....	7
ŞEKİL 4: MAGNETİK REZONANS T1 AĞIRLIKLI GÖRÜNTÜLEMEDE LUNATUMDA SUBKONDRAL SKLEROZ VE ULNAR TARAFLI KEMİK İLİĞİ ÖDEMİ (1)	14
ŞEKİL 5: MAGNETİK REZONANS T2 AĞIRLIKLI GÖRÜNTÜLEMEDE LUNATUMDA KONDROMALAZİ VE DEJENERATİF TFKK (2)	14
ŞEKİL 6: OPERASYON ÖNCESİ DİREKT GRAFİDE ULNAR VARYANS ÖLÇÜMÜ (1).	18
ŞEKİL 7: OPERASYON SONRASI DİREKT GRAFİDE ULNAR VARYANS ÖLÇÜMÜ (2).	19
ŞEKİL 8: EL DİNAMOMETRESİ	21
ŞEKİL 9: ULNAR VARYANS	22
ŞEKİL 10: STİLOTRIKUETRAL MESAFE	23
ŞEKİL 11: OSTEOTOMİ SEVİYESİ	24
ŞEKİL 12: DİSTAL ULNAR METAFİZER OSTEOTOMİ YAKLAŞIM-I	27
ŞEKİL 13: DİSTAL ULNAR METAFİZER OSTEOTOMİ YAKLAŞIM-II	28
ŞEKİL 14: DİSTAL ULNAR METAFİZER OSTEOTOMİ YAKLAŞIM-III	28
ŞEKİL 15: OSTEOTOMİ-I	29
ŞEKİL 16: OSTEOTOMİ-II	30
ŞEKİL 17: OSTEOTOMİ-III	31
ŞEKİL 18: CİNSİYETE GÖRE DAĞILIM	32
ŞEKİL 19: STİLOTRIKUETRAL MESAFE İLE ULNAR VARYANS İLİŞKİSİ	36
ŞEKİL 20: KAYNAMA SÜRESİ İLE OSTEOTOMİ SEVİYESİ İLİŞKİSİ	36
ŞEKİL 21: PRWE VE Q-DASH SKORLARI İÇİN ROC ANALİZİ.	38

1. GİRİŞ

Ulnar impaksiyon sendromu olarak da bilinen ulnokarpal abutment sendromu, ulnar taraflı el bilek ağrısının sık görülen sebeplerinden birisidir. Pozitif ulnar varyansın varlığı bu duruma neden olan temel patolojidir (1). Manyetik rezonans görüntülemeye impaksiyonun olduğu eklem yüzlerinde kıkırdak doku dejenerasyonu ve kemik iliği ödemi gözlenmektedir (2). Tedavisinde ilk başvuru olan yöntem konservatif tedavi olsa da cerrahi tedavi klinik ve radyolojik tanı konmuş ve konservatif tedaviden fayda görmemiş hastalarda fayda sağlamaktadır. Cerrahi tedavide uygulanan ulnar kısaltma osteotomisinin amacı, aşırı yüklenmenin olduğu ulnokarpal eklemden dekompresyon sağlamaktır (1). Cerrahi tedavi için önerilen yöntemlerden birisi de Slade ve ark. tarafından 2007 yılında literatüre sunulduktan sonra Hammert ve ark. tarafından 2012 yılında yeniden tanımlanan distal metafizer ulnar kısaltma osteotomisi (3, 4). Bu teknikte; pre-operatif pozitif ulnar varyansın miktarı, osteotomi sırasında rezeke edilecek metafizer kemiğin boyutu hakkında bilgi vermektedir (5).

Ulnar impaksiyon sendromunda tanımlanan cerrahi yöntemler arasında ulna kısaltma osteotomileri, Wafer prosedürü, Darrach prosedürü, Sauve Kapandji prosedürü gibi teknikler sayılabilir. Wafer prosedüründe artroskopik olarak TFKK altından girilerek 2-4 mm arası eklem ve kemik rezeke edilir (53, 58). Darrach prosedüründe distal ulna başı rezeke edilirken; Sauve Kapandji prosedüründe distal radioulnar eklem füzyonu uygulanır (60, 61). Ulnokarpal eklemden yükü azaltmada distal metafizer ulnar kısaltma osteotomisinin efektif bir yöntem olduğu Greenberg ve ark. tarafından yapılan bir kadavra çalışmada gösterilmiştir (6). Diafizer ulnar kısaltma osteotomisi ve Wafer prosedürüne kıyasla, daha hızlı iyileşme potansiyeli göstermesi, bu tekniği tercih edilebilir kılmaktadır (4).

Bu çalışmada ulnar impaksiyon sendromu nedeniyle distal metafizer ulnar kısaltma osteotomisi uygulanan hastaların, en az 6 aylık takiplerindeki fonksiyonel sonuçları ile pre-operatif ve post-operatif radyolojik görüntülemeleri karşılaştırılarak fonksiyonel ve radyolojik fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu tekniğin, ulnar impaksiyon sendromunda etkin bir yöntem olduğunu ve hem radyolojik hem de fonksiyonel olarak düzelmeyi sağladığını göstermek amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

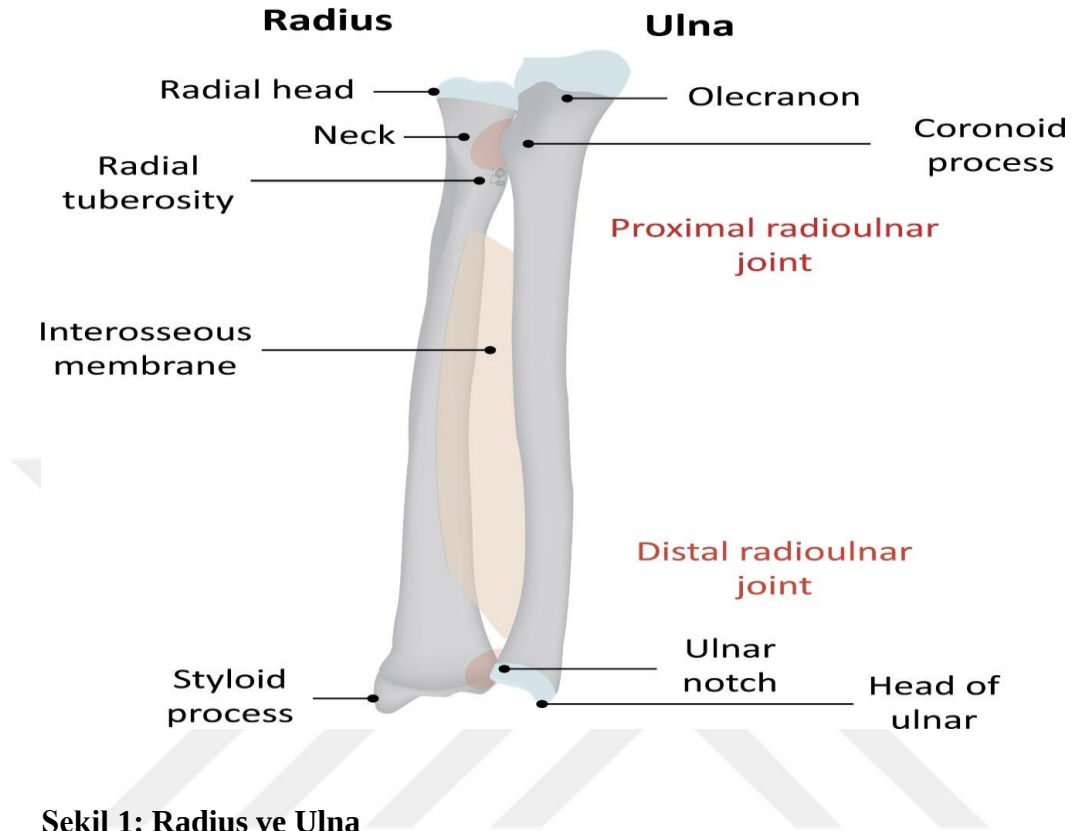
2.1. Ön kol ve el bileği anatomisi

Radius ve ulna kemikleri, dirsekten el bileğine kadar birbirlerine çok yakın ve paralel bir şekilde uzanarak, beraber ön kol mekanizmasını oluştururlar. Distalde eklem stabilitesini sağlayan Triangular Fibrokartilajinöz Kompleks (TFKK) ve ön/arka radioulnar bağlar; proksimalde dirsek eklem kapsülü ve anüler ligaman ile sıkı bir bağ oluşturmuşlardır(7-9).

2.1.1 Radius

Uzun tübüler bir yapıya sahip olan radius, ön kolun lateralinde yer alır ve proksimalden distale genişleyen bir anatomik yapıya sahiptir. Konkav ucu anterior ve distaldir. Humerus distalinde ise disk şeklinde kapitellum humeri ile bir eklem yapısı oluşturan radius başı (kaput radii) ve radius boynu bulunmaktadır. Fovea articularis adında sahip olduğu bir yüzey humerus ile bir eklem yapısı oluşturmaktadır. Ulnar kemiğin proksimalindeki incisura radialis ile kaput radiinin circumferentia articularis adındaki silindirik yüzeyi eklem yapar. Üç yüz ve üç kenara sahip olan radiusun, konkav bir yapıya sahip olan anterior yüzünde m. Biceps brachii'nin tutunduğu tuberositas radii adı verilen bir tümsek bulunmaktadır. Foramen nutricium adındaki minik delik yapıları beslenme ile ilişkilidir ve radiusun orta bölümünde yer alır. Posterior bölümün konveks yapıya sahip yüzeyleri proksimal, lateral ve distal kısımlardır. Muskulus pronator teres'in tutunduğu tuberositas pronatoria, lateral yüze ait bir alandır. Ulnar kemiğe yakın olan iç kenar (margo interosseus) belirgin keskin bir yapıya sahiptir. Radius kemiğinin en geniş kısmı olan distal bölümü beş yüzeye sahiptir; ulnar kemik ve skafoïd ile eklem yapan distal konkav yüzey, ulnar başın yerleştiği incisura ulnaris'in bulunduğu medial yüzey, tuberculum dorsale ve ekstansör kiriş sulcuslarının bulunduğu posterior yüzey ve geniş olan anterior yüzeyler (9, 10).

Radius and Ulna



Şekil 1: Radius ve Ulna

www.shutterstock.com/tr sitesinden satın alınmıştır (11).

(www.shutterstock.com/tr/image-illustration/radius-ulna-labeled-296617661)

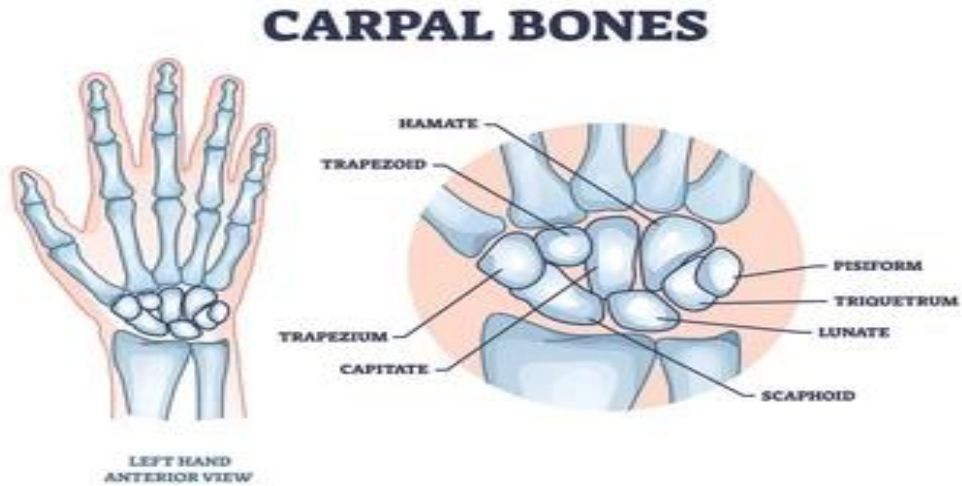
2.1.2 Ulna

Proksimal bölümü daha geniş olan ve ön kolun medialinde bulunan tübüler kemiktir. Radiusla distalde, humerusla da proksimal kısımlarda eklem yapar. Ulnar kemiğin sahip olduğu olekranon çıkıntı şeklindedir ve eklem yüzeyini oluşturan fossa olekraniyi oluşturur. Ön kol ekstansiyonunda çok önemli bir kas olan m. triceps brachii'nin tendonu olekranona tutunmaktadır. Koronoid çıkıntı (processus coronoideus) olekranonun distal anterior kısmında bulunur ve hemen distalinde m. brachialis kasının tutunduğu tuberositas ulna (ulnar tüberkül) tümseği ve tümseğin lateralinde radiusla eklem yüzü oluşturan incisura radialis bulunmaktadır. Humerusun trokleası ile eklem yapan incisura troklearis de proksimale ait yapılardandır. Ulnar kemiğin üç kenarı ve üç yüzü vardır. Anterior yüzünde foramen nutricium bulunmaktadır. Medial yüz düz bir yapıya sahiptir. Posterior alanda ise kasların

tutunduğu kabartılar mevcuttur. Ulnar kemikte olekranonun posteriorundan başlayıp stiloide kadar uzanan kenarına margo posterior denmektedir. Tuberositas ulna medialinden köken alıp distal uca kadar ilerleyen ve posteriora kadar devam eden kalın kenar ise margo anterior olarak adlandırılmaktadır. Margo interosseus ise ince ve sivri bir yapıya sahiptir. Muskuli supinatorisin tutunduğu kısım incisura radialisin distalinde bulunan krsta muskuli supinatoris olarak bilinmektedir. Distalde, cildin hemen altında palpe edilebilen sivri yapı, ulnar stiloid başın hemen posteriorunda bulunmaktadır (10).

2.1.3 Karpal kemikler

El bilek eklemi radiusun distali ile oluşturan 8 adet karpal kemik bulunmaktadır. Distal karpal kemikler medialden laterale hamatum, kapitatum, trapezoideum ve trapezium; proksimal karpal kemikler ise pisiform, triquetrum, lunatum ve skafoid olarak adlandırılmaktadır. Distal karpal kemikler metakarpal kemikler ile eklem oluşturukun, proksimal karpal kemiklerin herhangi bir eklem yüzeyi bulunmamaktadır. Dorsal ve volar ligamanlar, pisiform, triquetrum, lunatum ve skafoid kemiklerin arasında bir uyum ve bağlantı oluşturmaya çalışırlar (12).



Şekil 2: Karpal Kemikler

www.shutterstock.com/tr adresinden satın alınmıştır (13).

(<https://www.shutterstock.com/tr/image-vector/carpal-bones-hand-palm-skeletal-structure-2197423955>)

2.1.4 Proksimal Radioulnar Eklem

Radius ve ulnar kemiğin alt-üst ucunda iki eklem mevcuttur. Proksimal radioulnar eklemi, radius başında bulunan circumferentia articularis ile ulnar kemiğin üzerindeki radial çentik oluşturmaktadır. Distalde bulunan eklemler birlikte vertikal ekseninde pronasyon/supinasyon hareketlerini gerçekleştirmektedirler. Eklem daha stabil hareket edebilmesi için bazı yapı elemanları bulunmaktadır. Anüler-oblik ligamanlar ve interosseöz membran bu yapıların ana elemanlarıdır (9, 10).

-Anüler ligaman

Radius başını proksimal radioulnar eklem içerisinde sirküler bir şekilde sıkıca sararak incisura radialiste kalmasını sağlayan bağ yapısıdır. Incisura radialisin anterior ile posterior yüzüne ve ulnar kemiğin posterior yüzüne yapışmaktadır (9, 10).

-Oblik ligaman

Muskulus supinatoris fasyasının evrilmesiyle tuberositas radii'den başlayıp tuberositas ulna'nın distalinde sonlanan yapıdır (14).

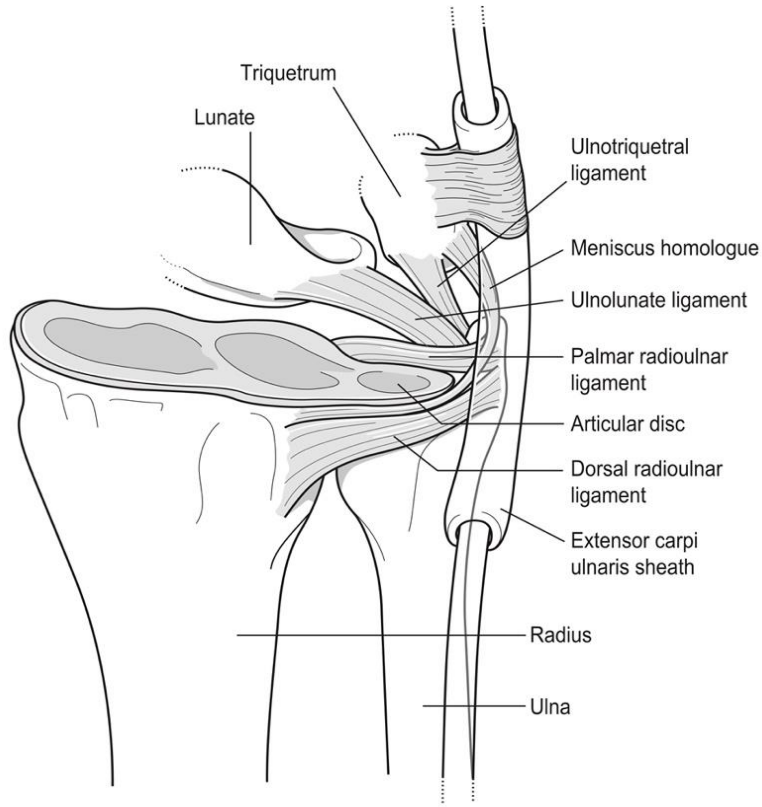
-İnterosseöz membran

Radius ve ulnar kemiğin ortasında, kemiklerin interosseöz kenarlarına tutunan, distalinde ve proksimalinde vasküler yapıların geçtiği boşluklara sahip ince bir membrandır. Supinasyon ve pronasyon hareketlerinde radius ve ulnanın stabilizasyonunu sağlar ve bazı kasların yapışma yeri vazifesini de görmektedir. Diğer ligamanlar gibi bu yapı da radius ile ulnayı sıkı bir biçimde birbirine bağlar (14).

2.1.5 Distal Radioulnar Eklem

Radiusun incisura ulnaris ile ulnar circumferentia articularisin yaptığı trokoid özellikte bir eklem yapısıdır. Recessus sacciformis, eklem kapsülünün superiorunda daha gevşek bir hal alarak cep şeklinde bir yapı oluşturur. Üçgen şeklindeki discus articularis, yüzeyleri iç bükey olan ve hem ulnar kemik hem de el bileğinde karpal kemikler ile eklem yüzü oluşturan bir yapıdır. Distal radioulnar eklem hareket aksı

elin uzay boşluğundaki durumunu ayarlamaya yaramaktadır. Hareket çizgileri aynı olan proksimal ve distal radioulnar eklemler, radiusun ulnar kemik etrafında pronasyon ve supinasyon hareketlerinin etkinliğini sağlamaktadırlar. Radius distalinden ulnar stiloide uzanan triangular fibrokartilajinöz kompleks distal eklem stabilizasyonunu sağlayan en temel yapıdır. Dorsal ve volar radioulnar bağ yapıları, ekstansör karpi ulnarisin tendon kılıfı, interosseöz membran ve musculus pronator kuadratus da etkin rol oynayan diğer eklem stabilizatörleridir. Eklem ve fibröz yapının periferik kanlanması anterior interosseöz arter ve ulnar arter sağlamaktadır. Eklem santral kısmı kanlanmaz. Triangular fibrokartilaj kompleks (TFKK), üçgen yapıda bir disk olup, fibrokartilaj, ligamanlar ve eklem kapsülünden oluşan kompleks bir yapıdır. Komponentleri arasında dorsal radioulnar ligaman, volar radioulnar ligaman, meniskal homolog, artiküler disk, prestiloid boşluk, ulnar kollateral bağ ve ekstansör karpi ulnaris tendon kılıfı bulunmaktadır. İntrinsik karpal ligamanlar, karpustan kaynaklanır ve karpus içine girer. İnterosseöz bağlar yoluyla karpal kemiklerin çoğu komşu kemiklere doğrudan bağlanır. Lunat ve kapitat arasında bağsal bir yapı yoktur. Proksimal karpal sıra (PKS) hareketli olduğundan, odak noktası PKS'nın kemiklerini birbirine bağlayan bağlar üzerinde olmaktadır. PKS kemikleri skafolunat interosseöz ligaman (SLIL) ve lunotrikuetral interosseöz ligaman (LTIL) ile bağlanır. İki bağ C şeklindedir ve bu kemiklerin distalini distal karpal sıra (DKS) ile artikülasyon için uygun bırakır (15, 16). Ekstrinsik karpal ligamanlar, karpal kemikler ile radius ve metakarpallar arasında seyreder. Dorsal interkarpal (DİK), dorsal radiokarpal (DRK), radioskafokapitat (RSK), uzun radiolunat (URL), kısa radiolunat (KRL), ulnolunat ve ulnokapitat ligamanlar olarak adlandırılmaktadır. Distal radioulnar ekleminde ulnotrikuetral bağın, eklem diski ve menisküs homoloğu ile birlikte eklem olan aksiyel yüklenmelerde şok absorpsiyonu yaptığı ve ulnolunat bağın da stabilitede önemli olduğu düşünülmektedir (17). Radiokarpal eklem, lunat ile skafoid kemiğin kendi aralarında eklemleşmesi sonucu oluşur. Midkarpal eklem, distal ve proksimal karpal kemiklerin birbirleri ile eklemleşmesi ile oluşur. Distal karpal kemiklerin metakarpal kemikler ile birlikte oluşturdukları eklemler, ikinci ve üçüncü parmaklarda mobiliteye izin vermez iken; baş parmak, dördüncü ve beşinci parmakta mobiliteye izin verirler (14, 18-20).



Right distal radioulnar joint in pronation.

Şekil 3: Distal Radioulnar Eklem

www.shutterstock.com/tr sitesinden satın alınmıştır (21).

(<https://www.shutterstock.com/tr/image-vector/right-distal-radioulnar-joint-pronation-medical-2077230937>)

2.1.6 Önemli yapılardan bazıları

Ekstansör retinakulum

Ekstansör kasların tendonlarının geçiş yeri olan, altı tane sinoviyal kanal bulunduran ve el bileğinin ekstansör yüzünü çepeçevre saran bir yapıdır.

- Abdüktör pollicis longus ve ekstansör pollicis brevis tendonları birinci,
- Ekstansör karpi radialis brevis ve ekstansör karpi radialis longus ikinci,
- Ekstansör pollicis longus üçüncü,
- Ekstansör digitorum communis ve ekstansör indicis proprius ile posterior interosseöz sinir oldukça geniş olan dördüncü,
- Ekstansör digiti minimi beşinci,

- Ekstansör karpi ulnaris tendonu da altıncı dorsal kompartmandan geçmektedir (10, 14).

Transvers karpal ligaman

Medialde hamatum ve pisiform kemiklere; lateralde ise yüzeyel kısmı skafoid tüberkül ve trapezium oluşunun lateral dış kenarına, derin kısmı lateral iç kenarına yapışan, fleksör retinakulumu oluşturan en önemli ligamandır. Karpal kemikler ile birlikte karpal tüneli oluşturup, içerisinde 9 adet fleksör kas tendonlarının ve median sinirin geçmesine olanak sağlamaktadır. M. fleksör pollicis longus, m. fleksör digitorumun derin ve yüzeyel tendonları karpal tünelden geçen tendon yapılarıdır (9, 14).

2.1.7 El bileği biyomekaniği

Günlük hayatta nesnelerin kavranması ve taşınması gibi rutin hareketleri yaparken ön kolda eklemler, kaslar, yumuşak dokular fonksiyonel bir ünite şeklinde çalışırlar (22). Pisiform kemik dışında proksimalde bulunan karpal kemiklere herhangi bir tendon direkt tutunmadığından, kas hareketleri distal karpal kemiklerde başlamaktadır (18).

El bileğinde hareketlerin birçoğunda rotasyon merkezi kapitat başı olarak bilinir. Santral, ulnar ve radial kolon adı altında ise hareket rotaları oluşturulmuştur. Lunat, kapitat, radiusun distal eklemi, skafoidin üçte ikilik proksimal kısmı, trapezoid ve ikinci/üçüncü metakarpal kemik tabanları santral fleksiyon-ekstansiyon kolonunu, hamat, trikuetrum, triangular fibrokartilaj kompleks ve dördüncü/beşinci karpometakarpal eklemler ulnar ya da medial rotasyon kolonunu , radius, skafoid, trapezium ve başparmak karpometakarpal eklem ise radial ya da lateral hareketli kolonu oluşturmaktadır (18).

-Sıra Teorisi:

Karpal kemikler, küresel bilek hareketi sırasında kinematik davranışlara ve anatomik araştırmalara dayanarak, geleneksel olarak PKS ve DKS olarak kümelendir. PKS, 'intercalated segment' olarak tanımlanır ve üzerine tendon yapışmaz. DKS,

bağlar ile birbirine sıkı olarak tutunur ve aralarındaki hareket ihmal edilebilecek düzeydedir. DKS kemikleri el ile birlikte hareket eder. Hareket, ön kolun kas sisteminin fonksiyonuna bağlıdır (15, 23).

-Kolon Teorisi:

1921’de Navarro tarafından ortaya atılan kolon teorisi, karpusu uzunlamasına üç kolondan oluşan bir dizi olarak tanımlar (10, 24). Navarro, santral kolon veya fleksiyon-ekstansiyon kolonunun lunat, kapitat ve hamattan oluştuğunu ortaya atmıştır. Lateral kolon veya mobil kolonun, skafoïd, trapezium ve trapezoid kemikten; medial kolon veya rotasyon kolonunun ise trikuetrum ve pisiform kemikten oluştuğu düşünülmüştür (10, 24). Bu teoride, skafoïd ve trikuetrum, karmaşık bir karpal mekanizmanın bağımsız parçaları olarak kabul edilir. Trikuetrumun, özellikle helikoidal veya döner hareketleri destekleyecek biçimde şekillenmiş olması ve hamat kemiğin ulnar faset ile eklemlleşmesi de önemli görülen kısımlarıdır (25-27).

-Link Teorisi:

Gilford ve ark. tarafından tanımlanan teoriye göre; radius, lunat ve kapitat kemiğin bireysel bağlantılarının oluşturduğu bir bağlantı mekanizması el bileği hareketini açıklar. Rotasyon merkezi bu teoride kapitat kemiğin başı olarak kabul edilmiştir. Bir kontrol çubuğu mevcut olmadan sıkıştırma kuvveti uygulanan mekanizma "zikzak deseni" şeklinde çökebilir. Skafoïd, radiusu DKS'ya bağlar ve bileğin fleksiyon-ekstansiyon hareketi sırasında sıkıştırma kuvvetlerine karşı stabilite imkânı sunar. Skafoïd, bileğin bağlantı mekanizması için kontrol çubuğu olarak kabul edilmiştir (28, 29).

Yapılan çalışmalarda aksiyel yönde el bileğine uygulanan kuvvet %75-80 oranında radius ve karpal kemikler arasındaki eklemlerden, %15-20 ‘si ise ulna distal eklem alanı ve triangular fibrokartilajdan aktarıldığı görülmektedir. Fakat, supinasyon ve pronasyon pozisyonlarında, radiusun önce proksimale ardından distale bir miktar yer değiştirmesi nedeniyle bu yüklenmelerin oranları da değişebilmektedir. Dirsek eklemine yaklaştıkça, ön koldaki interosseöz membranın yardımıyla yüklenmeler radius ve ulna arasında paylaşılır (30). Radiusta meydana gelebilecek olan kısalmalar

ulnar kemik ve triangular fibrokartilajda dejeneratif değişiklikler meydana getirir (31, 32). Humeroradial eklem aksı aynı zamanda ön kol rotasyonel merkez aksıdır. Humerus dik açı yaparak fleksiyon halindeyken, el bileği hareketlerinden fleksiyon 80-90 derece, ekstansiyon 60-70 derece, radial deviasyon 15-20 derece, ulnar deviasyon 30-50 derece, supinasyon ve pronasyon ise 80-90 derece arasında seyretmektedir. Dirsekte supinasyon ve pronasyonu radioulnar eklem üstlenirken, fleksiyon ve ekstansiyonu humeroulnar eklem gerçekleştirmektedir. Ulnar kemikte meydana gelen kırıklar daha stabil olurken, radius alt uç kemik kırıklarında yük ulnar kemiğe aktarılır (33, 34).

2.1.8 Ulnar Varyans

Ulna ve radiusun karpal kemiklere bakan eklem yüzlerinin birbirlerine göre olan konumuna ulnar varyans denmektedir. Normal şartlarda (nötral) radiusun lunat kemiğin fossasından çizilen yatay çizgi ile ulnar kemiğin distal eklem çizgisinden çizilen yatay çizginin birbirleriyle çakıştığı görölmektedir. Ulnar kemikten çizilen çizgi, radiustan çizilen çizgiden daha distalde ise pozitif ulnar varyans, proksimalde ise negatif ulnar varyans denmektedir. Çizgiler arasındaki dikey uzaklığın, nötral hareket baz alınarak çekilen arka-ön el bileği grafisinde ölçölerek sayısal değeri saptanabilmektedir. Normal şartlarda aksiyel eksen yükünün %20' si ulnanın üzerindeyken, 2,5 mm pozitif ulnar varyans varlığında ulnokarpal eklemdaki yüklenme %42'ye çıkmakta; 2,5 mm negatif ulnar varyans varlığında ise bu yük %4'e kadar düşmektedir (30). Konjenital pozitif ulnar varyansı olan bireylerde, küçük bir basınç alanına sahip olan ulnokarpal eklem, yükün ağırlığına göre hızlı bir dejenerasyon gösterebilmektedir. Bu dejeneratif süreç zamanla kendini ulnar impaksiyon sendromu ya da ulnokarpal abutment sendromu olarak göstermektedir. Yapılan çalışmalarda ulna kısaltma ameliyatlarının impaksiyon sendromunda etkili bir cerrahi yöntem olduğu gösterilmiş olup, bu konu ile ilgili araştırmalar halen devam etmektedir (35-39).

2.1.9 Ulnokarpal Abutment Sendromu

Etiyoloji

Ulnar taraflı bilek ağrısının en önemli nedenlerinden biri olarak bilinir. Ulnar impaksiyon sendromu (UIS) olarak da adlandırılan bu hastalık, ulnokarpal yüzde fazla basınca bağlı olarak el bileği ekleminde gelişen kronik dejeneratif bir patolojidir (40). Triangular fibrokartilaj, lunatum, ulna başı, trikuetrum ve lunotrikuetral bağda hastalık süreci boyunca geri dönüşümsüz patolojiler saptanabilir. Konjenital pozitif ulnar varyanslı hastalarda görülebileceği gibi, travmatik nedenlerle meydana gelen distal radius kırığı, radial epifizyodez veya Essex-Lopresti sendromundan kaynaklanabilen radius başı kırıkları gibi idiopatik nedenler de etiyolojide yer almaktadır (41, 42). Hasta, el bileğinde ulnar taraflı ağrı, şişlik, güç kaybı ve hareket kısıtlılığı yakınmaları ile polikliniğe başvurmuştur. Fizik muayenede ulnokarpal stres testi yapılır ve bu test yapılırken hastanın ağrılarının şiddetlenmesi tanıyı destekler nitelikte bir bulgudur. Bilek maksimum ulnar deviasyonda, ön kol nötral rotasyonda ve dirsek 90 derece fleksiyondayken, bileğin supinasyon ve pronasyon hareketiyle eş zamanlı aksiyel yük uygulanır. Nakamura ve ark. bu test ile ortaya çıkan ağrının ulnar taraflı patolojiyle ilişkili olduğunu göstermiştir. Ulnar fovea işareti, ulnotrikuetral ligaman patolojisini veya distal radioulnar ligamanların foveal bozulmasını tespit etmenin etkili bir yoludur. Ulna stiloidi ile FCU tendonu arasındaki boşluğa uygulanan bası ile hastanın kendi ağrısına benzer ağrı tetikleniyorsa test pozitif kabul edilir (2, 43, 44).

Ayrıcı tanı

El bileğinde ulnar taraflı ağrı yapabilen Kienböck hastalığı, izole triangular fibrokartilaj ve lunotrikuetral bağ yaralanması, kırık, ulnar (hipotenar) hammer sendromu, ekstansör veya fleksör karpi ulnaris tendiniti ve ulnar sinir tuzak nöropatisi gibi hastalıklardan ayırt edilebilmesi oldukça önemlidir (2). Radyolojik görüntülemelerde ise yaşa bağlı asemptomatik değişiklikler, intraosseöz ganglion kistleri, gerçek kistler, damar olukları ve Kienböck hastalığı sıklıkla bu hastalıkla karışabilmektedir. Kienböck hastalığında lunat kemiğin radial tarafında dejeneratif

değişiklikler gözlenir. Ulnar stiloid impaksiyon sendromu ise, ulna stiloidinin normalden uzun olmasına (normalde 2-6mm) veya travmaya sekonder stiloidde meydana gelen değişikliklere bağlı stiloid ile trikuetrum arası gelişen bir sıkışma sendromudur. Ulnar impaksiyon sendromu için lunat kemiğin ulnar tarafındaki radyografik değişikliklerin varlığı bu ayrımı yapmada önemli bir ipucu niteliği taşımaktadır (52).

Radyolojik bulgular

Posterior-anterior direkt grafide pozitif ulnar varyans sıklıkla dikkati çekmektedir. Fakat bazı vakalarda nötral ve negatif ulnar varyansın da ulnar impaksiyon sendromuna sebep olabileceği unutulmamalıdır. Grafi çekilirken omuza 90° abduksiyon, dirseğe 90° fleksiyon ve ön kola nötral, kavrama hareketinde ve hatta farklı pozisyonlarda da pozisyon verdirilmesi çok önemli bir ayrıntı olarak görülmektedir. Direk grafide lunat, trikuetrum ve ulna eklem yüzlerindeki skleroz ve subkondral kistik değişiklikler de ulnar impaksiyon sendromunda dikkat edilmesi gereken bulgulardır (45).

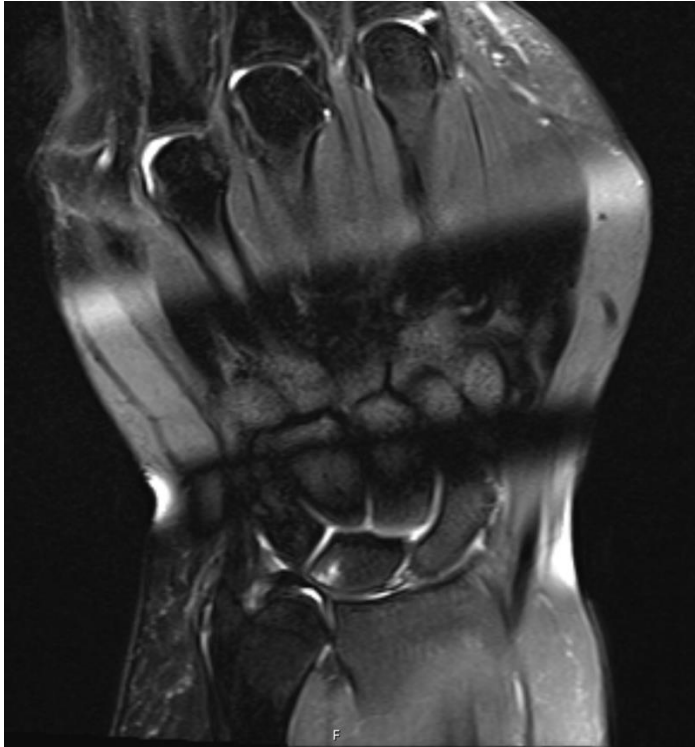
Magnetik rezonans görüntülemesinde, fokal kartilaj dejenerasyonları ve kemik iliğinde ödem, özellikle lunat kemiğin ulnar tarafında görülebilmektedir. Kienböck hastalığında, farklı olarak diffüz seyreden bir ödem mevcut olup ulna başı ve trikuetrum etkilenmez. MR bulgularında negatif ulnar varyans bu hastalıkta dikkati çekmektedir. Fakat radyolojik tetkikler yapılırken pozisyonların ulnar varyansı değiştirdiği unutulmamalı ve ayırıcı tanıda tek kriter radyoloji olmamalıdır (44). Cerezal ve ark.'nın yaptıkları çalışmalarda MR bulgularında ulnar impaksiyon sendromunun erken evresinde; hastalığın ulna başı, lunat kemiğin ulnar taraflı ve trikuetrumun radial taraflı eklem kıkırdağının dejenerasyonu ile karakterize olduğu ifade edilmiş ve sendromun ilerlemesi, T1 ağırlıklı görüntülerde düşük sinyal yoğunluğuna, T2 ağırlıklı görüntülerde ise yüksek sinyal yoğunluğuna sahip kemik hiperemisi ile sonuçlanacağı belirtilmiştir. İlerlemenin devam etmesi halinde hem T1 hem de T2 ağırlıklı görüntülerde düşük sinyal yoğunluğuna sahip alanlar olarak görünen sklerotik değişiklikler ile sonuçlanabilmektedir. Ulnar taraflı impaksiyon sendromlarını Cerezal beş ana kategoride tanımlamıştır. Ulnar impaksiyon sendromu,

ulnar sıkışma sendromu, ulnar stiloid impaksiyon sendromu, hamatolunat impaksiyon sendromu ve kombine ulnar ve ulnar stiloid impaksiyon sendromu olarak adlandırılmaktadır (43, 46, 47).

Magnetik rezonans artrografi de yardımcı olan diğer bir radyolojik tetkiktir. Ulnar impaksiyon sendromunun yanında triangular fibrokartilaj ve lunotrikuetral bağ hasarlarının tespitinde ayrıntılı incelemeye olanak sağlar (45, 48). Triangular fibrokartilajın dejeneratif değişiklikleri, genellikle histolojik müsinöz veya mikroid dejenerasyonu, en iyi T2 ağırlıklı görüntülerde tasvir edilir. Kontur düzensizlikleri ve incelme, artmış sinyal yoğunluğuna sahip alanlar ile olan ilişkisinde zayıflama olarak görünmektedir. T2 ağırlıklı görüntülerde TFKK'ini geçen bir sıvı sinyali, perforasyonun oldukça spesifik bir göstergesini oluşturmaktadır (49, 50). LT ligaman hastaların %63'ünde üçgen, %37'sinde lineerdir. T2 ağırlıklı görüntülerde bu ligaman, kısmi ya da tam kat yırtılması ile ayırt edilebilir çünkü akışkan sinyal kadar parlak değildir (51).



Şekil 4: Magnetik Rezonans T1 ağırlıklı görüntülemelerde lunatumba subkondral skleroz ve ulnar taraflı kemik iliği ödemi (1)



Şekil 5: Magnetik Rezonans T2 ağırlıklı görüntülemelerde lunatumba kondromalazi ve dejeneratif TFKK (2)

Ulnar impaksiyon sendromu ve triangular fibrokartilaj yaralanması

Ulnar impaksiyon sendromu ve triangular fibrokartilaj kompleks tip 2 yaralanmalarının birlikteliği uzun zamandır bilinmektedir. TFKK yaralanmaları Palmer tarafından bir sınıflamaya tabi tutulmuştur. Triangular fibrokartilajın merkezi alanındaki disk, karpal kemik ve ulnar başın arasındaki yük dağılımını sağlayan bir yapıdır. Diskte meydana gelen defektler eklem kıkırdığının dejeneratif değişikliklere maruz kalmasına neden olabilmektedir. TFKK'in durumuna göre, planlanan cerrahi tedavide uygulanacak olan prosedür değişebilmektedir (52).

Tablo 1. Triangular fibrokartilaj kompleks yaralanmalarında Palmer sınıflaması (52).

Tip 1: Travmatik
1A Santral perforasyon
1B Ulnar avülsiyon +/- ulna distalinde kırık
1C Distal avülsiyon
1D Radial avülsiyon +/- sigmoid çentik kırığı
Tip 2: Dejeneratif
2A TFKK aşınması
2B TFKK aşınması + lunatum/ulna kondromalazisi
2C TFKK perforasyonu + lunatum/ulna kondromalazisi
2D TFKK perforasyonu + lunatum/ulna kondromalazisi + LT yırtığı
2E TFKK perforasyonu + lunatum/ulna kondromalazisi + LT yırtığı + ulnokarpal artroz

Tedavi

Hastalara ilk önce immobilizasyon ve antiinflamatuvar kullanımı gibi konservatif tedavi yaklaşımları önerilmektedir. Konservatif tedaviden fayda görememiş hastalar için en sık uygulanan cerrahi prosedür ulna diafiz kısıltma osteotomisi olarak bilinmektedir. Cerrahi tedavide amaç yüklenmenin çok fazla olduğu ulnokarpal eklemden dekompresyon sağlayabilmektir. Dekompresyon için uygulanan cerrahiler içerisinde ulnar kısıltma osteotomisi ve wafer rezeksiyonu olmak üzere iki farklı cerrahi yöntem tanımlanmıştır (53).

Wafer prosedürü, artroskopik veya açık şekilde uygulanabilmektedir. Pozitif ulnar varyansa sahip hastalarda, hedeflenen nötral veya negatif varyans elde edilebilmektedir. Fakat negatif veya nötral varyanslı hastalarda açık yöntemden ziyade triangular fibrokartilajda ve LT ligamanda artroskopik yapılan debridmanlar hastalar için daha yararlı olabilmektedir. İmplant kullanmama, büyük cerrahi insizyonlara ve kemik iyileşmesini uzun süre beklemeye gerek olmaması avantajları olarak tanımlanmaktadır (53).

Distal radioulnar eklem seviyesi baz alınarak açılan küçük bir kesi ile beşinci ekstansör kompartmandan eklem ulaşılabilir. Yapılan son çalışmalarda minimal invaziv olan artroskopik wafer rezeksiyonunun popüleritesi artmıştır. Palmer Tip 2C, 2D olarak kategorize edilen TFKK perforasyonu varlığında, rüptüre olmuş alandan geçirilen burr' ün ulnar eklem yüzünü 2-3 mm tıraşlaması ile uygulanabilmektedir. Palmer Tip 2A, 2B ise tartışmalı konulardan biri olarak gözükmekte, bazı yazarlar wafer prosedürünü, bazıları ise ulnar kısaltma osteotomisi uygulanmasını savunmaktadır (37, 48). Palmer Tip 2C, 2D'de tıpkı Tip 2A ve 2B tedavilerinde olduğu gibi bir yöntem kullanılabilir; Tip 2E ise distal radioulnar eklem tam veya parsiyel ulnar baş rezeksiyonu (Darrach prosedürü ve benzeri prosedürler) veya eklem artrodezi gibi kurtarma prosedürleri ile tedavi edilebilmektedir (54). Darrach prosedürü, distal radioulnar eklem bozukluklarında ulnar baş rezeksiyonu şeklinde başlamıştır. Komplikasyonları arasında instabilite ve kavrama gücü kaybı bildirilmiş olup fazla tercih edilen bir yöntem değildir. Sauve-Kapandji prosedürü ise distal ulnanın bir segmentinin eksizyonu ile distal radioulnar eklem füzyonu olarak tanımlanmış, ulnar baş korunduğundan Darrach prosedürüne göre travma sonrası daha uygulanabilir bir yöntem olduğu anlaşılmıştır (55, 56). Wafer prosedürünün avantajlarından biri de LT ligamana ve TFKK'ne kolaylıkla müdahale edebilir olmasıdır (48).

1993 yılında Kitano ve ark. distal ulnar metafizer kama osteotomisi vaka bildiriminde bulundular. Bu operasyonda, distal ulnar metafizin kama şeklindeki kemik bloğu rezeke edildi ve ulna başı radial-proksimal tarafa vida ile sabitlendi. Bu işlemde ulnar başın distal ucundan intramedüller bölgeye doğru bir vida yerleştirildi, osteoporozu olan hastalarda komplikasyon olarak kemik kaynamasında gecikme yaşandı (57). Yoshida ve ark. vidayı proksimal uçtan korteks içine yerleştirmeyi

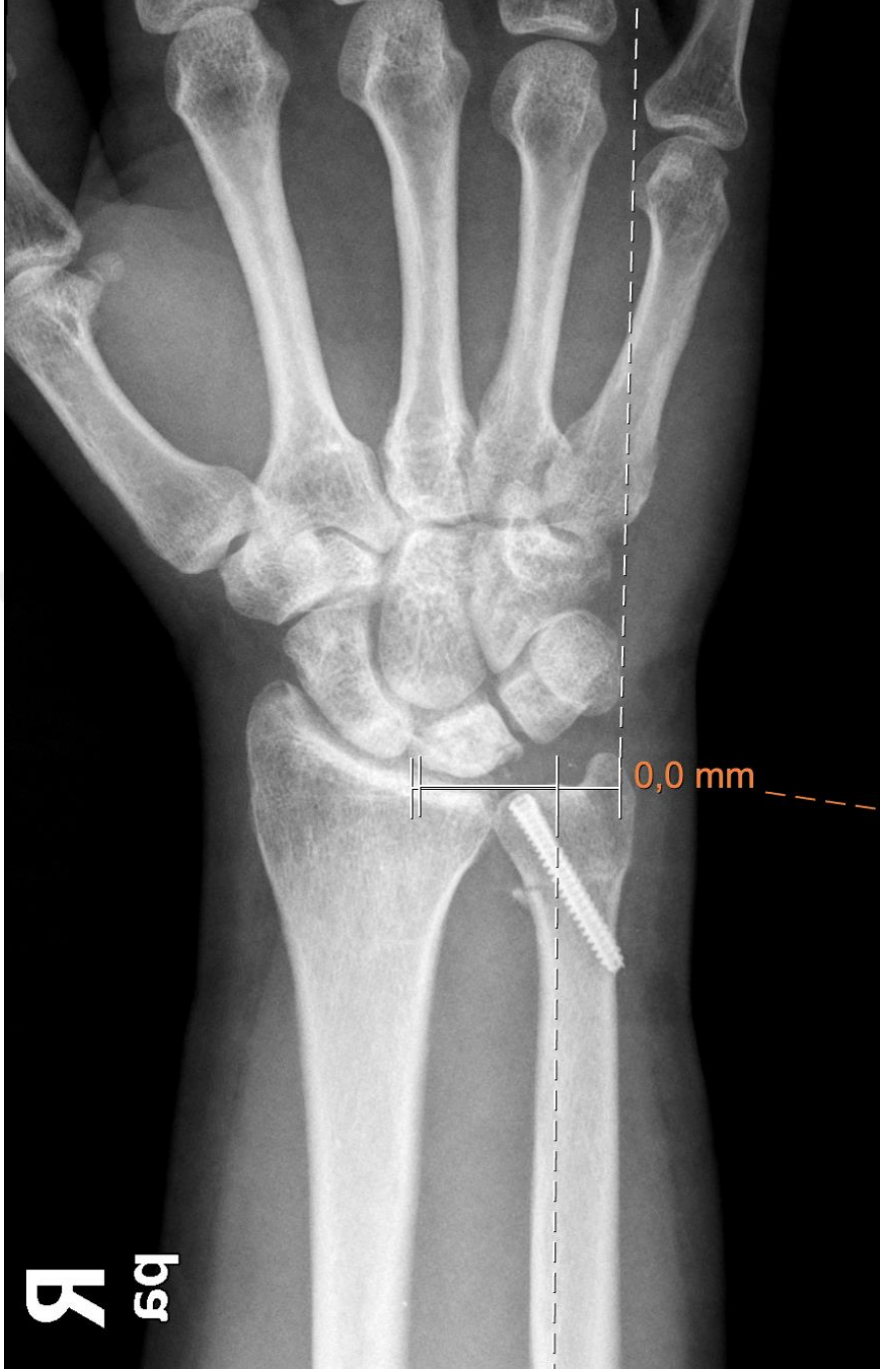
denediler ve Kitano prosedürünü modifiye ettiler. Modifiye Kitano yönteminde 1998 yılında sadece Japon literatüründe daha iyi klinik sonuçlar bildirmeye başladılar (58).

Son yıllarda ülkemizde de uygulanan distal metafizer ulnar osteotomi cerrahi tekniği, bölgesel anestezi altında gerçekleştirilir. Cerrahın tercihinine yönelik olarak, merkezi TFKK yırtığını, kondromalazi tanılı lunat impaksiyon ve lunotriküetral interosseöz ligaman yırtıklarını değerlendirmek için artroskopi yaparak başlanılabilir. Ardından, kol el masasına pronosyon halinde olarak yerleştirilir ve ulnar boynu açığa çıkarmak için ulnar başın distalinden 4-5 cm proksimaline doğru beşinci dorsal kompartman üzerinde uzunlamasına bir kesi yapılır. Ulnar sinirin dorsal duyu dalını korumak için özen gösterilir, bu dal çoğunlukla ulnar taraflı cilt flebinin derinliklerinde ve cilt insizyonunun distalinde olarak bulunur. Keskin diseksiyon beşinci ekstansör kompartmandan aşağı doğru devam ettirilir ve ekstansör digiti minimi (EDM) tendonu radial tarafa doğru çekilir. Ters L şeklinde kapsülotomi uygulanır. Bu kapsülotomi sayesinde, redüksiyonu ve stabilizasyonu sağlamak için ulnar başın dorsal ve distal kısmı tamamen açığa çıkarılır. Bu durum, radius üzerinde volar yönlü basınç oluşturularak elde edilir. Bu noktada, distal ulnar metafizer osteotomi alanı yeterince görselleştirilir. Bir Kirschner teli, distal radioulnar eklem proksimalinden başlayarak, kemiğin radial üçte biri boyunca ilerletildikten sonra distal ulna metafizine yerleştirilir. Pre-operatif ulnar pozitif varyans ölçümü, ulnanın radial tarafı boyunca ölçülen rezeke edilecek metafizer kemiğin miktarını belirlerlemeye yarar sağlamaktadır. Oryantasyonu sağlamak için ikinci bir paralel K-teli kullanılabilir. İmpaksiyon alanı; ulna'nın radial distal tarafı ve lunatumun proksimal ulnar tarafı arasında olduğundan, kısaltma gerektiren alan ulna metafizinin radial tarafını içermektedir. Osteotomi hattı ulna başı ile sigmoid çentiğin eklem yaptığı konumun hemen proksimali olarak belirlenebilir ve yapılacak kesiler 'V' şeklinde yönlendirilmelidir. Pre-operatif ulnar varyansa bağlı olarak, 2 ila 5 mm' lik bir kemik distal radioulnar eklem seviyesinde, distal ulnar eklem yüzeyine ve triangular fibrokartilaj kompleksine dokunmadan mikrosagittal bir testere yardımıyla kama tarzında kesilir. Bu kesi, osteotomi hattının kapanmasına kolaylık sağlaması ve mevcut yumuşak dokunun rotasyona yardım sağlamasının yanı sıra, periostun sağlam kalması için dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Cerrahi hedef nötral ila -1 mm ulnar varyans arası bir değer ile ameliyatı sona erdirmektir. Ulna başı, şafta bir redüksiyon klempisi yardımıyla redükte edilir. Ardından

bir K-teli ulna başından proksimale doğru osteotomi hattına dik olacak şekilde ilerletilerek karşı kortekse tutturulur. Rotasyonu engellemek için ikinci bir K-teli de kullanılabilir. Floroskopi ile redüksiyon kontrolü sağlanır, tellerin yeterli ve düzgün şekilde yerleştirildiği teyit edildikten sonra bir adet başsız kanüllü kompresyon vidası düzgünce yerleştirilir. Redüksiyonun yetersiz görülmesi halinde ikinci bir vida kullanılabilir. Distal radioulnar eklem muayenesi ile stabiliteden ve TFKK'in zedelenmediğinden emin olduktan sonra dorsal kapsül ve ekstansör retinakulum kapatılır ve kesi alanı dikilir. Hastanın eli kısa kol atel içine yerleştirilir (3, 4).



Şekil 6: Operasyon öncesi direkt grafide ulnar varyans ölçümü (1).



Şekil 7: Operasyon sonrası direkt grafide ulnar varyans ölçümü (2).

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmaya; Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji polikliniğine 1 Ocak 2012- 1 Ocak 2022 tarihleri arasında başvuran ulnar impaksiyon sendromu olan hastalarda, distal metafizer ulna kısaltma osteotomisi uygulanan 18-65 yaş arasında 20 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi etik kurul onayı (EK-8.1) alındıktan sonra başlanmıştır.

Çalışma kanıt düzeyi 3, retrospektif tanımlayıcı bir çalışmadır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

1. 1 Ocak 2012- 1 Ocak 2022 tarihleri arasında ortopedi kliniğine ulnar impaksiyon sendromu tanısı ile başvuran ve distal metafizer ulna kısaltma osteotomisi yapılan hastalar.
2. 18-65 yaş arası hastalar.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

1. Pre-operatif görüntülemelerde ulna stiloid uzunluğu 6mm'den uzun olan, ulna stiloid kaynamaması olan, distal radioulnar eklem artriti veya distal radioulnar eklem çıkığı/subluksasyonu olan hastalar.
2. Daha önce aynı el bileğinden geçirilmiş ameliyata bağlı komplikasyon gelişen hastalar.

Çalışmada dahil edilme kriterleri referans alınarak toplamda 625 hasta dosyası taranmıştır. Bu tarama sonucunda belirlenen kriterleri karşılayan 20 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

Hastaların takip süresi en az 6 ay, en çok 24 ay olmak üzere ortalama 12,3 aydır.

Çalışmaya katılan hastaların verileri Microsoft Excel programında her hasta için oluşturulan alana ayrı ayrı not edilmiştir.

Değerlendirmeye alınan veriler;

1. Hastaların demografik özellikleri (EK 8.2).
2. Yapılan ameliyat bilgi notları (EK 8.2).

3. Ameliyat öncesi ve sonrası radyolojik değerlendirme (ulnar varyans ölçümü, stilotrikuetral mesafe ve osteotomi seviyesi).
4. Ameliyat yapılan taraf ve karşı tarafın el bilek ekleme hareket açıklığı derece ölçümleri (gonyometre ile).
5. Ameliyat yapılan taraf ve karşı tarafın kavrama gücü.

Ölçümlerde hidrolik el dinamometresi kullanılmıştır. Değerlendirme hasta oturur vaziyette, dirsek 90° fleksiyonda ve vücuda paralel, ön kol nötral pozisyonda yapılmıştır (Şekil 8).



Şekil 8: El Dinamometresi

6. Ameliyat öncesi ve sonrası hasta şikayetlerinin değerlendirilmesi
7. Ameliyat sonrası kaynama süresinin değerlendirilmesi

Radyolojik Ölçümler:

Çalışmada kullanılan radyolojik ölçümler araştırmanın yürütücüsü klinisyen tarafından etik kurul onayına ek olarak ilgili hastane başhekimliğinden alınan (EK 8.3) izinler sonrası yapılmıştır. Ölçümlerin tamamı alanında yetkin bir klinisyen tarafından bağımsız olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümlere örnek olarak çalışmada kullanılan grafiler aşağıda verilmiştir.

-Ulnar Varyans: Radiusun lunat kemiğin fossasından çizilen yatay çizgi ile ulnar kemiğin distal eklem çizgisinden çizilen yatay çizgi arasındaki dikey uzaklık ölçülür (Şekil 9).



Şekil 9: Ulnar Varyans

-Stilotrikuetral Mesafe: Trikuetrumun en proksimalinden çizilen yatay çizgi ile ulna stiloidinin en distal ucu arasındaki dikey uzaklık ölçülür (Şekil 10).



Şekil 10: Stilotrikuetral Mesafe

-Osteotomi Seviyesi: Ulnar kemiğin distal eklem çizgisinden çizilen yatay çizgi ile osteotomi hattının menteşe noktasından çizilen yatay çizgi arasındaki dikey uzaklık ölçülür. (Şekil 11).



Şekil 11: Osteotomi Seviyesi

Ameliyat Öncesi ve Sonrası Hasta Şikayetlerinin Değerlendirilmesi

- Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi (PRWE) (EK-8.4)

Objektif metotların haricinde el bileği rahatsızlıklarının değerlendirilmesinde kullanılan sonuç ölçekleri, patolojinin ağırlığını belirlemede ve tedavi yöntemlerinin sonuçlarına yönelik kıyaslama yapmada imkan sunmaktadır Hasta referanslı ölçekler, hastanın fonksiyonel yetersizlik seviyesini değerlendirmek ve kapsamlı bir ölçüm sağlamak için geliştirilmiştir (59).

Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE) el bileği ile alakalı ağrı ve fonksiyonel yetersizlik seviyesini belirlemek için Joy MacDermid tarafından 1996 senesinde geliştirilmiştir. Ölçeğin geçerliliği ve güvenilirliği radius alt uç fraktürleri ve el bileği patolojilerinin değerlendirilmesiyle yapılmıştır (59, 60). Anket; uluslararası seviyede el bileği ameliyatlarında uzmanlaşmış klinisyenler, biyomekanik alanındaki literatür

alışmaları ve hasta görüşmeleri çerçevesinde oluşturulmuştur (61). PRWE anketi Japonya, Almanya, Çin, İsveç, Hong-Kong ve Hindistan'da kullanılmak üzere uyarlanmıştır (62-65).

İki alt bölümü olup, 15 sorudan oluşan bir ankettir. Ağrı alt bölümü ağrının şiddeti ve frekansı üzerine 4 sorudan; fonksiyon alt bölümü ise spesifik aktiviteler üzerine 6 soru ve günlük aktiviteler üzerine 4 sorudan oluşmaktadır. Her bir yanıt 0–10 arasında skorlanmaktadır (0 = ağrı/zorlanma yok; 10 = hissedilen maksimum ağrı/hiç yapamama). Total skor, 100 üzerinden hesaplanmakta, skorun yüksek olması fonksiyonel yetersizlik düzeyinin fazla olduğu göstermektedir. PRWE anketinin Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği çalışması ise 2015 yılında Öztürk ve ark. tarafından gerçekleştirilmiştir (66).

- Kol, Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi (QUICK DASH) (EK-8.5)

Q-DASH ölçeği üst ekstremitte problemleri olan hastalarda, tüm ekstremitayı veya herhangi bir bölümünü değerlendirmek için geliştirilen bir ölçektir. Ölçeğin omuz, dirsek ve aynı zamanda el bileği yaralanmalarının değerlendirilmesinde yararlı olduğu ispatlanmıştır (67). Q-DASH anketi günlük yaşam üzerine sorular içerir. Üst ekstremitayı değerlendirmek amacıyla en sık kullanılan ölçektir (68). Q-DASH anketinin Türkiye ve diğer birçok ülke için çeşitli versiyonları geliştirilmiştir. Q-DASH anketinin Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği çalışması ise 2006 yılında Düğer ve ark. tarafından gerçekleştirilmiştir (69).

- Minimum Clinically Important Difference (MCID)

MCID kavramı ilk olarak 1989 yılında Jaeschke ve ark. tarafından tanımlanmıştır. Tedaviden sonra değişimi ölçmek için araçların kullanımında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olmasına rağmen, klinik olarak anlamlı bir fark olmaması, Jaeschke ve ark.'nı klinik olarak anlamlı değişikliğin en küçük seviyesini belirlemeye yönlendirdi. Bu kavram temelde iki unsuru içerir: 1. Hastanın klinik değişiklik olarak belirttiği en küçük farklılık ve 2. Hastanın tedavi yaklaşımını değiştirecek en küçük farklılık (70). Bizim çalışmamızda MCID değeri belirlemeye

yönelik her hastaya ameliyattan sonra el bileğinin mevcut durumu soruldu. Bunu öğrenmek için dört adet ankor yanıt belirlendi. Hasta eğer “daha iyi” veya “çok iyi” cevaplarını veriyorsa tedaviden fayda görmüş; eğer “aynı” veya “daha kötü” cevaplarını veriyorsa tedaviden fayda görmemiş olarak sınıflandı. Bu sınıflamaya göre, PRWE ve Q-DASH skorlarının tanısal duyarlılıkları ve özgüllükleri değerlendirilerek ROC analizi yapıldı ve her iki skora için ayrı ayrı MCID değerleri hesaplandı.

Ameliyat Sonrası Kaynama Süresinin Değerlendirilmesi

Kaynama süresi değerlendirmeye alınırken; kemik iyileşmesini irdellemek için 2 haftada bir çekilen düz radyografiler kullanıldı. Hastaların haftalık takiplerinde el bileğinde ağrı şikayetlerinin geçmiş olması ve çekilen grafide osteotomi hattının gözükmemesi kaynama süresinin tamamlandığını gösterir bulgular olarak kabul edildi.

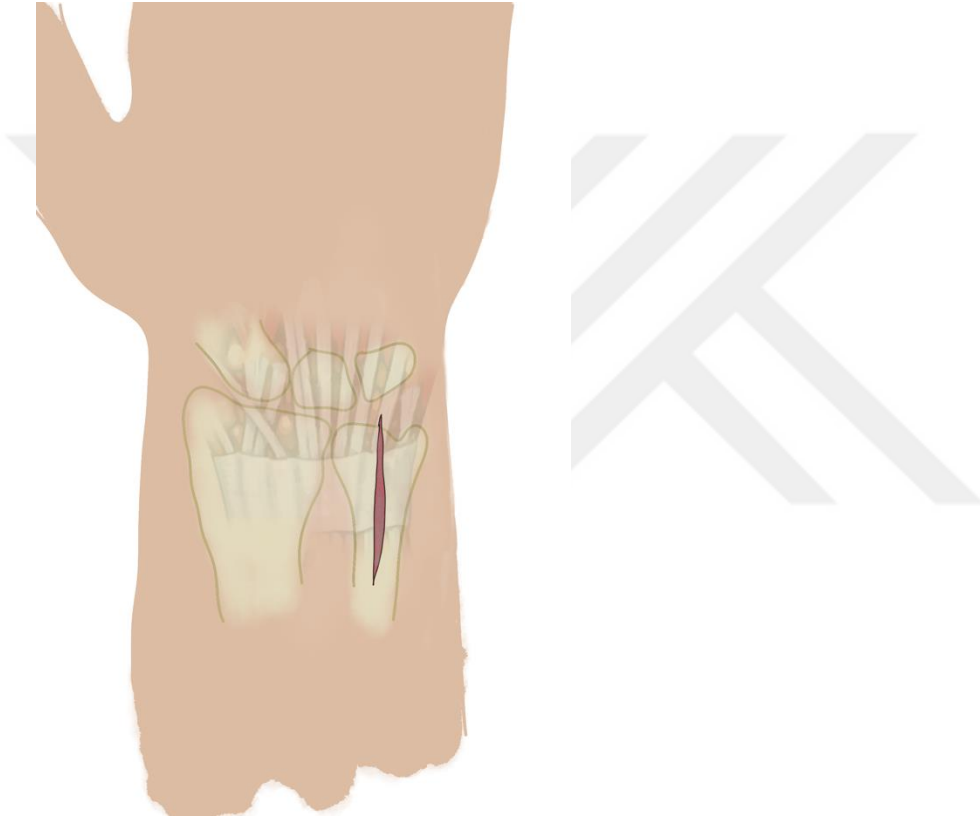
Fizik Tedavi Protokolü: Hastalar ameliyattan hemen sonra aktif parmak ve dirsek hareketi yapmaya teşvik edildi. Ameliyat sonrası 7. ve 10. günler arasında hastaya özel çıkarılabilir bilek ateli yerleştirildi ve bileğin hafif kullanımı ile el rehabilitasyon programı başlatıldı. Tespit için tek vida kullanıldığından sınırsız bilek hareketine izin vermek için kemik iyileşmesinin tamamlanmasını beklemeyi tercih etmekteyiz. Bu süre zarfında hastanın ağrı sınırında dorsifleksiyon ve palmar fleksiyon hareketlerini yapmasına izin verirken, supinasyon ve pronasyon hareketlerinde kısıtlama sürdürüldü. Post-operatif 4. hafta tamamlandıktan sonra; 2 haftada bir yapılan takiplerde ameliyat bölgesi üzerinde palpasyonla ağrı yoksa ve grafide osteotomi bölgesi gözükmiyorsa hastaların bileğini kısıtlamadan kullanmasına izin verildi.

İstatistiksel analizler SPSS for mac versiyon 26 yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov- Smirnov/ Shapiro-Wilk testleri) incelenmiştir. Normal dağılım gösteren 2 bağımsız grup için Bağımsız Gruplar T-Testi, 2’den fazla grup için One Way Anova, 2 bağımlı grup için Eşleştirilmiş T-Testi kullanılmıştır. Normal dağılıma uyan nümerik veriler için Pearson Korelasyon, normal dağılıma uymayanlar için ise Spearman Korelasyon yapılmıştır. Hasta iyileşmesine

yönelik öngörmede tanısal karar verdirici özellikler için ROC eğrisi analizi yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık için Tip-1 hata düzeyinin %5'in altında olması kabul edilmiştir.

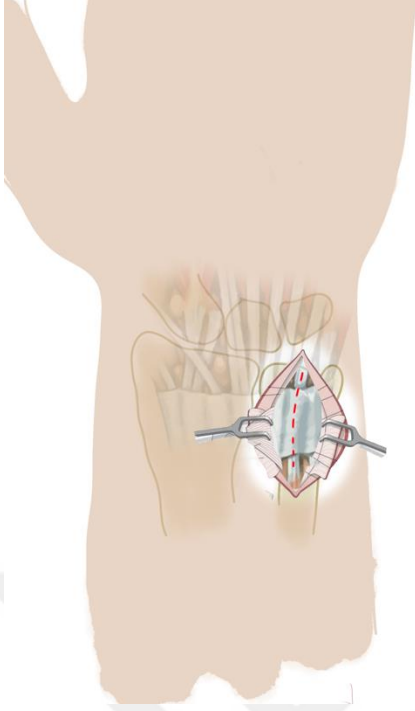
Cerrahi Yöntem:

Kol el masasına pronosyon halinde olarak yerleştirilir ve ulnar boynu açığa çıkarmak için ulnar başın distalinden 4-5 cm proksimaline doğru beşinci dorsal kompartman üzerinde uzunlamasına bir kesi yapılır (Şekil 12).

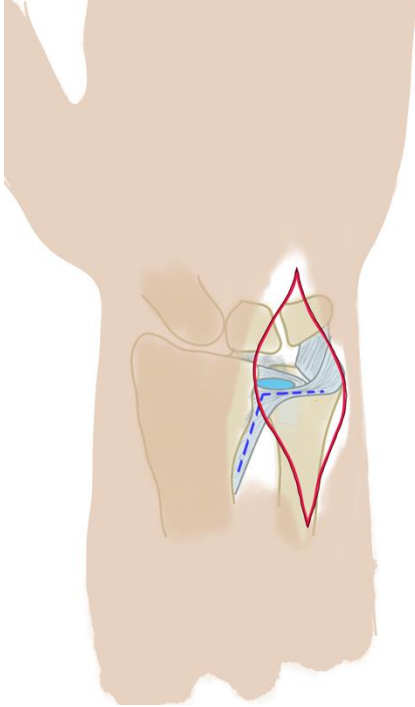


Şekil 12: Distal Ulnar Metafizer Osteotomi Yaklaşım-I

Ulnar sinirin dorsal duyu dalını korumak için özen gösterilir. Keskin diseksiyon beşinci ekstansör kompartmandan aşağı doğru devam ettirilir ve EDM tendonu radial tarafa doğru çekilir. Ters L şeklinde kapsülotomi uygulanır. Ulnar başın dorsal ve distal kısmı tamamen açığa çıkarılır. Distal ulnar metafizer osteotomi alanı yeterince görselleştirilir (Şekil 13) (Şekil 14).



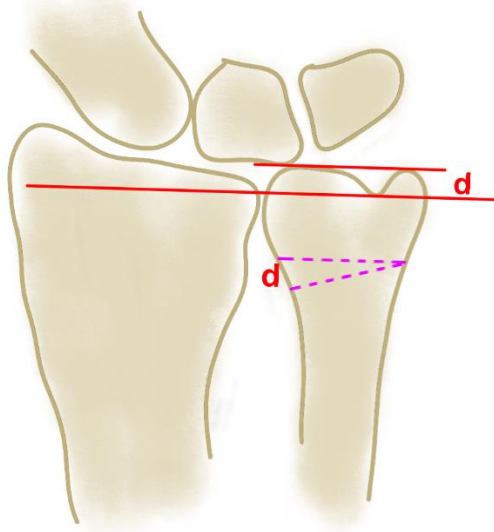
Şekil 13: Distal Ulnar Metafizer Osteotomi Yaklaşım-II



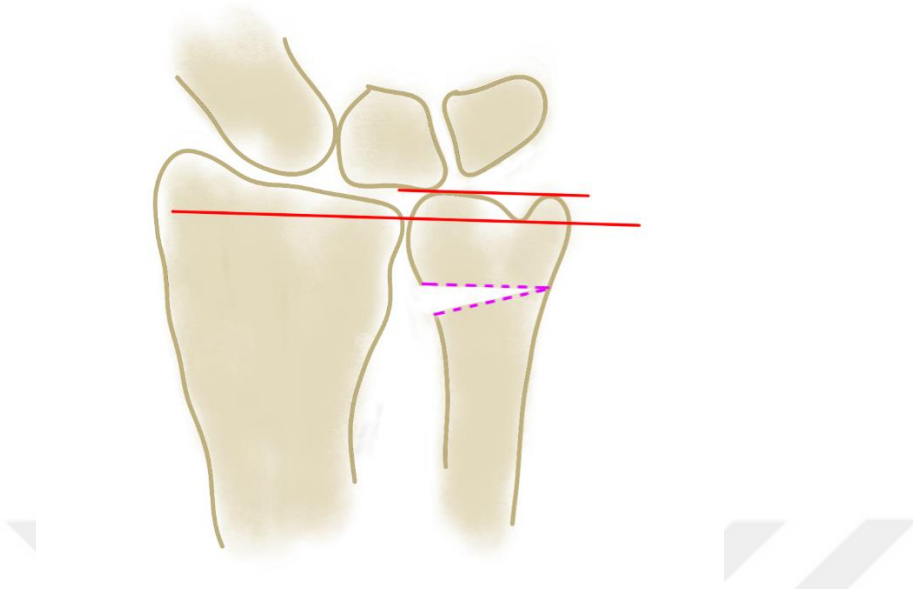
Şekil 14: Distal Ulnar Metafizer Osteotomi Yaklaşım-III

Bir Kirschner teli, distal radioulnar eklem proksimalinden başlayarak, kemiğin radial üçte biri boyunca ilerletildikten sonra distal ulna metafizine yerleştirilir. Oryantasyonu sağlamak için ikinci bir paralel K-teli kullanılabilir. Osteotomi hattı belirlendikten sonra steril bir kalem yardımıyla çizilir.

Çizilen hat, distal ulnar eklem yüzeyine ve triangular fibrokartilaj kompleksine dokunmadan mikrosagittal bir testere yardımıyla kama tarzında kesilir. Bu noktada, metafizer kesinin radial tarafın 2/3'ünden fazlasını geçmediğinden emin olunmalıdır. Bu sayede ulnar tarafın kalan 1/3'lük kısmı menteşe noktası olarak kullanılır ve distal parça mobilize edilir (Şekil 15) (Şekil 16).

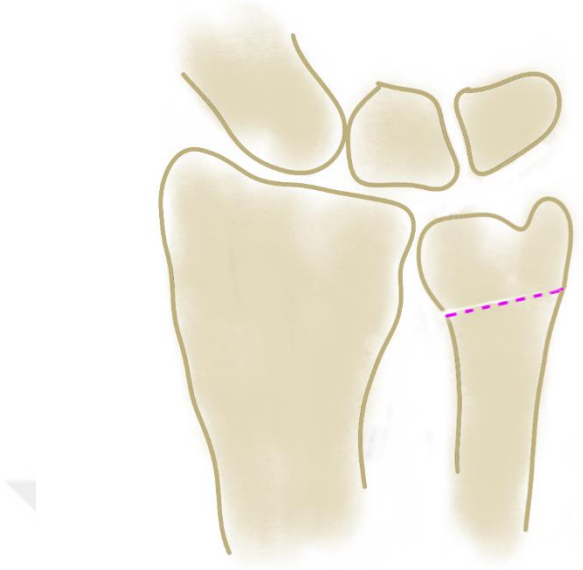


Şekil 15: Osteotomi-I



Şekil 16: Osteotomi-II

Ulna başı, şafta bir redüksiyon klempı yardımıyla redükte edilir. Ardından bir K-teli ulna başından proksimale doğru osteotomi hattına dik olacak şekilde ilerletilerek karşı kortekse tutturulur. Rotasyonu engellemek için ikinci bir K-teli de kullanılabilir. Floroskopi ile redüksiyon kontrolü sağlanır, tellerin yeterli ve düzgün şekilde yerleştirildiği teyit edildikten sonra bir adet başsız kanüllü kompresyon vidası düzgünce yerleştirilir. Vidanın karşı kortekse penetre ettiğinden ve kompresyon sağladığından emin olunur. Redüksiyonun yetersiz görülmesi halinde ikinci bir vida kullanılabilir. Distal radioulnar eklem muayenesi ile stabiliteden ve TFKK'in zedelenmediğinden emin olduktan sonra dorsal kapsül ve ekstansör retinakulum kapatılır ve kesi alanı dikilir. Hastanın eli kısa kol atel içine yerleştirilir (Şekil 17).



Şekil 17: Osteotomi-III

4. BULGULAR

Çalışmamıza toplamda 20 hasta katılmıştır. Hastaların 6 (%30)'sı erkek, 14 (%70) 'ü kadın idi (Şekil 18).



Şekil 18: Cinsiyete Göre Dağılım

Hastaların tamamının yaş ortalamaları $45,55 \pm 10,36$ (En Küçük:18, En Büyük: 65) idi. Kadın hastaların yaş ortalamaları ($46,79 \pm 8,33$) erkek hastaların yaş ortalamalarından ($42,67 \pm 14,61$) göreceli olarak daha büyük tespit edilmiştir ($p=0,430$).

Hastaların ortalama takip süreleri $12,3 \pm 7,01$ (min=6, max=24) ay olarak saptanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Hastaların takip süreleri ve ameliyatta kısaltılan miktar

	ORT	Median	$\pm SS$	Min	Max
Takip Süresi (Ay)	12,3	9	7,01	6	24
Kısaltma Miktarı (mm)	2,96	3	0,25	2,5	3,3

Hastaların 15'inde (%75) dominant tarafın sağ taraf olduğu saptanmıştır. Hastaların 11'inde (%55) operasyon sağ tarafa yapılmıştır. Operasyon tarafı ile

dominant taraf arasında görülen farklar istatistiksel olarak anlamlı saptanmamıştır (p=0,617) (Tablo 3).

Tablo 3. Hastaların Opere Olan ve Dominant Taraf Dağılımı

		Opere Taraf			p
		Sağ	Sol	Toplam	
Dominant Taraf	Sağ	9 (60.0%)	6 (40.0%)	15 (%100)	0,617
	Sol	2 (40.0%)	3 (60.0%)	5 (%100)	
Total		11 (55%)	9 (45%)	20 (%100)	

El bileği hareketlerinin cerrahi uygulanan taraf ve kontralateral taraf yönünden karşılaştırılması Tablo 4’te detaylı şekilde verilmiştir. Opere taraf ölçüm değerlerinin tüm hareket açıklıklarında göreceli olarak daha küçük derecede olduğu saptanmıştır (p>0,05) (Tablo 4).

Tablo 4. El Bileği Hareketlerinin Değerlendirilmesi

		Grup	ORT	±SS	p
Fleksiyon (°)	Opere Taraf		63,3	5,43	0.710
	Karşı Taraf		64,05	7,134	
Ekstansiyon (°)	Opere Taraf		63,5	4,161	0.947
	Karşı Taraf		63,6	5,305	
Radial Deviasyon (°)	Opere Taraf		17,15	1,981	0.813
	Karşı Taraf		17,3	2,003	
Ulnar Deviasyon (°)	Opere Taraf		34	5,921	0.097
	Karşı Taraf		37,3	6,342	
Supinasyon (°)	Opere Taraf		66,35	7,365	0.519
	Karşı Taraf		68,2	10,37	
Pronasyon (°)	Opere Taraf		75,9	4,471	0.065
	Karşı Taraf		79,2	6,354	

Kavrama gücü operasyon yapılan tarafta karşı tarafa göre daha düşük tespit edilmiştir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p=0,007$) (Tablo 5).

Tablo 5. Kavrama Gücünün Değerlendirilmesi

	Grup	ORT	$\pm$ SS	p
Kavrama Gücü (kg)	Opere Taraf	23.90	7.15	0.007
	Karşı Taraf	31.30	8.99	

Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi (PRWE) ve Kol Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi (QUICK DASH) ile ilgili hastaların operasyon öncesi ve sonrası değerlendirmeleri Tablo 6’da detaylı şekilde verilmiştir. İki değerlendirme yönteminde de hastaların ameliyat sonrası skorunun azaldığı saptanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p\leq 0.001$) (Tablo 6).

Tablo 6. Pre-op ve Post-op Hasta Şikayetlerini Değerlendirme Anketi

		ORT	$\pm$ SS	p
PRWE	Pre-op	72.20	16.79	≤ 0.001
	Post-op	22.20	13.27	
QUICK DASH	Pre-op	68.87	19.69	≤ 0.001
	Post-op	24.09	21.25	

Bu çalışmada hasta şikayetlerinin tedavi sonucuna yönelik değerlendirildiği en küçük önemli klinik değişim farkını (MCID) belirlemeye yönelik her hastaya ameliyattan 6 ay sonra el bileğinin mevcut durumu sorulmuştur. Bunu öğrenmek için dört adet ankor yanıt belirlenmiştir. Hasta eğer ‘daha iyi’ veya ‘çok iyi’ cevaplarını veriyorsa tedaviden fayda görmüş; eğer ‘aynı’ veya ‘daha kötü’ cevaplarını veriyorsa tedaviden fayda görmemiş olarak sınıflanmıştır. MCID ile PRWE ve Q-DASH arasındaki ilişki Tablo 7’de detaylı şekilde verilmiştir.

Hasta şikayetlerinin tedavi sonrası durumuna karşılık oluşan MCID; PRWE ve Q-DASH skorları ile her bir cevaba göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. MCID için, her cevap değişkenine göre kendi içinde PRWE ($p=0,001$) ve Q-DASH ($p=0,002$) skorları yönünden oluşan farklar istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. MCID’ın PRWE ve Q-DASH Skoru Değerlendirilmesi

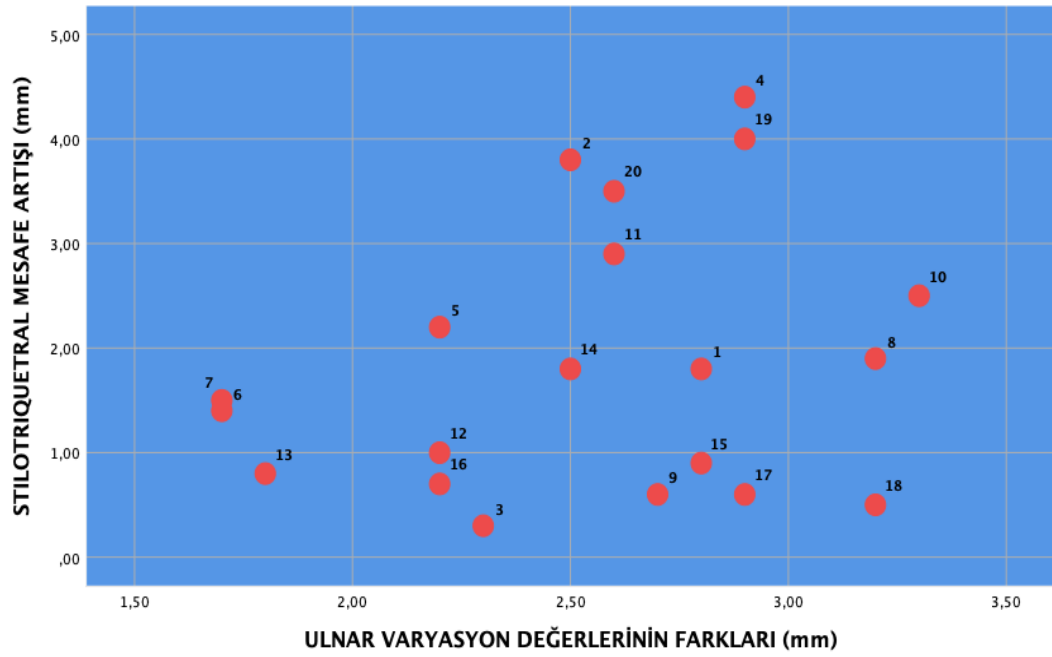
MCID	PRWE			Q-DASH	
	N	ORT	±SS	ORT	±SS
Daha Kötü	1	54		45,5	
Aynı	6	33,41	9,32	42,03	28,91
Daha İyi	5	20,80	3,54	21,82	7,29
Çok İyi	8	10,68	1,90	9,387	2,58
p Değeri			0,001		0,002

El bileği radyolojik incelemesinde ameliyat sonrası ulnar varyansın ameliyat öncesine göre azaldığı tespit edilmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p \leq 0.001$) (Tablo 8). Buna ek olarak ölçülen stilotrikuetral mesafenin de ameliyat öncesine göre anlamlı olarak arttığı tespit edilmiştir ($p \leq 0.001$) (Tablo 8).

Tablo 8. El Bileği Radyolojik Değerlendirmesi

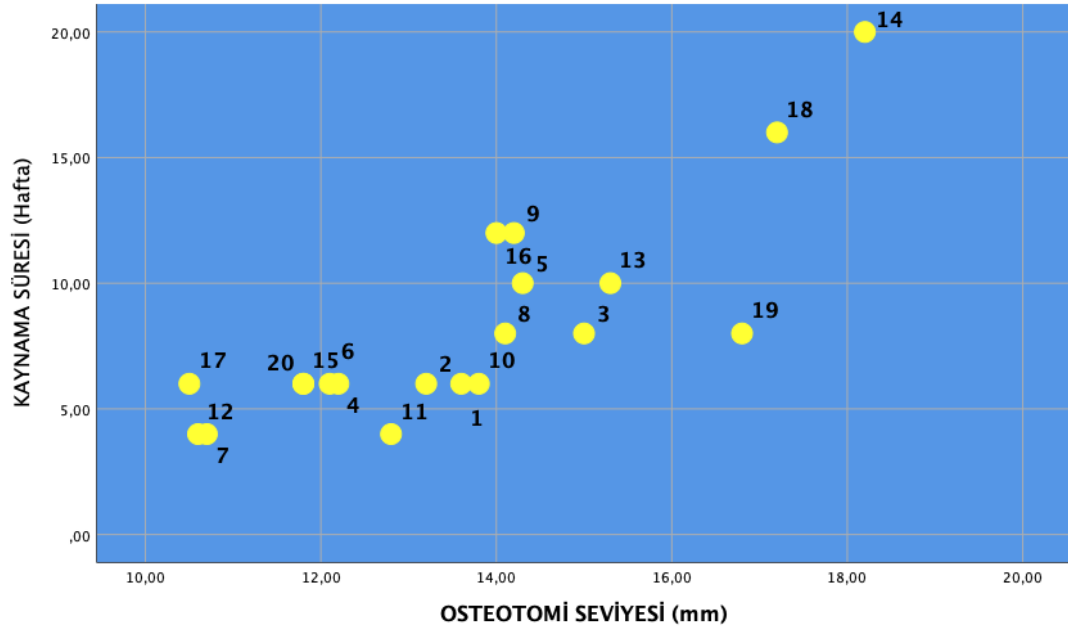
		ORT	±SS	p
Ulnar Varyans	Pre-op	3.115	1.462	≤ 0.001
	Post-op	0.160	1.369	
Stilotrikuetral Mesafe	Pre-op	1,455	1,988	≤ 0.001
	Post-op	3,240	2,146	

Ulnar varyans ile stilotrikuetral mesafe arasında pozitif yönde zayıf ilişki tespit edilmiştir, ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı saptanmamıştır ($r=0,248$, $p=0,292$, Pearson Testi) (Şekil 19).



Şekil 19: Stilotriquetral Mesafe ile Ulnar Varyans İlişkisi

Osteotomi seviyesi ile kaynama süresi arasında pozitif yönde güçlü ilişki tespit edilmiştir ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($r=0,845$, $p \leq 0.001$, Spearman Testi) (Şekil 20).



Şekil 20: Kaynama Süresi ile Osteotomi Seviyesi İlişkisi

Kaynama süresi ile osteotominin seviyesini belirlemek amaçlı 13,5 mm altında ve üstünde olacak şekilde eşit sayıda hasta olan 2 grup oluşturulmuştur; tespit edilen fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ($p=0,001$) (Tablo 9).

Tablo 9. Osteotomi Seviyesine Göre Kaynama Süresinin Değerlendirilmesi

Osteotomi Seviyesi	Kaynama Süresi (hafta)			
	N	ORT	$\pm$ SS	p
<13,5 mm	10	5,4	0,96	0,001
>13,5 mm	10	11	4,24	

Kaynama süresini 7 hafta olacak şekilde baz alınarak 11 ve 9 hastanın olduğu iki grupta osteotomi seviyesi değerlendirilmiştir. Kaynama süresi 7 hafta altında olan grubun osteotomi seviyesinin anlamlı olarak daha az olduğu saptanmıştır ($p\leq 0,001$) (Tablo 10).

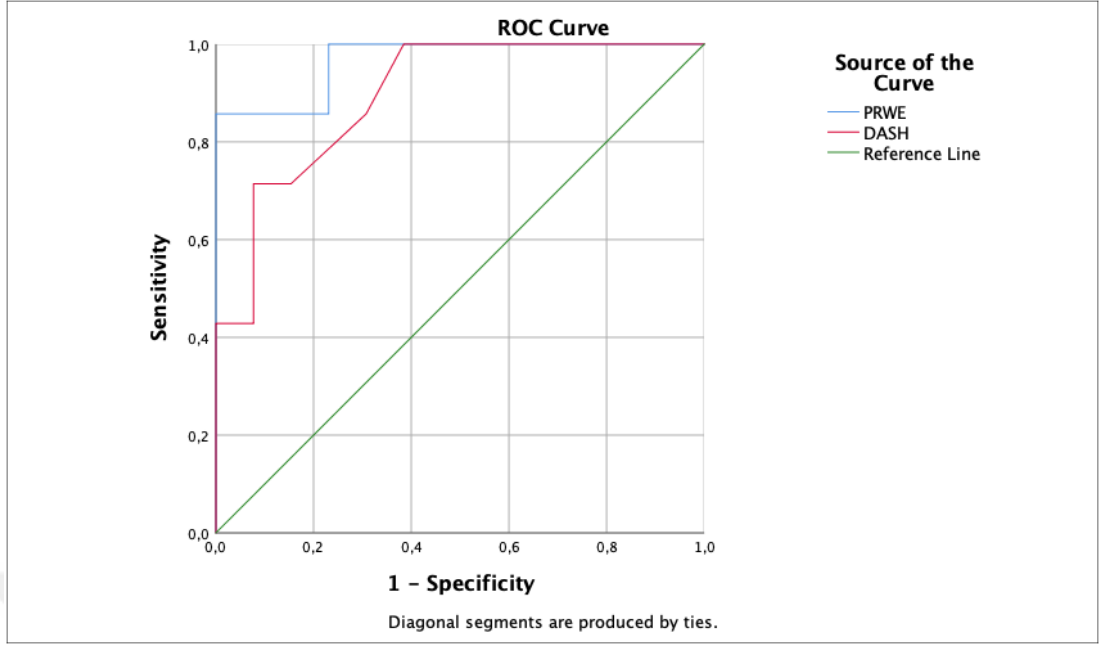
Tablo 10. Kaynama Süresine Göre Osteotomi Seviyesinin Değerlendirilmesi

Kaynama Süresi	N	Osteotomi Seviyesi		
		ORT	$\pm$ SS	p
<7 hafta	11	12,1	1,17	$\leq 0,001$
>7 hafta	9	15,4	1,56	

MCID değerini belirlemek amacıyla hastaların vermiş oldukları cevaplara göre, tedaviden fayda görenler ve fayda görmeyenler olarak iki grup oluşturulmuştur. Bu değerler baz alınarak PRWE ve Q-DASH skorlarının tanısal duyarlılıkları ve özgüllükleri değerlendirilmiştir. PRWE için eğri altında kalan alan 0,967, Q-DASH için ise 0,896 olarak saptanmıştır. Eşik değerleri PRWE ve Q-DASH için sırası ile 22,25 ve 20,45 olarak saptanmıştır (Şekil 21) (Tablo 11).

Tablo 11. Q-DASH ve PRWE skorları ROC Analizi

	AUC (%95)	Eşik değer	p değeri	Sensitivite	Spesifisite
PRWE	0,967 (0,892-1)	22,25	0,001	85,7	23,1
Q-DASH	0,896 (0,757-1)	20,45	0,004	71,4	15,4



Şekil 21: PRWE ve Q-DASH skorları için ROC Analizi

5. TARTIŞMA

İdiyopatik ulnar impaksiyon sendromu, travma, kırık ya da sıkışma öyküsü olmaksızın ulnar taraflı el bilek ağrısı ve el bileğinin ulnar yüzü boyunca gözlenen ödem ile karakterize dejeneratif bir durumdur. Çalışmalar, ulnar kısaltma osteotomisinin, idiyopatik ulnar impaksiyon sendromunda (35, 71-73) ağrıyı azaltmada ve fonksiyonel aktiviteyi artırmada genel olarak başarılı olduğunu göstermiştir. Bu konuda klinik çalışmaların yanı sıra kadavraya ilişkin çalışmalar da sunulmuş, ulnokarpal eklemdaki yükü azaltmada distal metafizer ulnar kısaltma osteotomisinin efektif bir yöntem olduğu Greenberg ve ark. tarafından gösterilmiştir (6). Diafizer ve metafizer ulnar kısaltma tekniklerini karşılaştıran çalışmalar da olmuştur. Metafizer kısaltma tekniğinin, ağrıya dair iyileşme ve fonksiyonel sonuçlarının daha iyi olduğu rapor edilmiştir (74). Diafizer ulnar kısaltma osteotomisine göre distal metafizer kısaltma osteotomisinin daha hızlı iyileşme potansiyeli göstermesi, bu tekniği tercih edilebilir kılmaktadır (4, 75).

Bu çalışmada, ulnar impaksiyon sendromu nedeniyle distal metafizer ulnar kısaltma osteotomisi uygulanan hastaların, en az 6 aylık takiplerindeki fonksiyonel sonuçları ile pre-operatif ve post-operatif radyolojik görüntülemelerini karşılaştırarak fonksiyonel ve radyolojik fark olup olmadığını incelendi. Bu tekniğin, ulnar impaksiyon sendromunda etkin bir yöntem olduğunu ve hem radyolojik hem de fonksiyonel olarak düzelmeyi sağladığını göstermek amaçlanmıştır.

Kliniğimizde 20 hastaya distal metafizer ulna kısaltma osteotomisi uygulanmıştır. Vaka serimizde ağırlıklı olarak kadın hasta bulunmaktaydı (14 kadın ve 6 erkek). Çalışmaya dahil edilen vakalarımız 18 yaş ile 65 yaş arasında geniş yaş yelpazesine sahip olgulardan oluşmaktaydı. Yaşın ve cinsiyetin el kavrama gücü üzerindeki etkisini araştıran birkaç çalışmada, çoklu regresyon analizleri sonucu yaşın kavrama gücü ile orta-yüksek korelasyon gösterdiği bildirilmiştir (76). Benzeri sonuçları hem ileri yaş hem de genç yaş 1023 olguda Werle ve ark. göstermiştir (77). Cinsiyetin kavrama gücü üzerinde etkisi olduğunu, erkek cinsiyetin daha yüksek kavrama gücüne sahip olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (77, 78). Dominant elin kavrama gücünün daha yüksek olduğu, dominant eli sağ el olanlarda sağ elin kavrama gücünün anlamlı olarak daha yüksek olduğu, dominant eli sol el olan

bireylerde ise sağ ve sol el kavrama güçleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmediği bildirilmiştir (78). Bizim çalışmamızda yaş ve cinsiyet faktörlerinin post-operatif sonuçlara olan etkisi araştırılmamıştır. Çalışmamızın ana odağı distal metafizer ulna kısaltma osteotomisi sonrası fonksiyonel ve radyolojik ortalama değerleri karşılaştırmak olmuştur.

El bileği cerrahisi üzerine yapılan yayınlarda ilk defa 1993 yılında Kitano ve ark. 5 idiyopatik ulnar impaksiyon sendromu vakası üzerinde yaptıkları öncü çalışmalarını, Herbert vida fiksasyonu tekniği ile ulnar osteotomi sonuçlarını yayınlamışlardır (57). Sayıları 5 ila 10 arasında değişen kadavra serileri ile ulnar osteotomi tekniklerini paylaşan araştırmacılar olmuştur (79). Literatür bilgimize dayanarak, in vivo hastalarda distal metafizer ulnar osteotomi konusunda en geniş seri sunumu 43 vakadan oluşmaktadır (58, 80).

Çalışmamızda, Hammert ve ark. ile Khouri ve ark.'nın da belirttiği üzere; post-operatif fonksiyonel sonuçları etkileyebileceği riski nedeni ile etiyolojisinde geçirilmiş operasyonu olan, distal radioulnar eklem artritli olan veya distal radioulnar eklem çıkığı olan hastaları değerlendirmeye almadık (4, 5). Tüm hastalarımızın pre-operatif radioulnar ve ulnokarpal eklem durumu homojendi.

Çalışmamızda tüm hastalar operasyon sonrası en az 6, en çok 24 ay olmak üzere ortalama 12 ay boyunca takip edildi. El bileği cerrahisinde fonksiyonel değerlendirme için bir optimal süre belirtilmemekle birlikte, post-operatif sonuçları sağlıklı değerlendirme için en erken 6. ayın seçilmesi gerektiğini bildirir çalışmalar bulunmaktadır. Post-operatif değerlendirmenin daha erken yapılması ulaşılabilecek optimal sonucu yansıtmakta eksik kalabilir ve cerrahinin başarı sonucunu etkileyebilmektedir (34, 81).

Dominant elin kavrama gücünün daha yüksek olduğu, dominant eli sağ el olanlarda sağ elin kavrama gücünün anlamlı olarak daha yüksek olduğu, dominant eli sol el olan bireylerde ise sağ ve sol el kavrama güçleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmediği bildirilmiştir (78, 82, 83). El kavrama gücünü değerlendirirken bu fark dikkate alınmaktadır. Kim ve ark. kavrama gücü hesaplamaları ile ilgili olarak, sağ el baskın olduğunda baskın elin %10 daha fazla kuvvetine izin vermiş, ancak sol elin baskın olduğu olgularda farkları anlamlı kabul etmişti (81). Ulnar impaksiyon sendromunun el baskınlığı ile ilişkili olmadığı, etiyolojide dominant el hareketlerinin

rol almadığı bilinmektedir (84, 85). Bizim çalışmamızda da hastaların dominant olan eli ile opere edilen el arasında bir ilişki saptanmamıştır. Fakat hastalarımızın fonksiyonel sonuç ve hareket açıklıkları değerlendirmeleri, hastanın dominant eli ile dominant olmayan eli için ayrı ayrı değerlendirilmemiştir. Mevcut çalışmanın, baskın elin sağ ya da sol el olma durumuna göre, patolojinin dominant elde olup olmadığını, cinsiyet ve yaş bileşenleri ile birlikte ayrı ayrı inceleyerek detaylandırmak operasyon sonrası fonksiyonel değişimi, kavrama gücü ve eklem hareket açıklığı (EHA) ölçümlerindeki değişimi daha hassas olarak tespit etmemizi sağlayacaktır.

El kavrama gücünün değerlendirilmesi, özellikle elin işlevini etkileyen hastalıkların tedavisi sırasında olmak üzere çok çeşitli klinik ortamlarda kullanılmaktadır. Ulnar impaksiyon sendromunda hastanın ana şikâyeti, özellikle güç gerektiren kavrama hareketlerinde zayıflık ve ağrı olmasıdır (2, 35, 39, 86). Beklendiği üzere, bizim çalışmamızda da hastaların bulgu gösteren taraflarında el bileğinin tüm EHA ölçümlerinde hareket açıları rakamsal olarak daha düşük olduğu görülmüştür. Çalışmamızda EHA ölçümlerinin karşılaştırması aynı taraf pre-operatif ve post-operatif karşılaştırma değil, tüm vakaların post-operatif el bileği EHA ölçümleri ile kontralateral el bileği EHA ölçümleri karşılaştırması olarak yapılmıştır. Burada kontralateral taraf ölçümleri pre-operatif değerlere eşdeğer olarak varsayacak olursak; EHA ölçümlerindeki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Patolojik el bileğinin pre-operatif ve post-operatif EHA'larını karşılaştıran Kim ve ark.'nın çalışmasında fleksiyon derecesinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken; post-operatif ölçümlerde ekstansiyon, supinasyon ve pronasyon derecesinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır (86). Kavrama gücü ölçümleri açısından bizim çalışmamızda pre-operatif değerlere göre post-operatif değerlerde ortalama 7,40 kg fark saptanmıştır (istatistiksel olarak anlamlı). Patolojik el bileğinin pre-operatif ve post-operatif kavrama gücü ölçümlerini karşılaştıran Kim ve ark.'nın çalışmasında ise post-operatif kavrama gücünün pre-operatif değerlere göre anlamlı biçimde arttığı saptanmıştır (52). Kim ve ark. yaptığı çalışmada, bizim çalışmamızdan farklı olarak diafiz ulnar kısaltma yaptıkları 36 hastayı on iki ay takip etmişlerdir. Sonuçları pre-operatif ve post-operatif olarak karşılaştırmışlardır (87). Bizim çalışmamızda ise EHA ve kavrama gücü sonuçları sadece post-operatif değerlendirilmiş olup, kontralateral sağlıklı el bileği ile karşılaştırılmıştır. Bizim çalışmamıza benzer olarak değerlendirme

yapan Khouri ve ark. (5) ise distal metafizer ulnar osteotomi yapılan el bileğinin kontralateral sağlıklı el bileğiyle fonksiyonel karşılaştırmasını yapmışlardır. Kavrama gücünün cerrahi geçiren el bileğiyle kontralateral el bileği arasında anlamlı olarak farkettiğini saptamışlardır. Ortalama 26 kg olan patolojik opere taraf kavrama gücüne karşılık ortalama 30 kg sağlıklı kontralateral taraf kavrama gücü ölçmüşlerdir. Bu değerler ve karşılaştırma tekniği bizim çalışmamızla birebir uyum sağlamaktadır. Aynı çalışmanın verilerinde, EHA ölçümlerinde ise bir tek ekstansiyon derecesinin anlamlı olarak farkettiğini (opere tarafta ekstansiyon derecesi ortalamasının daha az olduğunu), bizim çalışmamızda da olduğu gibi diğer açıların ise anlamlı değişim göstermediğini bildirmişlerdir (42). Eklem hareket açıklığı değerlerinin patolojik tarafta ağrıya bağlı azalması beklenebilir bir durumdur ancak bu çalışma için, kontralateral el bileği ile karşılaştırıldığında post-operatif hareket açıklığı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmaması; hastanın hareket açıklığı değerlerinin ameliyata bağlı azalmadığını gösterir yönde bir bulgu olmuştur. Sağlıklı el bileğine kıyasla opere tarafta daha az ölçülen hareket açıklığı derecelerinin, efektif bir fizyoterapi ile uzun dönem takiplerinde kontralateral taraf EHA ölçümlerini yakalayacağını öngörmekteyiz.

Çalışmamızda, kavrama gücü değerlendirildiğinde de operasyon geçiren el bileğinde kavrama gücünün diğer el bileğinden anlamlı olarak daha düşük olduğu tespit edilmiştir (opere taraf kavrama gücü ortalaması 23,90 kg, sağlam tarafta ise ortalama 31,30 kg olarak tespit edilmiştir). Ulnar impaksiyon sendromu olan hastalarda Kubo ve ark. ile Cardoso ve ark.'nın çalışmalarında belirtildiği üzere pre-operatif kavrama gücünün 16 ila 26 kg arasında olduğu varsayılırsa; bu sonuç, cerrahiden fayda görmekle birlikte, bu hastalarda el kavrama gücünün normal el standartlarına çıkamadığını göstermektedir (80, 88). Yaşları 20 ila 65 arasında değişen, sağlıklı 1182 bireyde maksimum kavrama gücünü inceleyen Hanten ve ark. yaş ilerledikçe el kavrama gücünün giderek azaldığını ve 60 yaş sonrasında maksimum kavrama gücünün dominant elde erkekler için 46 kg, kadınlar için de 25 kg olduğunu göstermişlerdir (78). Bu açıdan bakıldığında, ulnar impaksiyon sendromunda belirgin bulgulardan biri olan kavrama gücü kaybının incelenmesi ve bu hastaların ameliyattan fayda görüp görmediğinin gösterilmesi için daha kapsamlı hasta sayısı ile yapılacak yeni çalışmalar gereklidir. Ulnar osteotomi sonrası kavrama gücünü ölçen diğer

araştırmacıların raporlarına göre post-operatif kavrama gücünün, pre-operatif değerlere göre ortalama % 10 (pre-operatif olan %81,6 ortalamasından % 91,3 ortalamasına, yaklaşık % 9,7'lik fark oluştuğunu göstermişlerdir) arttığı bulunmuştur (81). Hastaların en az 6 aylık takipleri sonucunda saptadığımız ortalama 23,90 kg kavrama gücü, sağlıklı olan kontralateral taraf 31,30 kg kavrama gücü seviyelerine yaklaşmıştır. PRWE ve Q-DASH fonksiyonel skorlamalarında bulunan 'yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak', 'kapı kolu çevirmek' ve 'sıkı kapatılmış ya da yeni bir kavanozu açmak' gibi sorulara hastaların ameliyat öncesi ve sonrası verilen yanıtları karşılaştırıldığında, belirgin bir gelişim kat edildiği ortadadır. Hastalar, kavrama gücü gerektiren bu aktiviteleri hiç yapamazken, ameliyat sonrası 6. ayda rahatça veya hafif derecede zorluk çekerek gerçekleştirebilmektedir. Post-operatif kavrama gücünün arttığını gösteren diğer çalışmalara benzer olarak; bu hastaların yine uzun takiplerinde iki el bileği arasındaki kavrama gücü farkının daha da kapanacağını öngörmekteyiz (80, 88).

El bileği fonksiyon değerlendirmesinde hasta geri bildirimli anket ölçekleri klinisyenlerin uyguladığı derecelendirme ölçeklerinden daha fazla tercih edilmektedir, çünkü semptomların şiddetini ve fonksiyonel kaybı daha iyi tahmin ederler ve hastaların görüşlerini daha iyi kapsarlar. Royal College of Surgeons, klinik araştırmalarda cerrahi sonuç başarı ölçütleri olarak klinik değerlendirmeler yerine hasta geri bildirimli anketlerin kullanılmasını tavsiye etmiştir (89). Biz de çalışmamızda, post-operatif fonksiyonel durumu değerlendirmek için hasta geri bildirimli anketler kullandık. Hastanın el bileği ve el fonksiyonlarını ve şikayetlerini değerlendirme maksadı ile Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi (PRWE) ve Kol Omuz ve El Sorunları Hızlı Anketi (Q-DASH) anketleri uygulandı. Q-DASH anketi, üst ekstremiteye özgü hastalık ve travma değerlendirmelerine spesifik olarak düzenlenmiş ve fonksiyonel değerlendirme odaklı bir ankettir. Bizim çalışmamızdan önce de birkaç araştırma ekibi bu anketi ulnar impaksiyon sendromu değerlendirilmesinde kullanmışlardır (49, 81, 90, 91). PRWE skorlaması ise yarı yarıya fonksiyon ve el bilek ağrısı değerlendirme sorularından oluşur, dolayısı ile el bileğinin klinik durumunu değerlendirmede Q-DASH anketinden daha duyarlı görülmektedir (81). Fakat literatürde PRWE skorlamasının ulnar impaksiyon sendromunu değerlendirmede kullanım örnekleri çok azdır. Bu nedenle cerrahi sonrası

hastaların klinik değerlendirmesinin daha kapsamlı yapılabilmesi ve hem ağrı durumunun hem de fonksiyonel durumun değerlendirilebilmesi için her iki anketi birlikte kullanmayı önermekteyiz.

Çalışmamızda, her iki skorlamada da hastalarımızın post-operatif dönem şikayetlerinin pre-operatif dönem şikayetlerine göre anlamlı azaldığını, belirgin iyileşmenin gözlemlendiğini tespit ettik (PRWE: ortalama pre-op skoru 72.20, post-op skoru 22,20 olarak saptandı. Q-DASH ortalama: pre-op skoru 68.87, post-op skoru 24,09 olarak tespit edildi). Bilindiği üzere, cerrahi sonuçlarının tek başına değerlendirilmesi her zaman hastanın klinik düzelmesini yansıtmayabilir; yeterince çok hasta üzerinde gösterildiği takdirde minimal değişkenlerin bile anlamlılıkları oluşabilmektedir (92). Bu amaçla çalışmamızda, ameliyattan 6 ay sonra el bileğinin mevcut durumu her hastaya sorularak, ameliyat sonrası her hasta için en küçük anlamlı klinik önemli değişiklik değerleri (MCID) belirlendi. El bileğinin ameliyat öncesine göre mevcut durumu sorulduğunda, hasta yanıtlarına ilişkin dört adet ankor yanıt belirlendi. Hastanın yanıtı ‘daha iyi’ ya da ‘çok iyi’ cevapları olursa tedaviden fayda görmüş sayıldı. Hastalar ‘aynı’ veya ‘daha kötü’ yanıtlarını verirse de tedaviden fayda görmemiş sayıldı ve hastalar bu şekilde iki gruba ayrıldı. Hastanın şikayetlerinin tedavi sonrası durumuna yanıt olarak oluşturulan MCID, PRWE ve Q-DASH skorları için her cevaba göre ayrı ayrı değerlendirildi. Çalışmamızda 7 hastanın tedaviden fayda görmediğini tespit ettik: 1 hasta MCID skorunu ‘daha kötü’ ve 6 hasta MCID skorunu ‘aynı’ olarak belirtmişlerdir. Fayda gören diğer 13 hasta arasında da 5 hasta sonucunu ‘daha iyi’, diğer 8 hasta da sonucunu ‘çok iyi’ olarak rapor etmişlerdir. Her yanıt değişkeni için MCID, PRWE ve Q-DASH puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu tespit ettik. Literatürde, PRWE ve DASH puanları ile ulnar impaksiyon hastalarında MCID skorunu belirleyen sadece tek çalışma bildirilmiştir (81); bizim çalışmamız ikinci olma özelliğini taşımaktadır. Ancak Kim ve ark.’larının yaptığı çalışmada ulnar diafiz kısıltma osteotomisi uygulanan hastalar incelenmiş olup; bizim çalışmamız metafizer ulnar kısıltma osteotomisi uygulanan hastaları incelemesi açısından ilk olma özelliğini taşımaktadır. Kim ve ark. yapılan ROC analizi ile DASH skoru için MCID değerini 13,5 olarak belirlerken, PRWE skoru için MCID değerini 17 olarak belirlemişlerdir. Bu sayede DASH ve PRWE anketlerinin, hastaları fayda gören ve görmeyen olarak ayırmada yetkin olduğunu göstermişlerdir (34).

Çalışmamızda PRWE ve Q-DASH'ın tanısal duyarlılıkları ve özgüllükleri değerlendirilmiştir. Mevcut çalışma öncesi bunu tanımlayan tek çalışma Kim ve ark.'na aittir (86). Çalışmamızda, MCID değerini belirlemek amacıyla hastaların vermiş oldukları cevaplara göre, tedaviden fayda görenler ve fayda görmeyenler olarak iki grup oluşturduk ve bu yanıtlar baz alınarak PRWE ve Q-DASH'ın tanısal duyarlılıkları ve özgüllüklerini değerlendirdik. PRWE için eğri altında kalan alan 0,967, Q-DASH için ise 0,896 olarak saptadık. Eşik değerlerini PRWE ve Q-DASH için sırası ile 22,25 puan ve 20,45 puan olarak saptadık. Ameliyat sonrası PRWE için 22,25 ve Q-DASH için ise 20,45'lik puan değişiminin, hastaların klinik olarak fayda gördüğünü algılaması için gereken minimum değerler olduğunu gösterdik. Kim ve ark.'nın çalışmasında PRWE ve DASH için MCID eşik değerleri sırasıyla 17 ve 13,5 olarak saptanmıştır ve bizim çalışmamızdan daha düşük değerlerdedir (81). Çalışmamızda, PRWE ve Q-DASH skorlarının fayda gören ve fayda görmeyen hastaların ayırımında kullanabileceğini ortaya koyduk. Fakat bir önceki çalışma ile puan alt sınırının farklı olması bu çalışmanın daha çok olgu ile tekrar edilmesi gerektiğini de göstermektedir. Ulnar impaksiyon sendromuna yönelik uygulanan distal metafizer ulna kısaltma osteotomisi sonrası klinik başarıyı değerlendirmede ve hastaların fayda görüp görmediklerini ayırmada etkili olduğunu gördüğümüz PRWE ve Q-DASH skorlarının MCID değerlerinin tespiti için daha büyük bir örnekleme ihtiyacı vardır.

Distal metafizer ulnar osteotomi sonuçlarının bu detaylarının literatürde birikmesi, ileride tedavi ve cerrahi teknik ayrıntılarını kıyaslamak ve bu konuda derleme ve meta analiz yapmak adına son derece değerlidir. MCID değerini belirlemek, PRWE ve Q-DASH için eşik değerleri verebilmek çalışmamızın güçlü yönleri olmuştur. Araştırmamız, metafizer osteotomi uygulanan hastaları bu konuda incelemesi sebebiyle önem arz etmektedir.

Çalışmamızda, yapılan osteotomi seviyeleri not edilirken, bu seviyenin kaynama süresi ile ilişkili olup olmadığını araştırmak amaçlandı. Analizlerimizde, osteotomi seviyesi (mm) ile kaynama süresi (hafta) arasında pozitif yönde güçlü ve anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca, kaynama hafta sınırını 7 hafta olarak baz aldığımızda hastalarımıza uygulanan osteotomi seviyelerinin değiştiğini gördük. 7 hafta ve daha erken kemik kaynaması gösterenler, osteotomi seviyesi ortalama 12,1

mm olan olgulardı. 7 haftadan daha geç kemik kaynaması gösterenler ise osteotomi seviyesi ortalama 15,4 mm olan olgulardı. Beraberinde, osteotominin hangi seviyeden uyguladığının kaynama süresini etkileyip etkilemediğini inceledik ve klinik kullanım yararının daha yüksek olabileceğini düşündüğümüz yeni bir tespitte bulunduk. Osteotomi seviyesi 13,5 mm'nin altında olan hastalar anlamlı olarak daha erken kaynama özelliği göstermişlerdir (ortalama 5,4 haftada). Oysa osteotomi seviyesi 13,5 mm'nin üzerinde olan olgularda kemik kaynama süresi anlamlı olarak daha uzun tespit edilmiştir (ortalama 11 hafta olarak). Ulnar impaksiyon sendromu için yapılan osteotomi seviyesinin cerrahi kaynama süresini irdeleyen çalışma, bizim çalışmamızın yapıldığı tarihlerde literatürde henüz tanımlanmamıştır. Hildenbrand ve ark., 10 olguluk serilerinde sadece ortalama kaynama süresini 10 hafta olarak bildirmişlerdir (75). Osteotomi seviyesinin 13,5 mm'nin altında olmasının iyileşme süresini anlamlı olarak iki katına çıkardığını belirlemiş durumdayız. Bu değer, birkaç çalışma ile teyit edilmesi ve vaka sayısının artırılması ile bir sınır değerini belirlemek ileri çalışmalar için bir fikir niteliğinde olabilir.

Ulnar impaksiyon sendromu, distal ulnadaki aşırı yüklenmeye bağlıdır ve genellikle pozitif varyansla ilişkilidir. Distal metafizer ulnar kısaltma osteotomisi yapılan 10 vaka serisini sunan ve sonuçlarını evre 4 kanıt niteliğinde sunan Hildenbrand ve ark. çalışmalarındaki ulnar varyansı +1.3 mm statik ve +2 mm dinamik varyanstan -1.5mm'ye düzelttiklerini bildirmiştir (75). Bir başka çalışmada Hildenbrand ile aynı cerrahi ekipten olan Greenberg ve ark. ulnar varyansın düzeltme ortalamasını 2,8 mm olarak bildirmişlerdir (osteotomi öncesi ulnar varyansın ortalama + 0,5 mm'den osteotomi sonrası ortalama - 2,3 mm'ye kadar değiştiği görülmüştür) (6). Bizim çalışmamızda da el bileği radyolojik incelemesinde ameliyat sonrası ulnar varyansın ameliyat öncesine göre anlamlı olarak azaldığı tespit edilmiştir. Pre-operatif ulnar varyans ortalama +3,11 mm iken; post-operatif ulnar varyans +0,16 mm olarak ölçülmüştür. Bizim çalışmamızdaki pre-operatif ve post-operatif ulnar varyans farkı, literatürde önceden bildirilen farklara benzer olarak 2,95 mm ortalamasındadır (6, 80). Ulnar impaksiyon cerrahisi sonrası ulnar varyansın değişim miktarını farklı tekniklere göre derlemek ve incelemek, ulnar osteotomiden radyolojik başarının hangi teknikle daha iyi sonuçlandığını gösterebilir.

Çalışmamızın radyolojik inceleme bölümünde ulnar varyansın yanı sıra stilotrikuetral mesafe değişimlerini de inceledik. Pre-operatif stilotrikuetral mesafe ortalama 1,45 mm ölçülürken, post-operatif stilotrikuetral mesafeyi ortalama 3,24 mm olarak tespit ettik. Radyolojik olarak saptadığımız bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı (ortalama 1,79 mm artış gösterildi). Osteotomi sonrası distal ulnar parça mobilize edilerek radial tarafa doğru devrildiğinden, stilotrikuetral mesafenin azalması beklenirken aksine arttığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle stilotrikuetral sıkışmanın distal metafizer osteotomi için bir kısıtlama olmadığı kanısı oluşmuştur.

Bazen ulnar impaksiyon sendromu ve ulnar stiloid impaksiyon sendromu birlikte görülebilir (86). Tedavide ise ulnar kısaltma ve kısmi stiloidektomi birlikte uygulanır (86). Ulnar stiloid impaksiyon sendromunu, ulnar impaksiyon sendromundan ayırmak önemlidir. Normalden uzun bir stiloid çıkıntı (normalde 2-6 mm arasındadır) ile trikuetrum arasında sıkışma sonucu gelişir. Dejeneratif değişiklikler, lunat kemik ve distal ulnar eklem yüzünden ziyade, trikuetrum ve ulna stiloidinde saptanır (52). Ulnar stiloid impaksiyon sendromunda, stiloid trikuetruma impakte olarak ulnar taraflı el bilek ağrısına sebep olur. Buradaki mesafeyi aralamak, basıyı azaltmak ve ödemi çözmek ana meseledir. Direkt grafilerde ulna stiloidi ve trikuetrum arasındaki mesafenin azalması, ulna başının düzleşmesi, subkondral skleroz ve kistler, ulna stiloidde kaynamama ve eklem fareleri görülebilir. MR görüntüleme ulna stiloid ve trikuetrumdaki kemik ödemi ve kistik değişiklikleri radyografiden daha erken dönemde gösterir (86, 93). Metafizer kısaltma tekniğinde, distal ulnanın radial tarafından kısaltma uygulandığı için, ulnar taraflı bir ölçüm olan stilotrikuetral mesafenin değişebileceğini düşündük. Çalışmamızda, metafizer ulnar kısaltma tekniği ile stilotrikuetral mesafenin anlamlı olarak genişlediği tespit edildi ($p \leq 0.001$). Buna ek olarak, ulnar varyans ile stilotrikuetral mesafe arasında da pozitif yönde zayıf ilişki tespit ettik, ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı ($p=0,292$). Ulnar impaksiyonda iyileşme ve el bileği ağrısının giderilmesi sonucu, basının giderilmesi ve ödemin azaltılması ile el kavrama gücüne katkıda bulunmuştur. Stiloid impaksiyon sendromunda cerrahi çalışmalarda, ameliyat öncesi ulna stiloid uzunluğu ile stiloid rezeksiyon miktarları araştırılmıştır (80). Bazı hastalarımızda da gözlediğimiz üzere, MR görüntülemedeki dejeneratif değişiklikler ve kemik iliği ödemi lunat kemikle sınırlı kalmayıp, ek olarak trikuetrumda da bulgu

verebilmektedir. Hastaların şikayetinin kaynağında trikuetrumdaki patolojinin de rolü olduğunu düşünmekteyiz. Bu nedenle, stilotrikuetral mesafeyi artırmanın da sonucu etkileyecek ve tedaviyi yönlendirecek bir rolü olabilir. Bizim çalışmamız, izole ulnar impaksiyon sendromu olan hastalarda stilotrikuetral mesafeyi incelemiş olup; ameliyat sonrası bu mesafe artışının ulnar varyanstaki düzelme kadar klinik katkı sağlayıp sağlamadığını araştırmak için bir adım atmıştır. Stilotrikuetral mesafenin genişlemesi gereken en küçük, en büyük değer ve optimal mesafenin irdelenmesi açısından, yeni yapılacak değerlendirmeler ileri çalışma konuları arasında önerilebilir.

Çalışmamızda bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Öncelikle, bu çalışmanın ilk kısıtlılığı vaka sayısının 20 ile sınırlı olması olarak değerlendirilebilir. Mevcut klinik çalışmanın daha fazla hasta sayısı ile tekrar edilmesi daha değerli olacaktır. Hastalarımızın post-operatif takip süresi ortalaması yaklaşık 12 ay olmuştur. Bununla birlikte 6 aylık takiplerini içeren vakalarımızın da olması nedeni ile tüm olgularda daha uzun takip süresi ile çalışmanın tekrar edilmesi değerli olacaktır. İleride uzun dönem sonuçlarını içeren yeni bir çalışma şimdiden planlarımız arasındadır. Her ne kadar radyolojik ölçümler alanında yetkin bir klinisyen tarafından yapılmış olsa da grafi çekilirken hastanın el bileğine verilen pozisyon farklı radyoloji teknisyenleri tarafından verilmiştir. Hastaların kavrama gücü ölçülürken hastanın dominant elinin daha kuvvetli olabileceği hesaba katılmamıştır. Bu durum, kavrama gücü ölçümlerinde bir yanlılık yaratabilmektedir. Ayrıca kısa takip süresi olan hastaların varlığı nedeniyle sağlıklı taraf kavrama gücü ile opere taraf kavrama gücü arasında anlamlı bir fark saptanmıştır. Hastaların operasyondan fayda gördüğünü ve kavrama hareketini içeren eylemleri daha efektif yapabildiğini, güncel fonksiyonel skorlamalara verilen yanıt sonuçlarına bakarak anlayabilmekteyiz. Ameliyat öncesi neredeyse ‘güçsüz’ olarak tanımlanabilecek el bileğinin uzun dönem takiplerinde hastalar tarafından daha da ‘güçlü’ olarak kullanılacağını düşünüyoruz. Son olarak, çalışmamızın kısıtlılık olarak sayılabilecek bir diğer noktası ise çalışmamızın retrospektif yapılmış olması ve ölçüm karşılaştırmalarımızı patolojik el bileği ile kontralateral taraf arasında yapmış olmamızdır. Patolojik tarafın pre-operatif EHA ve el kavrama gücü ölçümleri mevcut değildir. Yine de her iki taraf EHA ölçümlerinde anlamlı bir fark saptanmamış olması, hastaların ameliyat öncesi gerçekleştiremediği bazı hareketleri ameliyattan sonra daha iyi gerçekleştirebildiğini göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mevcut çalışma, ulnar impaksiyon sendromunda uygulanan distal metafizer ulnar osteotomi sonrası el bileği fonksiyonel sonuçlarını en küçük klinik önemli değişim ile belirlemiştir. Distal metafizer ulnar kısaltma osteotomisi sonrası PRWE ve Q-DASH anketlerinin kullanımı, hastalarının hem öznel hem de fonksiyonel değerlendirmelerini yapmada ve cerrahiden klinik fayda gören ve görmeyen hasta ayırımını yapmada başarılıdır. PRWE ve Q-DASH anketlerindeki anlamlı değişim, hastaların bu cerrahiden fonksiyonel olarak belirgin fayda gördüğünü göstermektedir.

Literatürde, osteotomi seviyesinin kemik kaynama süresi üzerine olan etkisini inceleyen benzer bir çalışma bulunmamaktadır. Metafizer osteotominin distal eklem seviyesinden 13,5 mm ve altında yapılması kemik kaynama süresini anlamlı olarak kısaltmaktadır. Stilotrikuetral mesafenin artmış olması, stilotrikuetral sıkışmanın distal metafizer osteotomi için söz konusu olmadığını göstermiştir. Mevcut çalışmanın pre-operatif değerlerle birlikte tekrar edilmesi daha da titiz sonuçlar verecektir. Bu bağlamda yapılacak prospektif randomize kontrollü çalışmalar daha değerli olacaktır.

7. KAYNAKÇA

1. Acar MA EE, Ozdemir A, et al. Ulnar impaction syndrome. TOTBİD Dergisi 2021; 20: 417–422
2. DaSilva MF, Goodman AD, Gil JA, Akelman E. Evaluation of ulnar-sided wrist pain. JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2017;25(8):e150-e6.
3. Slade III JF, Gillon TJ. Osteochondral shortening osteotomy for the treatment of ulnar impaction syndrome: a new technique. Techniques in Hand & Upper Extremity Surgery. 2007;11(1):74-82.
4. Hammert WC, Williams RB, Greenberg JA. Distal metaphyseal ulnar-shortening osteotomy: surgical technique. The Journal of hand surgery. 2012;37(5):1071-7.
5. Khouri JS, Hammert WC. Distal metaphyseal ulnar shortening osteotomy: technique, pearls, and outcomes. Journal of wrist surgery. 2014;3(03):175-80.
6. Greenberg JA, Werner FW, Smith JM. Biomechanical analysis of the distal metaphyseal ulnar shortening osteotomy. The Journal of Hand Surgery. 2013;38(10):1919-24.
7. Moritomo H. The distal interosseous membrane: current concepts in wrist anatomy and biomechanics. The Journal of hand surgery. 2012;37(7):1501-7.
8. Palmer AK, Werner FW. The triangular fibrocartilage complex of the wrist— anatomy and function. The Journal of hand surgery. 1981;6(2):153-62.
9. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Clinically oriented anatomy: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
10. Drake R, Vogl AW, Mitchell AW. Gray's anatomy for students E-book: Elsevier Health Sciences; 2009.
11. <https://www.shutterstock.com/tr/image-illustration/radius-ulna-labeled-296617661>.
12. Ruby L, Conney III W, An K, Linscheid R, Chao E. Relative motion of selected carpal bones: a kinematic analysis of the normal wrist. The Journal of hand surgery. 1988;13(1):1-10.
13. <https://www.shutterstock.com/tr/image-vector/carpal-bones-hand-palm-skeletal-structure-2197423955>.
14. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 1. cilt. Güneş Kitabevi, Ankara. 1995;388:58-60.
15. Taleisnik J. Current concepts review. Carpal instability. J Bone Joint Surg Am. 1988;70(8):1262-8.
16. Berger RA. The anatomy of the ligaments of the wrist and distal radioulnar joints. Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007). 2001;383:32-40.
17. Kamal RN, Starr A, Akelman E. Carpal kinematics and kinetics. The Journal of Hand Surgery. 2016;41(10):1011-8.
18. Azar FM, Canale ST, Beaty JH. Campbell's Operative Orthopaedics, E-Book: Elsevier Health Sciences; 2020.
19. Lewis O, Hamshere R, Bucknill T. The anatomy of the wrist joint. Journal of Anatomy. 1970;106(Pt 3):539.

20. Mahakkanukrauh P, Somsarp V, Tajasen T. Sciatic Nerve: Site of Division into Tibial and Common Peroneal Nerve and Clinical Implications. *Srinagarind Medical Journal*. 1998;13(1):30-6.
21. <https://www.shutterstock.com/tr/image-vector/right-distal-radioulnar-joint-pronation-medical-2077230937>.
22. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. *Before We are Born E-Book: Essentials of Embryology and Birth Defects with STUDENT CONSULT Online Access*: Elsevier Health Sciences; 2015.
23. Kitay A, Wolfe SW. Scapholunate instability: current concepts in diagnosis and management. *The Journal of hand surgery*. 2012;37(10):2175-96.
24. Kleinman WB. Stability of the distal radioulna joint: biomechanics, pathophysiology, physical diagnosis, and restoration of function what we have learned in 25 years. *Journal of Hand Surgery*. 2007;32(7):1086-106.
25. Gelberman R. Carpal instability. *Instr Course Lect*. 2001;50:123-34.
26. Taleisnik J. The ligaments of the wrist. *The Journal of hand surgery*. 1976;1(2):110-8.
27. Rohde RS, Crisco JJ, Wolfe SW. The Advantage of Throwing the First Stone: How Understanding the Evolutionary Demands of *Homo sapiens* Helping Us Understand Carpal Motion. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2010;18(1):51-8.
28. Lichtman DM, Schneider JR, Swafford AR, Mack GR. Ulnar midcarpal instability—clinical and laboratory analysis. *The Journal of hand surgery*. 1981;6(5):515-23.
29. Gilford W. The mechanism of the wrist joint with special references to fractures of the scaphoid. *Guy's Hosp Rep*. 1943;92:52-9.
30. Palmer AK, Werner FW. Biomechanics of the distal radioulnar joint. *Clin Orthop Relat Res*. 1984;187(187):26-35.
31. Rayhack J, editor *Transulnar pinning of displaced radial articular fractures: An update*. American Academy of Orthopedic Surgeons 57th Annual Meeting, New Orleans; 1990.
32. Ark J, Jupiter JB. The rationale for precise management of distal radius fractures. *The Orthopedic Clinics of North America*. 1993;24(2):205-10.
33. Linscheid RL. Kinematic considerations of the wrist. *Clinical orthopaedics and related research*. 1986(202):27-39.
34. Morrey B, Askew L, Chao E. A biomechanical study of normal functional elbow motion. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1981;63(6):872-7.
35. Chun S, Palmer AK. The ulnar impaction syndrome: follow-up of ulnar shortening osteotomy. *The Journal of hand surgery*. 1993;18(1):46-53.
36. Lauder AJ, Luria S, Trumble TE. Oblique ulnar shortening osteotomy with a new plate and compression system. *Techniques in Hand & Upper Extremity Surgery*. 2007;11(1):66-73.
37. Feldon P, Terrono AL, Belsky MR. Wafer distal ulna resection for triangular fibrocartilage tears and/or ulna impaction syndrome. *The Journal of hand surgery*. 1992;17(4):731-7.

38. Wehbe MA, Mawr B, Cautilli DA. Ulnar shortening using the AO small distractor. *The Journal of hand surgery*. 1995;20(6):959-64.
39. Constantine KJ, Tomaino MM, Herndon JH, Sotereanos DG. Comparison of ulnar shortening osteotomy and the wafer resection procedure as treatment for ulnar impaction syndrome. *The Journal of hand surgery*. 2000;25(1):55-60.
40. Stockton D, Pelletier M-E, Pike J. Operative treatment of ulnar impaction syndrome: a systematic review. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2015;40(5):470-6.
41. Tomaino MM. The importance of the pronated grip x-ray view in evaluating ulnar variance. *The Journal of hand surgery*. 2000;25(2):352-7.
42. Doherty C, Gan BS, Grewal R. Ulnar shortening osteotomy for ulnar impaction syndrome. *Journal of Wrist Surgery*. 2014;3(02):085-90.
43. Friedman SL, Palmer AK. The ulnar impaction syndrome. *Hand clinics*. 1991;7(2):295-310.
44. Imaeda T, Nakamura R, Shionoya K, Makino N. Ulnar impaction syndrome: MR imaging findings. *Radiology*. 1996;201(2):495-500.
45. Cerezal L, Piñal Fd, Abascal F, García-Valtuille R, Pereda T, Canga A. Imaging findings in ulnar-sided wrist impaction syndromes. *Radiographics*. 2002;22(1):105-21.
46. Hodge J. Miscellaneous conditions of the wrist. *Imaging of the wrist and hand*. 1996:523-46.
47. Cerezal L, del Piñal F, Abascal F. MR imaging findings in ulnar-sided wrist impaction syndromes. *Magnetic Resonance Imaging Clinics*. 2004;12(2):281-99.
48. Slutsky DJ. Arthroscopic management of ulnocarpal impaction syndrome and ulnar styloid impaction syndrome. *Hand Clinics*. 2017;33(4):639-50.
49. Oneson SR, Scales LM, Timins ME, Erickson S, Chamoy L. MR imaging interpretation of the Palmer classification of triangular fibrocartilage complex lesions. *Radiographics*. 1996;16(1):97-106.
50. Oneson SR, Timins M, Scales L, Erickson S, Chamoy L. MR imaging diagnosis of triangular fibrocartilage pathology with arthroscopic correlation. *AJR American journal of roentgenology*. 1997;168(6):1513-8.
51. Smith DK. Scapholunate interosseous ligament of the wrist: MR appearances in asymptomatic volunteers and arthrographically normal wrists. *Radiology*. 1994;192(1):217-21.
52. Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions: a classification. *The Journal of hand surgery*. 1989;14(4):594-606.
53. Adams B, Leversedge F. Distal radioulnar joint. *Green's operative hand surgery*. 2017;1:479-515.
54. McKee MD, Richards RR. Dynamic radio-ulnar convergence after the Darrach procedure. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. 1996;78(3):413-8.
55. Minami A, Iwasaki N, Ishikawa J-i, Suenaga N, Yasuda K, Kato H. Treatments of osteoarthritis of the distal radioulnar joint: long-term results of three procedures. *Hand Surgery*. 2005;10(02n03):243-8.

56. Abe Y, Takahashi Y, Fujii K. Preliminary Report of Arthroscopically Assisted Sauvé-Kapandji Procedure for Distal Radioulnar Joint Arthritis. *Journal of Wrist Surgery*. 2021;10(03):262-7.
57. Kitano K, Yoshida T, Uemura K, Tada K, Kawai H. Distal ulnar wedge osteotomy for ulnocarpal abutment syndrome (A preliminary report). *J Jpn Soc Surg Hand*. 1993;10:20-3.
58. Yoshida T. Closed wedge osteotomy of distal ulnar metaphysis for ulnocarpal abutment syndrome. *JOURNAL-JAPANESE SOCIETY FOR SURGERY OF THE HAND*. 1998;15:198-201.
59. MacDermid JC, Turgeon T, Richards RS, Beadle M, Roth JH. Patient rating of wrist pain and disability: a reliable and valid measurement tool. *Journal of orthopaedic trauma*. 1998;12(8):577-86.
60. MacDermid JC. Development of a scale for patient rating of wrist pain and disability. *Journal of Hand Therapy*. 1996.
61. Mellstrand Navarro C, Ponzer S, Törnkvist H, Ahrengart L, Bergström G. Measuring outcome after wrist injury: translation and validation of the Swedish version of the patient-rated wrist evaluation (PRWE-Swe). *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2011;12(1):1-8.
62. Xu W. Chinese version of patient rated wrist evaluation (PRWE): cross-cultural adaptation and reliability evaluation. *Ann Acad Med Singapore*. 2003;32:S48-S9.
63. Wah JWM, Wang MKW, Ping CL-TW. Construct validity of the Chinese version of the patient-rated wrist evaluation questionnaire (PRWE-Hong Kong Version). *Journal of Hand Therapy*. 2006;19(1):18-27.
64. John M, Angst F, Awiszus F, Pap G, Macdermid J, Simmen B. The patient-rated wrist evaluation (PRWE): cross-cultural adaptation into German and evaluation of its psychometric properties. *Clinical & Experimental Rheumatology*. 2008;26(6):1047.
65. Wilcke MT, Abbaszadegan H, Adolphson PY. Evaluation of a Swedish version of the patient-rated wrist evaluation outcome questionnaire: good responsiveness, validity, and reliability, in 99 patients recovering from a fracture of the distal radius. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery*. 2009;43(2):94-101.
66. OZTURK O, Zubeyir S, OZGUL B, TASYIKAN L. "Patient Rated Wrist Evaluation "anketininTürkçe geçerliliği ve güvenilirliği. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2014;49(2):120-5.
67. Changulani M, Okonkwo U, Keswani T, Kalairajah Y. Outcome evaluation measures for wrist and hand—which one to choose? *International orthopaedics*. 2008;32(1):1-6.
68. MacDermid JC, Tottenham V. Responsiveness of the disability of the arm, shoulder, and hand (DASH) and patient-rated wrist/hand evaluation (PRWHE) in evaluating change after hand therapy. *Journal of Hand Therapy*. 2004;17(1):18-23.
69. Düger T, Yakut E, Öksüz Ç, Yörükan S, Bilgütay BS, Ayhan Ç, et al. Kol, omuz ve el sorunları (disabilities of the arm, shoulder and hand-DASH) anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2006;17(3):99-107.

70. Dawson J, Doll H, Boller I, Fitzpatrick R, Little C, Rees J, et al. Comparative responsiveness and minimal change for the Oxford Elbow Score following surgery. *Quality of life research*. 2008;17(10):1257-67.
71. Kitzinger HB, Karle B, Löw S, Krimmer H. Ulnar shortening osteotomy with a premounted sliding-hole plate. *Annals of plastic surgery*. 2007;58(6):636-9.
72. Loh Y, ABBEELE K, Stanley J, Trail I. The results of ulnar shortening for ulnar impaction syndrome. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume*. 1999;24(3):316-20.
73. Moermans A, Degreef I, De Smet L. Ulnar shortening osteotomy for ulnar ideopathic impaction syndrome. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery*. 2007;41(6):310-4.
74. Marquez-Lara A, Nuñez Jr FA, Kiymaz T, Nuñez Sr FA, Li Z. Metaphyseal versus diaphyseal ulnar shortening osteotomy for treatment of ulnar impaction syndrome: a comparative study. *The Journal of Hand Surgery*. 2017;42(6):477. e1-. e8.
75. Hildenbrand JC, Greenberg JA. Distal Metaphyseal Ulnar Shortening Osteotomy for Ulnar Impaction. *Journal of Hand Surgery*. 2011;8(36):52-3.
76. Chandrasekaran B, Ghosh A, Prasad C, Krishnan K, Chandrasha B. Age and anthropometric traits predict handgrip strength in healthy normals. *Journal of hand and microsurgery*. 2010;2(2):58-61.
77. Werle S, Goldhahn J, Drerup S, Simmen BR, Sprott H, Herren D. Age-and gender-specific normative data of grip and pinch strength in a healthy adult Swiss population. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2009;34(1):76-84.
78. Hanten WP, Chen W-Y, Austin AA, Brooks RE, Carter HC, Law CA, et al. Maximum grip strength in normal subjects from 20 to 64 years of age. *Journal of hand therapy*. 1999;12(3):193-200.
79. Luo TD, De Gregorio M, Zuskov A, Khalil M, Li Z, Nuñez Sr FA, et al. Distal Metaphyseal Osteotomy Allows for Greater Ulnar Shortening Compared to Diaphyseal Osteotomy for Ulnar Impaction Syndrome: A Biomechanical Study. *Journal of Wrist Surgery*. 2020;9(02):100-4.
80. Kubo N, Moritomo H, Arimitsu S, Nishimoto S, Yoshida T. Distal Ulnar Metaphyseal Wedge Osteotomy for Ulnar Abutment Syndrome. *Journal of Wrist Surgery*. 2019;8(05):352-9.
81. Kim JK, Park ES. Comparative responsiveness and minimal clinically important differences for idiopathic ulnar impaction syndrome. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2013;471(5):1406-11.
82. Incel NA, Ceceli E, Durukan PB, Erdem HR, Yorgancioglu ZR. Grip strength: effect of hand dominance. *Singapore medical journal*. 2002;43(5):234-7.
83. Bohannon RW. Minimal clinically important difference for grip strength: a systematic review. *Journal of physical therapy science*. 2019;31(1):75-8.
84. Doğruyol G. Koldaki taşıma açısının (carrying angle) ulnar variance üzerine etkisinin araştırılması: Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
85. Freedman DM, Edwards Jr GS, Willems MJ, Meals RA. Right Versus Left Symmetry of Ulnar Variance: A Radiographic Assessment. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*. 1998;354:153-8.

86. Şahin MŞ, Sargın MB, Gökkuş K. El bileğinin distal radyoulnar eklem dışı sorunları.
87. Buchholz W. R. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Bone and joint healing. 1. Fifth edition. ed2001.
88. Cardoso ANP, Viegas R, Gamelas P, Falcão P, Baptista C, Silva FS. Ulnar Shortening Osteotomy: Our Experience. Revista Brasileira de Ortopedia. 2020;55:612-9.
89. Dawson J, Doll H, Coffey J, Jenkinson C. Responsiveness and minimally important change for the Manchester-Oxford foot questionnaire (MOXFQ) compared with AOFAS and SF-36 assessments following surgery for hallux valgus. Osteoarthritis and cartilage. 2007;15(8):918-31.
90. CAST FVP. Cost analysis ORIF vs. cast immobilization in displaced intra-articular distal radius fractures. Distal Radius Fractures. 2021:41.
91. Grewal R, MacDermid JC, King GJ, Faber KJ. Open reduction internal fixation versus percutaneous pinning with external fixation of distal radius fractures: a prospective, randomized clinical trial. The Journal of hand surgery. 2011;36(12):1899-906.
92. Hägg O, Fritzell P, Nordwall A. The clinical importance of changes in outcome scores after treatment for chronic low back pain. European Spine Journal. 2003;12(1):12-20.
93. Giachino AA, McIntyre AI, Guy KJ, Conway AF. Ulnar styloid triquetral impaction. Hand Surgery. 2007;12(02):123-34.

8. EKLER

8.1 Etik Kurul Onayı

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2022/10-12	Tarih:16.03.2022				
	Doç.Dr. Onur Başçı'nın sorumlusu olduğu "Distal Metafizer Ulna Kısaltma Osteotomisinin Lunatum Üzerine Etkisi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmanın mevcut haliyle etik yönden uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.					
ETİK KURUL BİLGİLERİ						
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
ETİK KURUL ÜYELERİ						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Mehmet Birhan Yılmaz (Başkan)	Kardiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Emel Çalıkoğlu (Başkan Yardımcısı)	Preventif Onkoloji	Onkoloji Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Ahmet Okay Çağlayan	Moleküler Tıp	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Suna Asilsoy	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Seher Özyürek	Muskuloskeletal Fizyoterapi	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Nil Hocaoglu Aksay	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Meryem Öztürk Haney	Halk Sağlığı Hemşireliği	Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Aylin Özgen Alpaydın	Göğüs Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Aliye Akcalı	Periodontoloji	Diş Hekimliği Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Şule Özbilgin	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	DEÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Dr.Öğr.Üyesi Özlenen Şimşek Papur	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒	
Dr.Öğr.Üyesi Tolga Şahin	Spor Yönetim Bilimleri	Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi	Erkek	E ☐	H ☒	
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç Yüksel	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E ☐	H ☒	

8.2 Veri Kayıt Formu

Distal Metafizer Ulna Kısaltma Osteotomisinin Lunatum Üzerine Etkisi				
VERİ KAYIT FORMU				
Hasta Numarası				
Yaş				
Cinsiyet				
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Opere Edilen Taraf / Dominant Taraf				
Pre-operatif Ulnar Varyans (mm)				
Pre-operatif Stilotrikuetral Mesafe (mm)				
Pre-operatif Eklem ROM (°)	Fleksiyon		Radial Deviasyon	
	Ekstansiyon		Ulnar Deviasyon	
	Pronasyon		Supinasyon	
Post-operatif Eklem ROM (°)	Fleksiyon		Radial Deviasyon	
	Ekstansiyon		Ulnar Deviasyon	
	Pronasyon		Supinasyon	
Pre-operatif Kavrama Gücü (kg)				
Post-operatif Ulnar Varyans (mm)				
Post-operatif Stilotrikuetral Mesafe (mm)				
Post-operatif Kavrama Gücü (kg)				

8.3 Hasta Verilerinin Kullanılmasına Yönelik Başhekimlik İzni



T.C.
DOKUZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Uygulama ve Araştırma Hastanesi Başhekimliği



DOKUZ EYLÜL
ÜNİVERSİTESİ
HASTANESİ

Sayı : E-72292585-903.99-213161

09.03.2022

Konu : Çalışma Hk. (Doç. Dr. Onur BAŞÇI)

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

İlgi : 08.03.2022 tarihli ve E-66515237-903.99-212189 sayılı yazınız.

İlgili yazınızda "Distal Metafiz Ulna Kısıltma Osteotomisinin Lunatum Üzerine Etkisi " gerekli görülen Probel Hbys üzerindeki çalışma, KVKK gözetilerek hazırlanması ve hasta bilgilerinin anonimleştirilmesi kaydı ile uygun bulunmuştur.
Gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Semih KÜÇÜKGÜÇLÜ
Başhekim V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: B5A66030-6CDC-4ADF-BBD4-63B2B2CA000B Doğrulama Adresi: <https://turkiye.gov.tr/dokuz-eyul-universitesi-ebys>
Adres: İnciraltı Mahallesi, Mithatpaşa Cd. İnciraltı yerleşkesi No:1606, 35340
Narlidere/Balçova/İzmir
Telefon: 0 (232) 412 22 22
KEP Adresi : dokuzeyuluniversitesi@hs01.kep.tr
Bilgi için: Ayşe ŞEVİK
PARAPAN
Bilgisayar İşletmeni



8.4 PRWE

PATIENT RATED WRIST EVALUATION (HASTA BAZLI EL BİLEĞİ DEĞERLENDİRME ANKETİ)

Aşağıdaki sorular geçtiğimiz hafta içinde el bileğinizdeki problem nedeniyle ne kadar zorlandığınızı anlamamıza yardımcı olacaktır. Son haftadaki el bileğinizle ilgili ortalama şikayetlerinizi 0 - 10 dereceli bir skala ile tanımlıyor olacaksınız. Lütfen tüm sorulara cevap vermeye çalışın. Eğer son hafta içinde aktiviteyi yapmadıysanız lütfen beklediğiniz zorlanma veya ağrı derecesini belirtiniz. Eğer aktiviteyi hiçbir zaman gerçekleştirmediyseniz boş bırakabilirsiniz.

1. AĞRI											
0 - 10 değerler üzerinden ağrınızı tarif eden rakamı yuvarlak içine alarak, geçtiğimiz hafta içerisinde bileğinizde hissettiğiniz ağrının ortalama şiddetini değerlendiriniz. Sıfır (0) hiç ağrınızın olmadığı ve on (10) hissettiğiniz en şiddetli ağrı veya ağrıdan dolayı aktiviteyi gerçekleştirememek anlamındadır.											
AĞRINIZI DERECELENDİRİN: Ömek Skala  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10											
Ağrı Yok											
Dayanılmaz Ağrı											
İstirahatte (Dinlenmede)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tekrarlı el bilek hareketlerini içeren bir iş yapıldığında	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ağır bir nesneyi kaldırırken	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
En kötü olduğu zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hangi sıklıkta ağrınız var?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Hiçbir zaman								Her zaman		
2. FONKSİYON											
A. SPESİFİK AKTİVİTELER											
0 - 10 arası değerler üzerinden yaşadığınız zorluk miktarını tanımlayan rakamı yuvarlak içine alarak geçtiğimiz hafta içerisinde aşağıda sıralanan işleri yaparken yaşadığınız zorluk miktarını değerlendiriniz. Sıfır (0) herhangi bir zorluk yaşamadığınız ve on (10) aktiviteyi yapamayacak kadar zorlandığınız anlamına gelmektedir.											
Etkilenen elimi kullanarak kapı kolu çevirmek	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Etkilenen elimle bıçak kullanarak et doğramak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gömleğin düğmesi ilikleme	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Etkilenen elimden destek alarak sandalyeden kalkmak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Etkilenen elimle 4,5 kg ağırlık taşımak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Etkilenen elimle tuvalet kağıdı kullanmak	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B. GÜNLÜK AKTİVİTELER											
0 - 10 arası değerler üzerinden ağrınızı tarif eden rakamı yuvarlak içine alarak geçtiğimiz hafta içerisinde günlük aktivitelerinizi yaparken yaşadığınız zorluk miktarını değerlendiriniz. "Günlük aktiviteler"den kastımız el bileğinizde sorun yaşamaya başlamadan önce gerçekleştirdiğiniz aktivitelerdir. Sıfır (0) hiç zorluk yaşamadığınız anlamına gelir ve on (10) işi yapamayacak kadar zorlandığınız anlamına gelmektedir.											
Kişisel bakım aktiviteleri(giyinme, duş)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ev işleri(temizlik, bakım)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
İş(mesleğiniz veya günlük çalışmanız)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Boş zaman aktiviteleri	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8.5. Q-DASH

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 ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek, tamirat yapmak vs.)	☐	☐	☐	☐	☐
3 - Alışveriş çantası ya da evrak çantası taşımak	☐	☐	☐	☐	☐
4 - Sirtınızı 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

$$\text{Quick Dash Skoru} = \left[\left(\frac{\text{İşaretlenen maddelerin toplam puanı}}{\text{İşaretli madde sayısı}} \right) - 1 \right] \times 25$$

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

**Toplam
QDASH
Skoru:**

8.6 ORJİNALLİK RAPORU

Tez

ORJİNALLİK RAPORU

% **7**
BENZERLİK ENDEKSİ

% **6**
İNTERNET KAYNAKLARI

% **2**
YAYINLAR

% **1**
ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



