



**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**KİENBÖCK HASTALIĞI LİCHTMAN EVRE 2, EVRE 3A VE
EVRE 3B'DE RADİAL KISALTMANIN YERİ**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Fuat GÜLMÜŞ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Burçin KARSLI**

Haziran-2020

**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**KİENBÖCK HASTALIĞI LİCHTMAN EVRE 2. EVRE 3A
VE EVRE 3B'DE RADİAL KISALTMANIN YERİ**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Fuat GÜLMÜŞ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ**

**TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Burçin KARSLI**

TEZ ONAY SAYFASI

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

**KIENBÖCK HASTALIĞI LICHTMAN EVRE 2, EVRE 3A VE
EVRE 3B'DE RADİAL KISALTMANIN YERİ**

Dr. Fuat GÜLMÜŞ

10/06/2020

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı



Prof. Dr. Can DEMİREL
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının "Tıpta Uzmanlık" derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Doç. Dr. Volkan Kılınçoğlu
Anabilim Dalı Başkanı



Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile "Tıpta Uzmanlık" tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Dr. Öğr. Üyesi Burçin KARSLI
Tez Danışmanı



TEZ JÜRİSİ:

1. Prof. Dr. Savaş GÜNER
2. Dr. Öğr. Üyesi Burçin KARSLI
3. Dr. Öğr. Üyesi Duran TOPAK (KSÜ Ortopedi ve Travmatoloji ABD)




I. ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimimde bilgi ve becerilerimin artması için sabırla emek gösteren değerli hocalarım Sayın Prof.Dr. Orhan Büyükbebeci'ye, Sayın Prof. Dr. Günhan Karakurum'a, Sayın Prof. Dr. Savaş Güner'e, Sayın Doç. Dr. Volkan Kılınçoğlu'na şükranlarımı sunarım. Bu tezin hazırlanmasındaki her aşamada yardımlarını esirgemeyen, eğitim hayatıma sonsuz katkı sağlayan tez danışmanım ve hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Burçin Karşlı'ya ayrıca teşekkür ederim. Tezin hazırlanmasında istatistik bulguları desteği sağlayan Dr.Öğr. Üyesi Tanyeli Kazaz'a teşekkür ederim. Eğitimim süresince acı tatlı günlerde yıllarca beraber çalıştığımız, her konudaki yardım ve destekleri için tüm asistan arkadaşlarıma, ameliyathane ve servis hemşirelerimize, personel ve sekreterlere teşekkür ederim. Büyük fedakarlıklarla bugünlere gelmemi sağlayan, eğitim sürecimde bana destek olan babam Esvet Gülmüş'e, annem Yaze Gülmüş'e teşekkür ederim. Asistanlık sürecinde desteğini esirgemeyen eşim Evrim Gülmüş'e, kızlarım Sinemhan ve Şimal'e teşekkür ederim.

Fuat GÜLMÜŞ

Gaziantep 2020

II.İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1.1 El Bileğinin Kemiksel Anatomisi.....	2
2.2.2 Lunat Kemik Vasküler Anatomisi.....	3
Kienböck hastalığı.....	6
2.2.1 Tanım	6
2.2.2 Demografik Özellikler.....	7
2.2.3 Etyoloji.....	7
2.2.4 Klinik.....	8
2.2.5. Ayırıcı Tanı.....	8
2.2.6 Radyolojik Değişiklikler.....	8
Ulnar varyans.....	12
Karpal Yükseklik Oranı.....	13
Stahl İndeksi.....	13
Radioskafoid Açısı.....	14
Radial İnklınasyon.....	15
Kapitolunat Açısı.....	15
Skafolunat Açısı.....	16
2.2.7 Evreleme.....	16
2.2.8 Tedavi.....	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	22
3.1 Hastaların Demografik Özellikleri.....	22
3.2 Hastaların Evrelerine Göre Dağılımı.....	23
3.3 Cerrahi Teknik.....	23
3.4 Ameliyat Sonrası Bakım Ve Takip.....	30
3.5 Klinik ve Radyolojik Değerlendirme Skorları.....	30
3.5.1 VAS Skoru.....	31
3.5.2 Nakamura Skorlama Sistemi.....	31
3.5.3 Modifiye Mayo Skorlama Sistemi.....	32
3.5.4 El Bileği Eklem Hareket Açıklığı.....	32
3.6 İstatistiksel Analiz.....	34
4. BULGULAR.....	35
Olgu Örnekleri.....	43
5. TARTIŞMA.....	51
6. SONUÇ.....	56
KAYNAKLAR.....	58

III.ÖZET

KIENBÖCK HASTALIĞI LICHTMAN EVRE 2, EVRE 3A VE EVRE 3B'DE RADİAL KISALTMANIN YERİ

Dr. Fuat GÜLMÜŞ

Uzmanlık Tezi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Burçin KARSLI

Haziran 2020, 62 sayfa

Amaç: Kienböck hastalığında her evrede tedavi yaklaşımları farklıdır. Genel yaklaşım olarak Lichtman evre 1 konservatif takip edilirken evre 2 ve 3a'da radial kısaltma yapılmaktadır. Evre 3B hastalarda radial kısaltma metodu konusunda tartışmalar mevcut iken biz de kliniğimizde radial kısaltma yapılan evre 2, 3a ve 3b hastaların sonuçlarını inceledik.

Materyal ve Metod: Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesinde 2009-2019 yılları arasında tedavi edilmiş 31 hasta çalışmaya katıldı. Çalışma retrospektif olarak yapıldı. Daha önce el bileğinden cerrahi operasyon geçirmiş hastalar, lunat kemikte avasküler nekroz dışında hastalığı olanlar çalışmaya dahil edilmedi. Nakamura, VAS skoru ve Modifiye Mayo El Bileği Skoru incelendi. Preop MRG ve direkt grafi; postop genellikle direkt grafi radyolojik değerlendirme aracı olarak kullanıldı.

Bulgular: Çalışmaya katılan hastalarda E/K oranı 18/13 olarak bulundu. Bu hastaların 11'i evre 2, 8 hasta evre 3A, 12 hasta evre 3B idi. Ameliyat öncesi el bileği fleksiyonu 46 derece, ekstansiyonu 45 derece idi. Ameliyat öncesi el bileği kavrama gücü sağlam elin %62'si oranında bulundu. Ameliyat öncesi yapılan radyolojik değerlendirmede 23 hastada negatif ulnar varyans, 6 hastada nötral varyans, 2 hastada ise pozitif ulnar varyans tespit edildi.

Sonuç: Hastalarda radyolojik kriterler olan Lichtman evresi, karpal yükseklik, stahl indeksinde kötüleşme olmasına rağmen klinik bulgularda (VAS skoru, Modifiye Mayo El Bileği Skoru, El bileği eklem hareket açıklığı, kavrama gücü) iyileşme sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kienböck hastalığı, Radial kısaltma, Lunat kemik



IV.ABSTRACT

KIENBOCK'S DISEASE, THE PLACE OF RADIAL SHORTENING IN LICHTMAN CLASSIFICATION STAGE 2, STAGE 3A AND STAGE 3B

Dr. Fuat GÜLMÜŞ

Dissertation, Department of Orthopedics and Traumatology

Dissertation Advisor: Asst. Prof. Burçin KARSLI

June 2020, 62 pages

Purpose: In Kienböck's disease there is different treatment approach for every stage. In Lichtman stage 1 general approach is conservatively following but in stage 2 and stage 3A radial shortening is done. There are discussions about radial shortening in Lichtman stage 3B but in despite of discussions we conducted radial shortening on stage 2,3A and stage 3B to analysis result of radial shortening.

Material and Method: 31 treated patients attended to study in Gaziantep University Şahinbey Research and Training Hospital between 2009 to 2019. Study was done retrospectively. Patient who had have surgical operation on his/her wrist and have another diseases other than avascular necrosis of lunate bone was excluded from study. Nakamura, VAS score and Modified Mayo wrist score were analyzed. MRI and X-Ray, X-Ray were used radiological evaluation in preoperatively and postoperatively, respectively.

Findings: The ratio of patients was male/female 18/13. 11 of them were stage 2, 8 were stage 3A and 12 of them were stage 3B. Before surgery flexion of wrist was 46 degrees and extension was 45 degrees. Also before surgery grip strength was %62 less than in comparison to intact wrist. In radiological evaluation which was conducted before surgery we identified that 23 patients had negative ulnar variance, 6 patients had neutral variance and 2 patients had positive ulnar variance.

Conclusion: In despite of worsening of Lichtman stage, carpal height and Stahl index there was clinical recovery according to VAS score, Modified Mayo wrist score, wrist joint space and grasping power.

Key Words: Keinböck's Disease, Radial shortening, Lunate bone.



V.KISALTMALAR

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

BT: Bilgisayarlı Tomografi

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

ECA: Ekstansör Kompartmanın Arterli Grefti

ROM: Range Of Motion

STT: Skafotrapeziotrapezoid

VAS: Vizüel Analog Skala

SPSS: Statistical Package For The Social Sciences

İ.V: Intravenöz

VI.TABLO LİSTESİ

TABLO 1: KIENBÖCK HASTALIĞINDA LİCHTMAN EVRELEME SİSTEMİ.....	16
TABLO 2: KIENBÖCK HASTALIĞINDA TEDAVİ SEÇENEKLERİ.....	18
TABLO 3: LİCHTMAN EVRESİNE GÖRE TEDAVİ SEÇENEKLERİ.....	19
TABLO 4: MODİFİYE MAYO EL BİLEĞİ SKORLAMA SİSTEMİ.....	32



VII. GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: Erkek/kadın cinsiyet dağılımı.....	35
Grafik 2: Ameliyat öncesi Lichtman evresine göre dağılım.....	36
Grafik 3: Etkilenen tarafa göre dağılım grafiği.....	36
Grafik 4: Dominant ele göre dağılım grafiği.....	37
Grafik 5: Travma öyküsüne göre dağılım.....	38
Grafik 6: Ameliyat öncesi ve sonrası el bilek EHA.....	39
Grafik 7: Preop-postop karpal yükseklik ve stahl indeksi değerleri.....	40
Grafik 8: Preop ve postop Lichtman evrelerine göre dağılım.....	41
Grafik 9: Preop ulnar varyans grafiği.....	41
Grafik 10: Postop ulnar varyans grafiği.....	42
Grafik 11: Etkilenen elin dominant olma durumu.....	42

VIII.ŞEKİL LİSTESİ

ŞEKİL 1: EL BİLEK KEMİKLERİ ANATOMİSİ.....	3
ŞEKİL 2: EL BİLEK DORSAL KANLANMASI.....	4
ŞEKİL 3: EL BİLEK PALMAR KANLANMASI.....	5
ŞEKİL 4: LUNAT KEMİĞİN İNTRAOSSEOZ ARTERYEL KANLANMASI.....	6
ŞEKİL 5: EVRE 1 KIENBÖCK HASTALIĞI.....	8
ŞEKİL 6: LICHTMAN EVRE 2' DE GRAFİ VE MRG	9
ŞEKİL 7: LICHTMAN EVRE 3A'DA DİREKT GRAFİ VE MRG.....	10
ŞEKİL 8: LICHTMAN EVRE 3B'DE DİRTEKT GRAFİ VE MRG.....	10
ŞEKİL 9: LICHTMAN EVRE 4'TE ARTRİTİK DEĞİŞİKLİKLER.....	11
ŞEKİL 10: ULNAR VARYANS ÖLÇÜMÜ.....	12
ŞEKİL 11: KARPAL YÜKSEKLİK ÖLÇÜMÜ.....	13
ŞEKİL 12: STAHL İNDEKSİ ÖLÇÜMÜ.....	14
ŞEKİL 13: RADIOSKAFOİD AÇI ÖLÇÜMÜ.....	14
ŞEKİL 14: RADİAL İNKLİNASYON ÖLÇÜMÜ.....	15
ŞEKİL 15: SKAFOLUNAT, RADİOLUNAT, RADİOKAPİTAT, RADİOSKAFOİD AÇI.....	16

IX.RESİM LİSTESİ

RESİM 1: RADİAL KISALTMA AMACIYLA UYGULANAN CİLT İNSİZYONU.....	24
RESİM 2: FCR'NİN EKARTE EDİLMESİ VE M. PRONATOR QUADRATUSUN SIYIRILMA- SI.....	25
RESİM 3: RADİUS DİSTAL ANATOMİK PLAĞI VE PLAĞIN YERLEŞTİRİLMESİ.....	25
RESİM 4: FLOROSKOPİYLE OSTEOTOMİ HATTININ BELİRLENMESİ.....	26
RESİM 5: RADİUSA OSTEOTOMİNİN UYGULANMASI.....	27
RESİM 6: OSTEOTOMİ HATTININ KOMPRESYONU VE FİKSASYONU.....	28
RESİM 7: PLAKTAKİ BOŞ VİDA DELİKLERİNİN DOLDURULMASI.....	29
RESİM 8: PRONATOR QUADRATUSUN SUTURASYONU VE CİLDİN SUTURASYONU...	30

1. GİRİŞ

El bileği kemik ve yoğun bağ kompleks anatomisi nedeniyle vücudun en karmaşık eklemidir (1). Proksimal sıra radial taraftan ulnare skafoïd, lunat, triquetrum ve pisiforme olarak sıralanır. Distal sıra radialden ulnara trapezium, trapezideum, kapitatium ve hamatum olarak sıralanır(1). Kienböck hastalığı, el bileği proksimal sıra kemiklerinden lunat kemiğin avasküler nekrozudur(2). Kienböck hastalığında kemiğin beslenme problemi olmakta ve kemik avasküler duruma ilerler(3).

Kienböck hastalığı yaklaşık 100 yıl önce tanımlanmasına rağmen etyoloji tam saptanamamıştır. Ancak etyolojide bazı etkenler tanımlanmıştır: travmatik etkenler, damarsal patolojiler ve el bileği mekanik yapısıdır(3).

Hastanın kliniği hafif sinsi başlayıp ilerleyen ağrı şeklindedir. Tedavi görmeyen hastalarda el bilek artrozuna ilerleme görülür. Sınıflandırmasında Lichtman evrelemesi kullanılır(4).

Tedavi hastanın evresine göre belirlenir. Erken olgularda konservatif tedavi önerilirken, evre ilerledikçe farklı cerrahi prosedürler uygulanması önerilir.

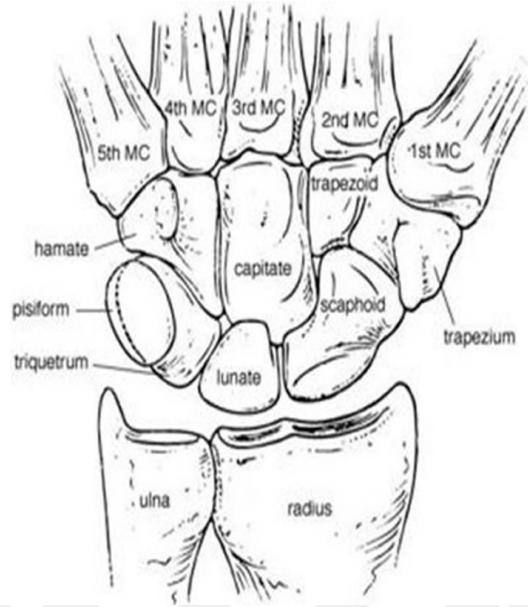
Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesinde tedavi edilen 31 hasta retrospektif olarak incelenip değerlendirmeye alındı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.1 El Bilek Kemiksel Anatomisi

El bileği anatomisi karmaşık bir yapıya sahiptir. El bileği iskeleti, proksimalde ve distalde dörder adet olmak üzere, iki sıra üzerine dizilmiş sekiz adet karpal kemikten oluşur. Proksimal sırada anatomik pozisyonda radialden unlar tarafa doğru scaphoideum, lunatum, triquetrum ve pisiforme bulunur. Distal sırada ise trapezium, trapezoideum, capitatum ve hamatum bulunur (Şekil 1). Dorsal tarafta transvers yönde konveks, volar tarafta ise konkav bir yüzey oluşturarak sıralanırlar. Karpal kemiklerin genellikle proksimal yüzleri konveks, distal yüzleri ise konkavdır(5, 6). Bu kemikler doğumda henüz kemikleşmemiştir ve kıkırdak yapısındadır. Capitatum, ilk bir yıl içinde kemikleşmeye başlar lunatum ve diğerleri kemikleşme sürecini daha ileriki dönemde tamamlarlar (7). Lunatum doğumda kartilajinöz bir yapı iken yaşamın 4. yılında ossifiye olmaya başlar ve kızlarda 6 yaşında, erkeklerde 7 yaşında ossifikasyonu tamamlanır(8).

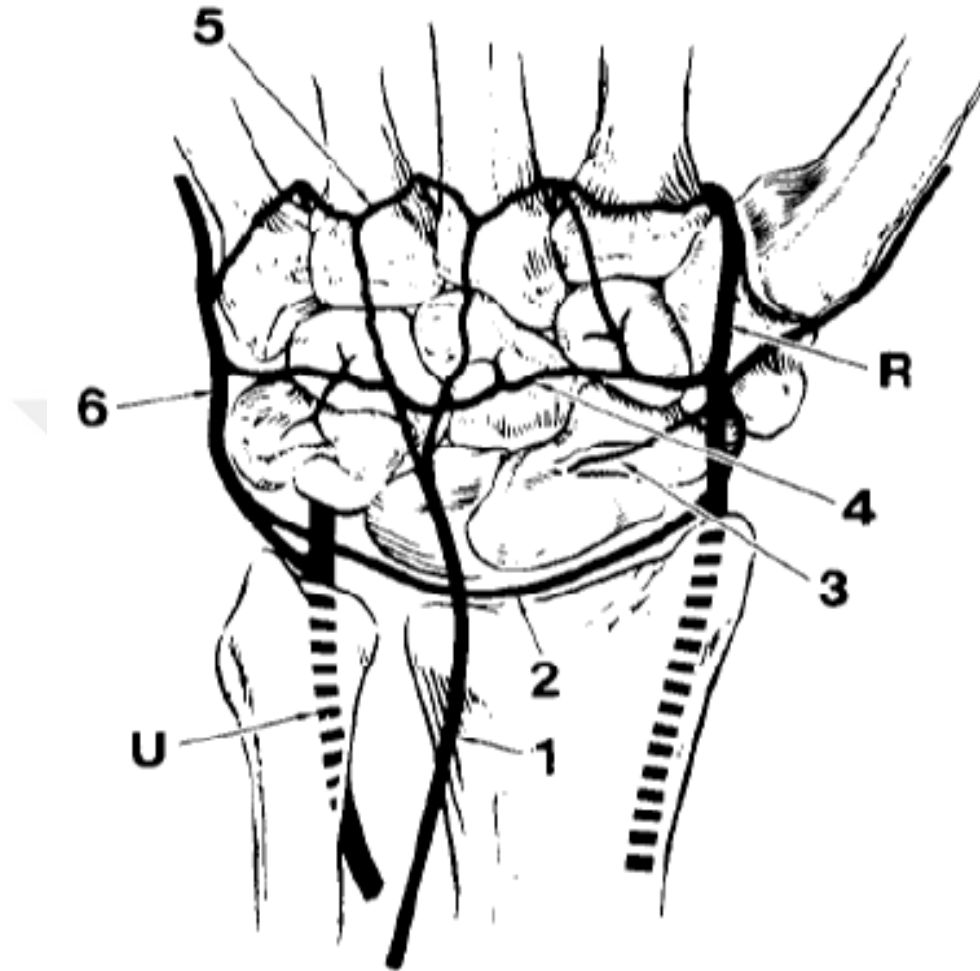
El bileği ve çevresinde radiokarpal eklemler, distal radioulnar eklem, interkarpal eklemler ve karpometakarpal eklemler bulunur. Radiokarpal eklemler radioskafoid ve radiolunat eklemlerden oluşur ve el bileği eklemi olarak adlandırılır. Ulnanın karpal kemiklerle eklemi yoktur. Lunatum proksimalde radius haricinde TFC (triangüler fibrokartilaj) ile eklem yapar. Lunatum, karpal kemiklerden skafoid, kapitat, hamatum ve triquetrum ile eklem yapar (5).



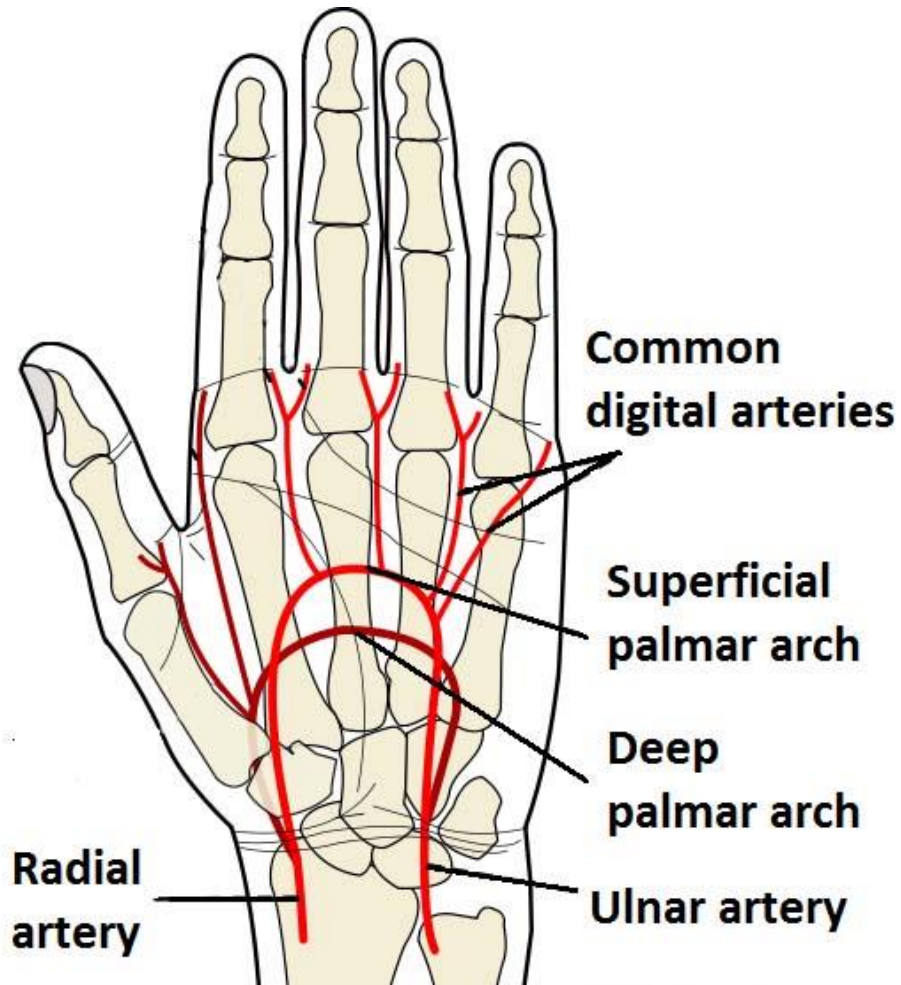
Şekil 1: El bileği kemiksel anatomisi

2.1.2. Lunat Kemik Vasküler Anatomisi

Lunat kemiğin damarsal anatomisi, bir ekstraosseoz ve bir intraosseoz vasküler sistemden oluşur (9). Dorsal damarlar lunat kemiğe, kemiğin eklem yapmayan yüzeyinden, dorsaldeki foramenden girerler. Dorsal kanlanma, radial arter ve anterior interosseoz arterin dorsal dalı ile beslenen korpusun middorsumu üzerindeki damarlardan meydana gelir(Şekil 2) (10).



Şekil 2: El bileği dorsal kanlanması. R: radial arter, U: ulnar arter, 1: anterior interosseoz arter dorsal dalı, 2: dorsal radiokarpal ark, 3: skafoïd dalı, 4: dorsal interkarpal ark, 5: bazal metakarpal ark, 6: ulnar arter medial dalı

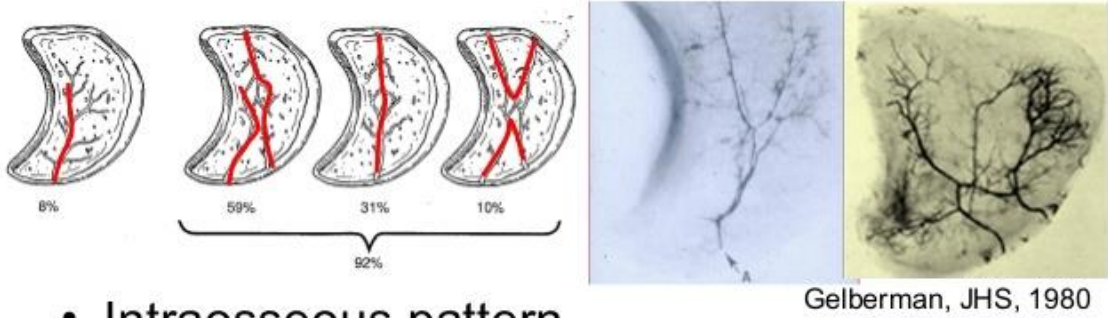


Şekil 3: El bileği palmar kanlanması

Gelberman ve arkadaşları, lunatumun intraosseoz damarsal anatomisini incelemişler. %59'unun Y modeli, %31'inin I modeli ve %10'unun X modeli şeklinde olduğunu göstermişlerdir (Şekil 4) (10). Bu; %31'inde intraosseoz vasküler dallanmanın olmadığı anlamına gelir. El bileklerinin %8'sinde lunatumun sadece tek bir palmar arterden beslendiği belirtilmiştir. Çalışmada lunatumun radial ve proksimal kısmının diğer kısımlara göre daha az kanlandığı gösterilmiştir(11).

Vascularity

- Palmar vs Dorsal



- Intraosseous pattern



Şekil 4: Lunat kemik intraosseoz arteriyel dallanma modelleri

Kienböck Hastalığı

2.2.1 Tanım:

Kienböck hastalığı, lunat kemikte avasküler nekroz, skleroz ve kollaps ile sonuçlanan patolojilerin sonucunda meydana gelen bir hastalıktır(12). Hastalık ilk olarak 1910 yılında radyolog Kienböck tarafından tanımlanmıştır. Kienböck, hastalığın tekrarlayan travmalar sonucunda lunat kemik kan akımının azalması nedeniyle oluştuğunu ileri sürmüştür(12).

2.2.2 Demografik Özellikler:

Kienböck hastalığı daha çok 20-40 yaşları arasında görülür. Erkeklerde daha sık görülmektedir (Erkek/Kadın = 2/1). Hastalık daha çok dominant el bileğinde ve elleriyle iş yapanlarda meydana gelir(13). İnsidansı tam olarak bilinmemektedir(14).

2.2.3 Etiyoloji:

Kienböck hastalığına neden olabileceği düşünülen pek çok faktör ileri sürülmüştür. Birçok direkt ve indirekt nedenler ileri sürülmüştür. Hastalığın etiyolojisi halen netlik kazanmamıştır.

Hastalıkla etiyolojisi ile ilgili çeşitli görüşler mevcuttur. Beckenbaugh ve arkadaşları, hastaların %82'sinde belirgin kırık hattı bulmuşlardır(15). Lee, Kienböck hastalığını lunat kemiğin horizontal kırığıyla ilişkilendirmiş ve travmaya sekonder kanlanmanın kesilmesini etiyolojide suçlamıştır(9). Kienböck ise; hastalığın lunat kemiğin tek basit travması yerine kronik, tekrarlayan travmalar sonrası oluştuğunu savunmuştur(12, 14).

Hastalığın oluş mekanizması için vasküler nedenler üzerinde de durulmaktadır. Bir görüşe göre avasküler nekroz gelişmiş lunat kemiklerde intraosseoz kan basıncı yüksek bulunmuştur(16).

Elin anatomik varyasyonları da etiyolojide suçlanmıştır. En sık suçlanan neden negatif ulnar varyanstır. Negatif ulnar varyans ve Kienböck hastalığı arasındaki ilişki ilk olarak 1928 yılında Hulten tarafından tanımlanmıştır(14, 17). Hulten, Kienböck hastalığı tanımlı hastalarda negatif ulnar varyans oranını %78 olarak bulmuştur. Bunun sebebinin ulna kısalığına bağlı radiolunat ekleme binen yükün artması olarak belirtmiştir.

Kienböck hastalığı ayrıca Sistemik lupus eritematosus, gut, crohn hastalığı, anti-fosfolipit sendromu, scleroderma, romatoid artrit gibi romatolojik hastalıklar ile de ilişkilendirilmiştir(18).

2.2.4 Klinik:

Hastalarda el bilekte efor ile artan ağrı şikayeti bulunur. İstirahat ile ağrı azalır. Hastalar, günlük işlerde ağrı, ileri evrelerde spontan ağrı ile başvurabilir. Bazı olgularda radiolunat eklem seviyesinde basınçla hassasiyet görülebilir(19).

2.2.5 Ayırıcı tanı

El bileğinin inflamatuvar hastalıkları, skafoid psödöartroz, kırıklar, el bileğinin bağ yaralanmaları ve karpal instabilite ayırıcı tanıda düşünülmelidir.

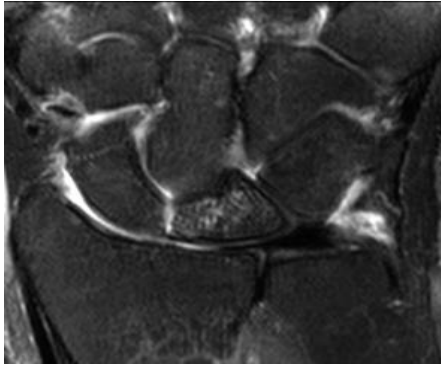
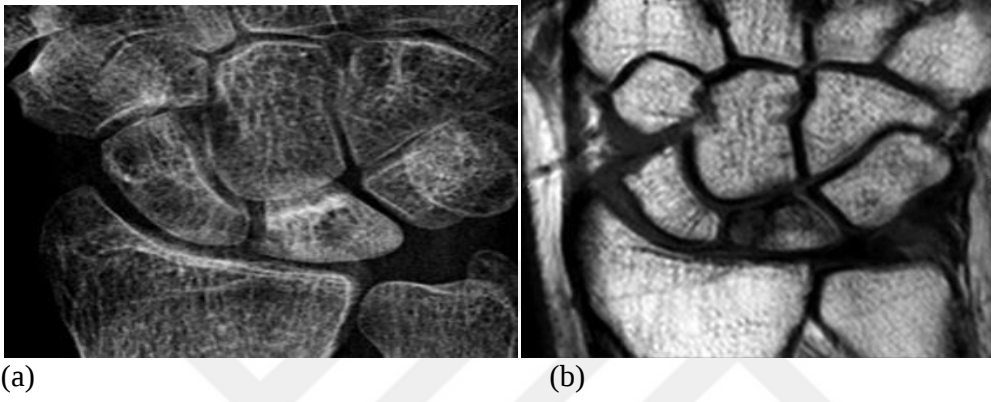
2.2.6 Radyolojik değerlendirme

Kienböck hastalığında direkt grafi ile görüntüleme ilk kez Robert Kienböck tarafından kronik el bilek ağrısı olan hastalarda ortaya konulmuştur. Robert Kienböck bu hastalarda lunatum sklerozu ve lunatum kollapsını göstermiştir(20).

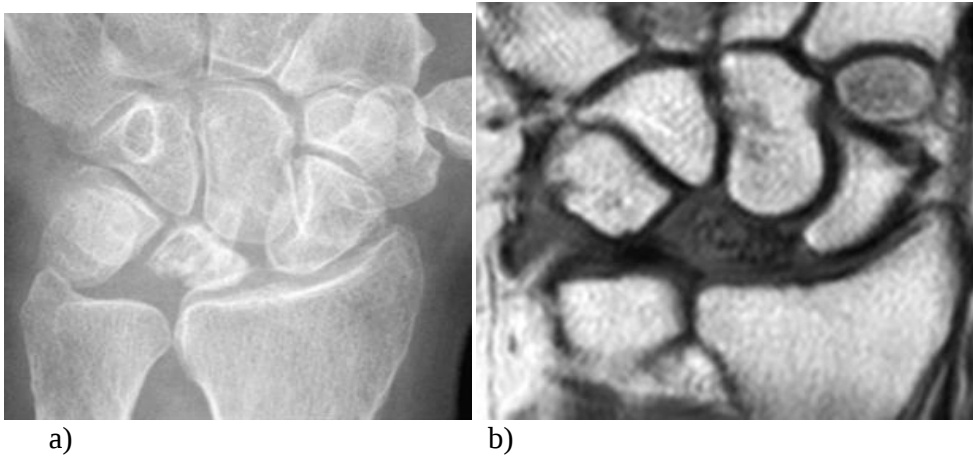
Düz grafide skleroz, çökme veya yaygın artroz bulguları görülebilir düz grafi ile ulnar varyans, kollaps, karpal yükseklik, radioskafoid açısı saptanabilir(21). Erken evrelerde düz grafi normal olarak görülebilirken, MRG'de hastalık saptanabilir. MRG Kienböck hastalığının erken evrelerde teşhisine ve revaskülarizasyonuna bakmada etkili bir görüntüleme yöntemidir(22). Revaskülarizasyon gelişen hastalarda MRG' de takip yapılabilirmekte ve normal MRG bulgularının ortaya çıkması beklenebilmektedir (23).



Şekil 5: Evre 1 Kienböck hastalığı. (a) Normal grafi, (b) T1 sekansında hipointensite



Şekil 6: a) Lichtman evre 2 direkt grafisi b) Lichtman evre 2 T1 sekans MRG c) Evre 2 T2 yağ baskılı görüntülenmesi



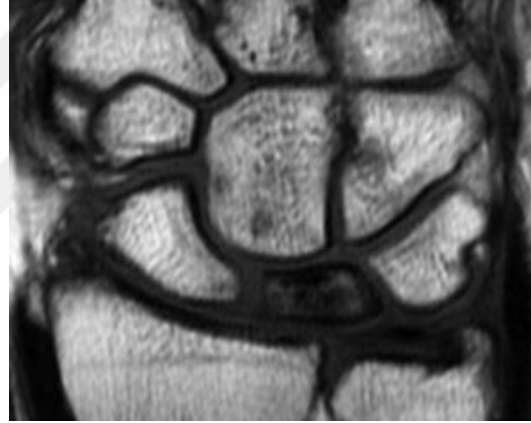


c)

Şekil 7: a) evre 3A direkt grafisinde lunatta çökme ve skleroz. b) T1 sekansta lunat kemikte hipointensite c) T2 yağ baskılı sekansta lunatta hiperintensite ve çökme



a)

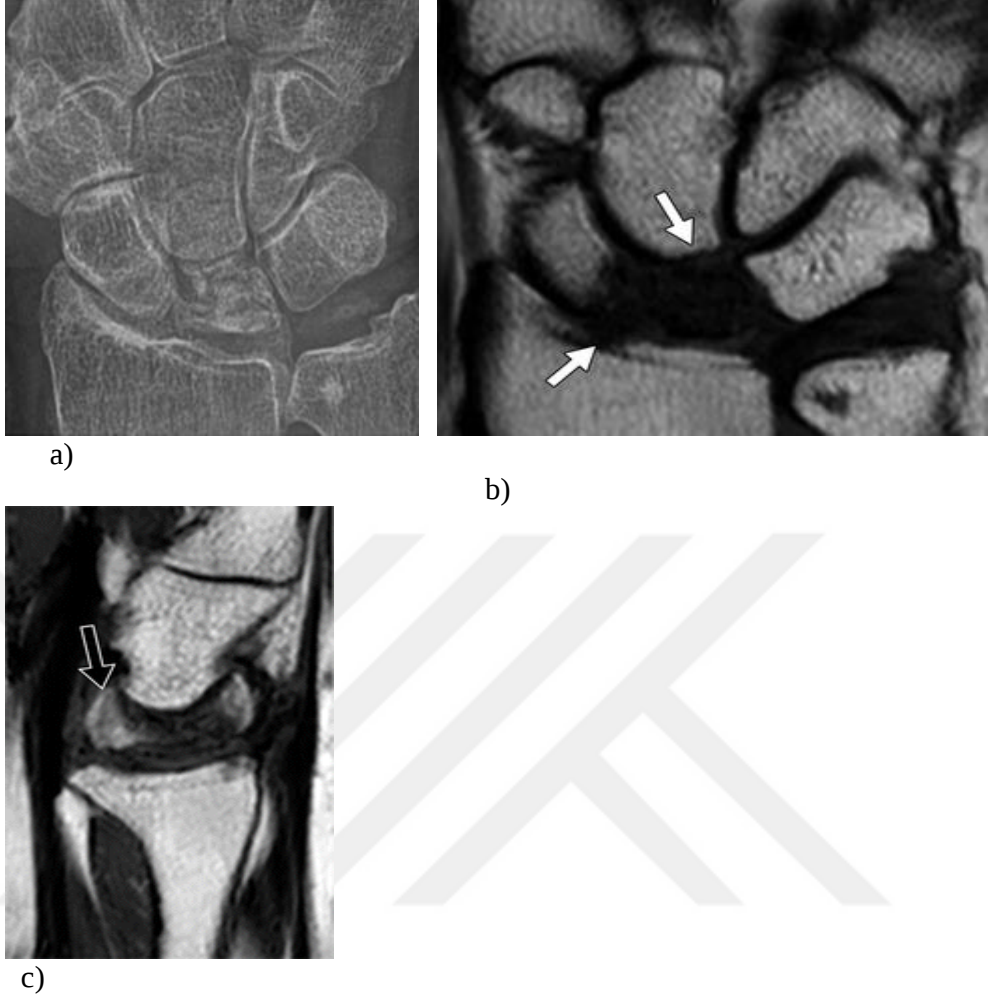


b)



c)

Şekil 8: a) Evre 3B direkt grafisinde hafif-orta derecede skleroz ve çökme. b) T1 sekansta lunat kemikte yamalı görünüm c) T1 sekansta sagittal görüntüde lunat kemikte fraktür.



Şekil 9: a) Evre 4 kienböck hastalığında yaygın artritik değişiklikler b) T1 sekansta hipointensite, lunat ve midkarpal eklemlerde artritik değişiklikler c) lunat kemikte fraktür ve genişleme

MRG subkondral kollapsı daha iyi göstermekte ve artiküler kıkırdaklar hakkında daha iyi bilgi vermektedir.

Kemik sintigrafisinde işaretli teknesyum-99m, kemik içi metabolik faaliyetler hakkında bilgi vermektedir. Bu yapılar kemik tarafından absorbe edilirler (26).

Kienböck hastalığının erken evrelerinde kemik sintigrafisinde sıcak tutulum görülebilir (27).

Bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülemesi sonrası yapıların birbirinden ayırt edilebilmesinde Hounsfield ünitesi çok önemli bir yer tutmaktadır. Genel yaklaşımda tüm görüntüleme yöntemleri içinde osteolojik anatominin saptanmasında en değerli yöntemlerdendir(26). Standart travmalarda kullanıldığı şekilde BT düz konvansiyonel radyografi tarafından saptanamayacak özelliklere sahip fraktür hatlarının saptanmasında çok etkilidir (28). Direkt grafiyle ölçüm yapılabilen Kienböck hastalığı parametreleri şunlardır:

Ulnar Varyans:

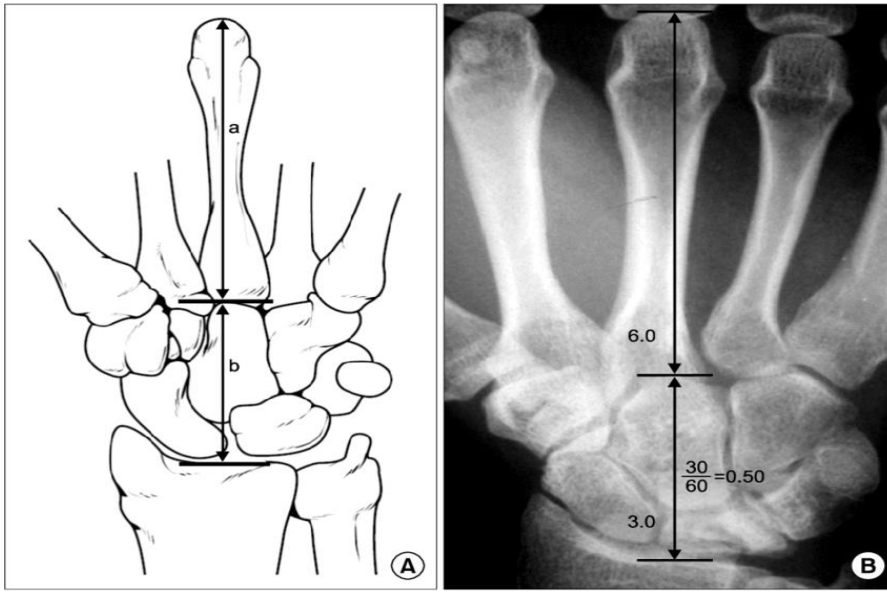
Ulnar varyans direkt garfi ile ölçülür. Ön- arka grafide radiusun ulnar tarafında volar ve dorsal yüzlerin ortasındaki hat ile ulna distalinin en proksimal kısmı arasında iki çizgi çekilir. İki çizgi arasındaki fark ulnar varyans olarak tanımlanır(29). Seviye eşit ise nötral, ulna uzun ise pozitif ulnar varyans, ulna kısa ise negatif ulnar varyans denir. Negatif ulnar varyans Kienböck hastalığının en belirgin radyolojik bulgusudur.



Şekil 10: Ulnar varyans ölçümü

Karpal Yükseklik Oranı:

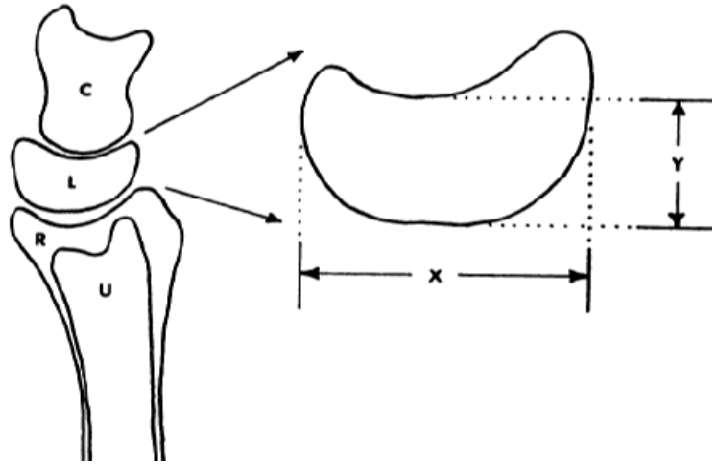
Youm tarafından, radyografik olarak lunatın ilerleyici kollapsını ölçme amacıyla tanımlanmıştır (38). Standart ön-arka pozisyondaki radyografilerde, distal radius eklem yüzü ve üçüncü metakarp proksimal ucu arasındaki uzaklığın, üçüncü metakarpın uzunluğuna bölünmesi ile hesaplanır. Normal değeri 0,54'tür. İlerleyici lunat kollapsı ile azalır (Şekil 11).



Şekil 11: Karpal yükseklik ölçümü

Stahl indeksi:

Tam yan radyografide, lunat proksimal-distal uzunluğunun ön-arka çap uzunluğuna bölünmesi ile elde edilir(13).Normal el bileği için ortalama değer 0,53' tür. Lunat kollapsının artmasıyla azalır (şekil 12).



Şekil 12: Stahl indeksi ölçümü (y/x)

Radioskafoid açısı:

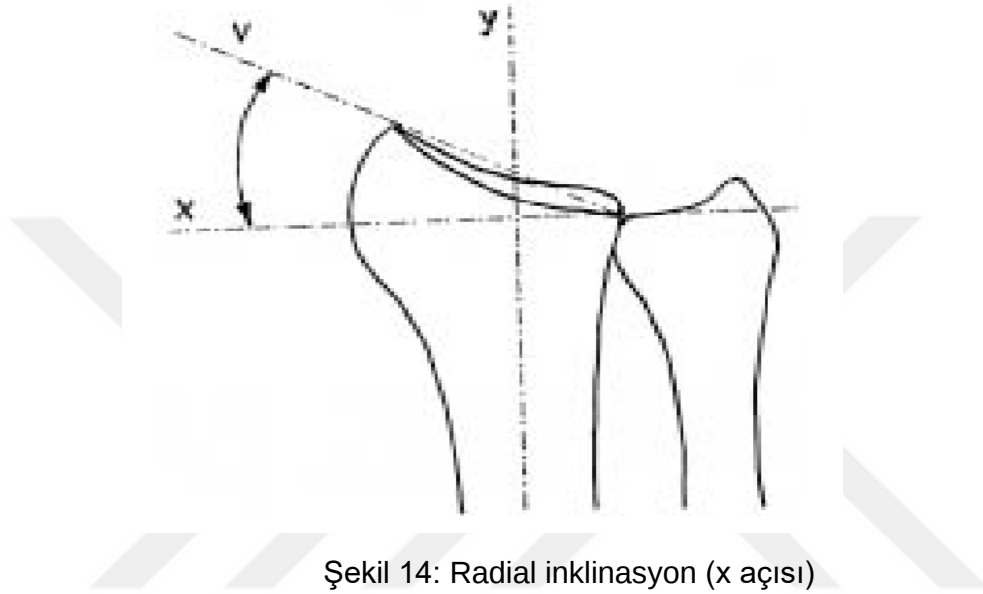
Tam yan radyografide, skafoid palmar kenarına çizilen teğet ile radius orta diafizer çizgisi (radius aksı) arasındaki açıdır. Genellikle 40-60 derece arasındadır. Hastalığın evresi ilerledikçe açı artar.



Şekil 13: Radioskafoid açısı

Radial İnklinasyon:

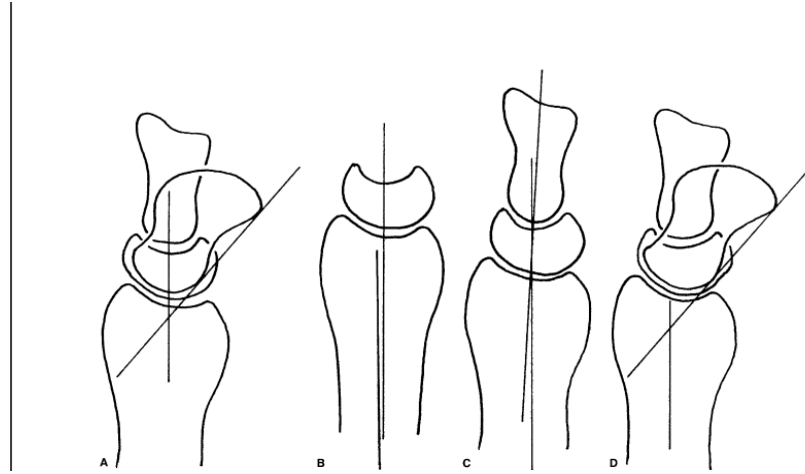
Standart ön-arka pozisyondaki radyografide, radius stiloidinin uç kısmını distal radioulnar eklemin radial kısmıyla birleştiren doğru ile distal radioulnar eklemin radial kenarından radius uzun eksenine çizilen dik çizgi arasındaki açıdır. Genellikle 15-30 derece arasındadır(30).



Şekil 14: Radial inklinasyon (x açısı)

Kapitolunat Açısı:

Normal ve nötral el bileğinde sıfır derece olması gereken ve kırılma göstermemesi gereken açıdır. Proksimalden distale doğru radius ile 3. Metakarpal arasında kalan çizgidir (31).



Şekil 15: A) Skafolunat açısı B) Radiolunat açısı C) Radiokapitat açısı D) Radioskafoit açısı

Skafolunat Açısı:

Lunat kemiğin dorsal-volar kutuplarını dik kesen çizginin skafoit kemiğin volar yüz distal ve proksimal polünü kesen çizgi ile açısına denir(31). (Şekil 15-A)

2.2.7 Evreleme

Stahl, 1947 yılında Kienböck hastalığında radyolojik ve patolojik sınıflama sistemi geliştirmiştir(32). Lichtman et al., Stahl tarafından oluşturulan bu sınıflama sistemini 1977 yılında modifiye ederek sadece radyolojik evreleme yapmışlardır(4). (Tablo 1).

Tablo 1: Kienböck hastalığında Lichtman evreleme sistemi

Evre	Radyolojik Bulgular
I	Direk grafiler normal, MR görüntülemelerde azalmış intensite
II	Direk grafide lunatunda skleroz(+) , yükseklik kaybı(-)
III A	Lunatum eklem yüzünde çökme(+) , karpal dizilim ve yükseklik normal
III B	Evre III A'ya ek olarak kapitatunun proksimale migrasyonu, skafoit fleksiyonu, skafolunat açısı > 60° , karpal yükseklikte azalma
IV	Lunatum eklem yüzünde çökme, midkarpal ve radiokarpal artroz

Evre 1:

Evre 1 hastalarda klinik bulgu ve şikayetler ön plandadır. Direkt grafi ve BT normal iken MRG' de T1 sekansta azalmış, T2 sekansta artmış sinyal aktivitesi mevcuttur(31). (Şekil 5).

Evre 2:

Bu evrede, radyografi ve BT'de lunatumun diğer karpal kemiklere oranla artmış dansite ve skleroz ile karakterize görünümü mevcuttur. Kemik büyüklüğü, şekli, anatomik konumu korunmuştur. MR'da T1 sekansta sinyalin azaldığı bölgeler vardır. T2 sekansta değişken sinyal intensiteleri özellikle lunatumun radial tarafında saptanabilir (Şekil 6). Ancak T2 sekansta intensitede azalma yoksa sadece MR ile evre 1 ve 2 ayrımı yapılamaz, radyografi veya BT de bakılarak evre belirlenir(25).

Evre 3A:

Bu evrede, lunatın kollapsı vardır ve karpal dizilim ve karpal yükseklik oranı göreceli olarak değişmemiştir (Şekil 7). Kollaps genellikle radialden başlar ve lateral grafilerde lunat ön-arka çapı artmıştır. Stahl indeksi artmıştır. Radioskafoid açısı 60 derece ve altındadır. Skafolunat ilişkisi korunmuştur. Bu evrede el bileğinde ağrı ve kısıtlılık şikayeti artar(25).

Evre 3B:

Hastanın ağrı ve kısıtlılık şikayeti daha da artmıştır. Evre 3B, lunatın ilerlemiş kollapsı ve karpal instabilite ile karakterizedir (Şekil 8). Radioskafoid açısı 60 derecenin üstündedir. Skafoidin sabit rotator subluksasyonu vardır. Karpal yükseklik oranı azalmıştır ve kapitatın proksimale migrasyonu vardır(25).

Evre 4:

Lichtman evrelemesine göre son ve en ağır evredir. Bu evre sabit rotator skafoid subluksasyonu ve lunat kollapsı ile birlikte intraartiküler dejeneratif değişikliklerle karakterizedir. Dejeneratif değişiklikler midkarpal eklem, radiokarpal eklem veya her ikisinde de görülür(25).

2.2.8: Tedavi

Kienböck hastalığında çok sayıda tedavi biçimi vardır. Erken evre hastalarda veya çocuklarda konservatif tedavi kullanılabilir(33). Konservatif tedavide atel veya splint ile immobilizasyon önerilir. Hastalıkta kullanılabilen tedavi biçimleri tablo 2’de gösterilmiştir. Esas tedavi hastalığın evresi belirlendikten sonra yapılmalıdır. Tedavide hastanın yaşı önemli bir faktördür(34).

<16 yaş: konservatif tedavi önerilir. Immobilizasyon ve nsai verilebilir. 6 aydan fazla süren ağrılarda minimal invaziv tedaviler uygulanmalı

16-20 yaş aralığında: konservatif tedavi denenmelidir. 3 aydan uzun süren ağrılarda yük azaltıcı tedaviler uygulanmalıdır.

>70 yaş: konservatif tedavi önerilmelidir. 6 aydan uzun süren ağrılarda sinoviyektomi veya tablo 2’de gösterilen algoritma uygulanabilir(34).

İmmobilizasyon

Alçı veya Splint

Eksternal fiksator

Direkt Revaskülarizasyon

Pronator Quadratus Pedikül Grefti

Psiform Kemik Vaskülarize Transferi

Vasküler Kümeli Kemik Grefti (İkinci dorsal intermetakarpal arter ve ven) **İndirekt Revaskülarizasyon (Dekompresif Prosedürler) Eklem Eşitleme Prosedürleri**

Radial kısaltma osteotomisi

Ulnar uzatma osteotomisi

Radial kama osteotomisi (medial kapalı, lateral açık veya kapalı) Interkarpal Artrodezler

Skafotrapeziotrapezoid füzyon skafokapitat füzyon

Kapitat kısaltma osteotomisi ile kapitohamat füzyon Skafolunatokapitotriküetral füzyon

Artroplasti

Silikon Artroplastisi Titanyum Artroplastisi

Lunat Eksizyonu ve İnterpozisyon Artroplastisi (Fasya lata, Palmaris longus)

El bileği denervasyonu

Tablo 2: Kienböck hastalığında tedavi seçenekleri

Evre 1’de tedavi:

Evre	Tedavi
Evre 1	İmmobilizasyon, NSAII
Negatif veya nötral ulnar varyanslı evre 2 ve evre 3A	Radius kısaltma ve fiksasyon, ulna uzatma, kapitat kısaltma
Pozitif ulnar varyans ile evre 2 ve 3A	Direkt revaskülarizasyon yöntemleri, kapitat kısaltma+kapitohamat füzyon, eklem eşitleme ve direkt revaskülarizasyon işlemleri kombinasyonu, radial kama ve dome osteotomi, lunat artroplastisi
Evre 3B	Proksimal sıra karpektomi, radial kısaltma, skafotrapeziotrapezoid veya skafokapitat füzyon+ palmaris longus otogrefti, lunat eksizyonu
Evre 4	Proksimal sıra karpektomi, el bileği artrodezi, el bileği denervasyonu

Tablo 3: Lichtman evrelerine göre tedavi seçenekleri(34-36)

Evre 1

Evre 1’de ilk tedavi konservatif tedavi olmalıdır. Bunun için ilk etapta immobilizasyon, istirahat ve nsaii önerilebilir. Bu evrede 3 ay kadar uzunlukta immobilizasyonun denenmesi uygun olacaktır(14).

Alçı veya splint immobilizasyonunun, el bileğinden geçen yükleri tam olarak engellemediği düşünülerek eksternal fiksator kullanımı dikkate alınabilir(14). İmmobilizasyon avasküler değişiklikleri geriye çevirmede başarısız olduğu zaman hastalık evre 2'ye ilerler. Bu evrede ulnar varyans belirlenmelidir.

Pozitif Ulnar Varyans ile Evre 2 veya 3A

Evre 2'de lunat avaskülaritesi gelişmiştir ve kollaps yoktur. Bu nedenle, Lunatın dekompresyonunu amaçlayan yöntemler bu evrelerde kullanılabilir. Pronator quadratus pedikül grefti ve ikinci dorsal intermetakarpal arter ve venin kullanıldığı vasküler kümeli kemik grefti direkt revaskülarizasyon prosedürleri olarak kullanılabilir. 4-5 ECA grefti direkt revaskülarizasyon prosedürleri olarak sık kullanılabilir(70). Revaskülarizasyon sonrası lunat yükünü azaltmak için eksternal fiksator kullanılmıştır. Aynı amaç için skafotrapeziotrapezoid eklem veya skafokapitat eklemin geçici pinlenmesi de tanımlanmıştır(14). Bir başka dekompresyon yöntemi olarak drilizasyon yapılabilir. Bunun için radiusun alt eklem ucu drilize edilebilir. Buradaki amaç bölgesel kanlanmayı arttırmaktır(37).

Nötral veya Negatif Ulnar Varyans ile Evre 2 veya 3A

Bu grup hastalarda lunat kemiğe binen yükü azaltma prosedürleri uygulanır. Radius kısaltma, ulna uzatma, radiustan kama çıkarımı, kapitat kısaltma bu tedavilerdendir(19, 38). Hulten, negatif ulnar varyansı tanımlamış ve bu durumun lunat kemiğin vasküler gelişiminde kötü bir role sahip olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle negatif ulnar varyanslı hastalarda eklem eşitleme prosedürlerini önermiştir(39).

Eklem eşitleme prosedürlerinin lunat yük dağılımı üzerine etkileri araştırılmış ve birçok biyomekanik ve klinik çalışma yapılmıştır(40). Bu çalışmalar sonucunda radial kısaltmanın lunat kemiğe binen yükü azalttığı ve vaskülarizasyona izin verdiği ortaya konulmuştur. Greft ihtiyacının olmaması, nonunion oranlarının daha düşük olmasıyla radius kısaltma ulna uzatmaya göre üstündür.

Evre 3B

Lichtman evre 3B hastalarda skafoidin fleksiyonu gelişmiş, karpal kemiklerde çökme olmuştur(31). Bu evrede lunat kemiğin yeniden canlandırılması yerine yaygın artrit gelişimini önlemek amacıyla tedaviler yapılmaktadır. Şimdiye kadar STT füzyonu temel tedavi kabul edilirken son zamanlarda radial kısaltmanın bu evrede de yapılabilmesini gösteren çalışmalar mevcuttur(41, 42). Condit ve arkadaşlarının çalışmasına göre radial düzeltmed osteotomilerinin skafoidin fleksiyonda açılanmasına faydası bulunmamıştır(43). Iwasaki ve arkadaşlarının çalışmasına göre ise evre 3B hastalarda radial

kısaltma klinik rahatlama sağlarken, radyolojik iyileşme görülmemiştir(44). Altay ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da Lichtman evre 3A'da olduğu gibi evre 3B'de de radius kısaltma yapılabileceğini ve mükemmel sonuçlar elde edileceği gösterildi(41).

Evre 4

Lichtman evre 4 Kienböck hastalığında yaygın artrit mevcuttur. Bu yüzden radioskafoid açı düzeltme ve yeniden canlandırma ameliyatlarının faydası yoktur. Genel olarak bu evrede el bilek artrodezi ve el bilek denervasyonu yapılsa da başka tedavilerin yapılması yönünde çalışmalar da mevcuttur. Luegmair ve Saffar'ın yaptığı çalışmada skafokapitat artrodezin sonuçları tatmin edici bulunmuştur(45). Yine Mir ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ileri evre Kienböck hastalığında pediküllü skafoid greftiyle lunat rekonstruksiyonu ve parsiyel radioskafoid artrodez yapılmıştır. Bu yöntem sonucunda hastalarda fonksiyonel iyileşme, el bileği kavrama gücünde artış görülmüştür(46).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1 Hastaların Demografik Özellikleri

2009-2019 yılları arasında Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesinde tedavi edilen 31 hasta çalışmaya dahil edildi. Daha önce farklı bir nedenden dolayı el bileğinden opere edilen hastalar, takiplere gelmeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

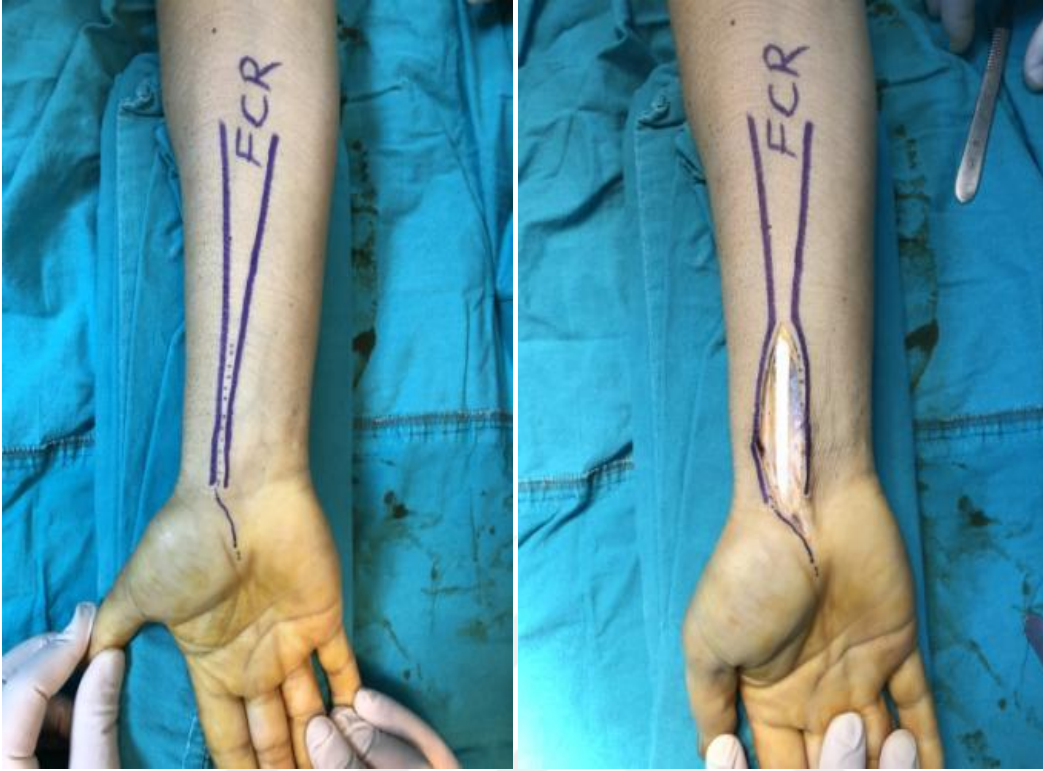
Hastaların ortalama takip süresi 44 ay (11ay-105 ay) idi. Hastaların ortalama yaşı 29,8 (18-46 yıl) idi. Bu hastaların 18'i erkek, 13'ü kadındı. 20 hastada sağ taraf etkilenmişken, 11 hastada sol taraf etkilenmiş bulundu. 19 hastada dominant el etkilenmişken, 12 hastada dominant olmayan el etkilenmiş bulundu.

3.2 Hastalığın Evrelerine Göre Dağılımları

Hastalar poliklinikte değerlendirilip muayene edildi. Direkt grafileri çekildi. Lichtman sınıflamasına göre evrelemeleri yapıldı. Görüntüleme ile karpal yükseklik, stahl indeksi, radioskafoid açısı ve Lichtman evrelemesi yapıldı. Buna göre çalışmaya katılan 31 hasta şu şekilde dağılım gösterdi: 11 hasta Lichtman evre 2, 8 hasta Lichtman evre 3A, 12 hasta Lichtman evre 3B.

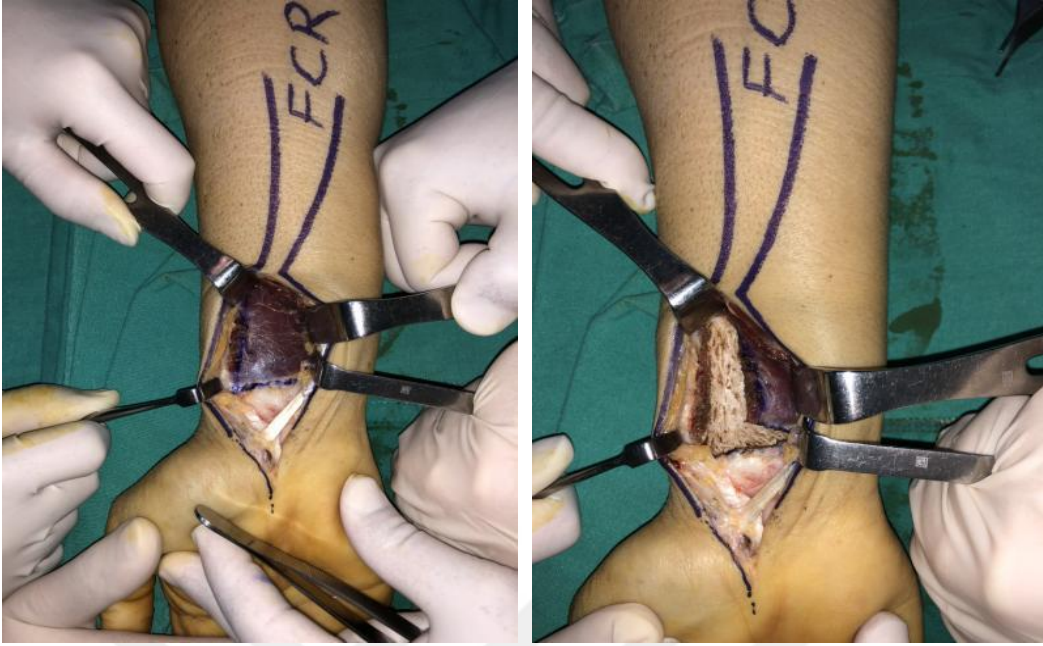
3.3 Cerrahi Teknik

Hastalar genel veya periferik blok anestezi altında ameliyata alındı. Basıncı sistolik kan basıncından 100-150 mmHg fazla olacak şekilde üst ekstremiteye turnike uygulandı. Turnike sıkılmadan önce i.v. 1 gram sefazolin yapılarak cerrahi profilaksi sağlandı. Turnike sıkıldıktan sonra cerrahi alan usulüne uygun olarak %10'luk povidon iyot ile asepsi sağlanıp steril cerrahi örtülerle örtüldü. Fleksör carpi radialis (FCR) tendonunun hemen radialinden, brakioradialis tendonu ile arasından tendona paralel olarak 10–12 cm longitudinal volar cilt insizyonu uygulandı (Resim 1). Ameliyat sonrası dönemde skar kontraktürü olmaması için insizyonun distali proksimal el bileği çizgisinde sonlandırıldı.



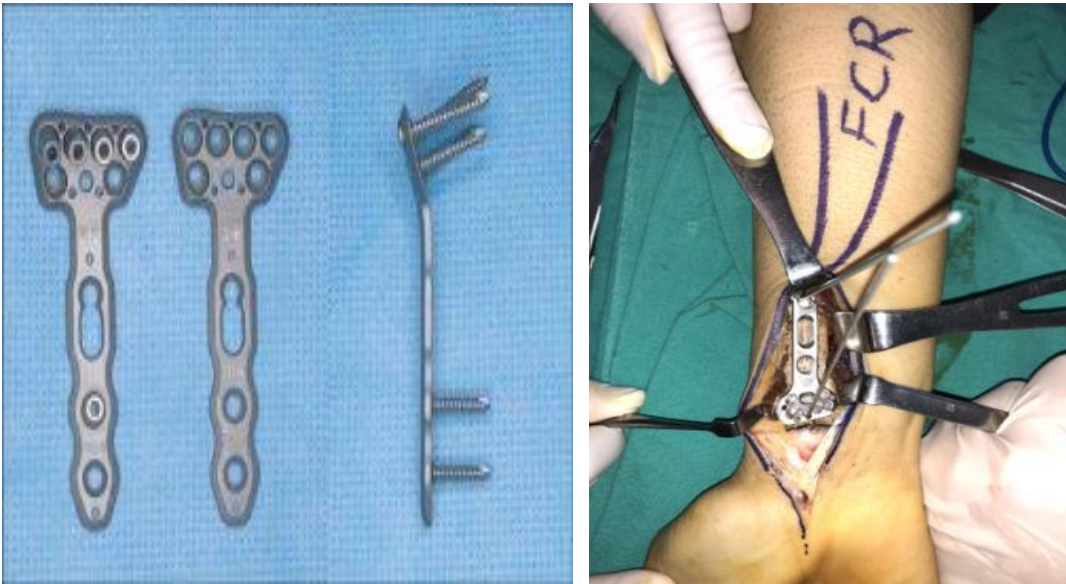
Resim1: Radial kısaltma amacıyla uygulanan cilt insizyonu

Radial sinir yüzeysel dalı ekarte edilerek zarar görmemesine dikkat edildi. Brakio-radialis kası, radial arter ve venler radiale ekarte edildi. Fleksör karpi radialis, fleksör pollicis longus ulnara ekarte edildi. Pronator quadratus görülerek radius yapışma yerinden subperiosteal olarak sıyrıldı. Radiusun, distal 1/3 volar kısmı ortaya kondu (Resim 2).



Resim 2: FCR (fleksör karpi radialis)'nin ekarte edilmesi ve pronator quadratusun sıyrılması

Proksimalde 3 adet 3,5 mm'lik vida deliği, distalde 7 adet 2 mm'lik vida deliği bulunan radius distal anatomik dinamik kompresyon plağı (Resim 3-a) radius volar yüzüne yerleştirilerek 2 adet Kirschner teli ile geçici tespit edildi (Resim3-b).



Resim 3: a) Radius distal anatomik plağı b) Plağın volardan konulması

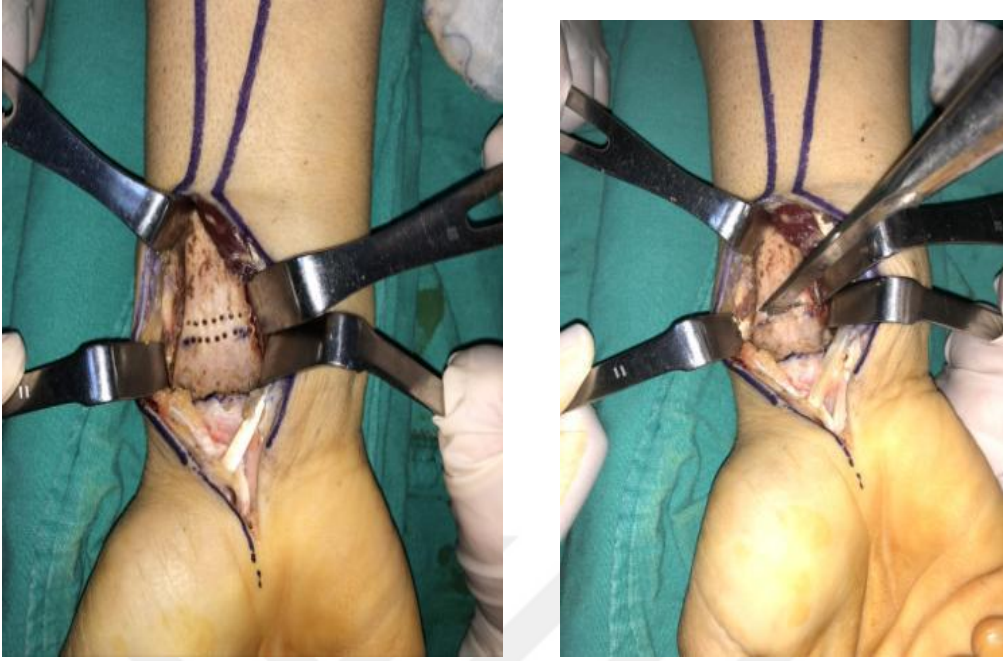
Skopi eşliğinde ön-arka ve yan görüntüler alınıp plak yeri kesinleştirildikten sonra distaldeki deliklerden iki delik açılarak vida boyları belirlendi. Distaldeki 2 mm lik deliklerin en proksimalindekiler ile 3,5 mm'lik deliklerin en distalindeki arasına

osteotomi sahası gelecek şekilde ayarlandı ve osteotomi seviyesi işaretlendi (yaklaşık olarak radius stiloid ucunun 3-5 cm proksimali) (Resim 4).



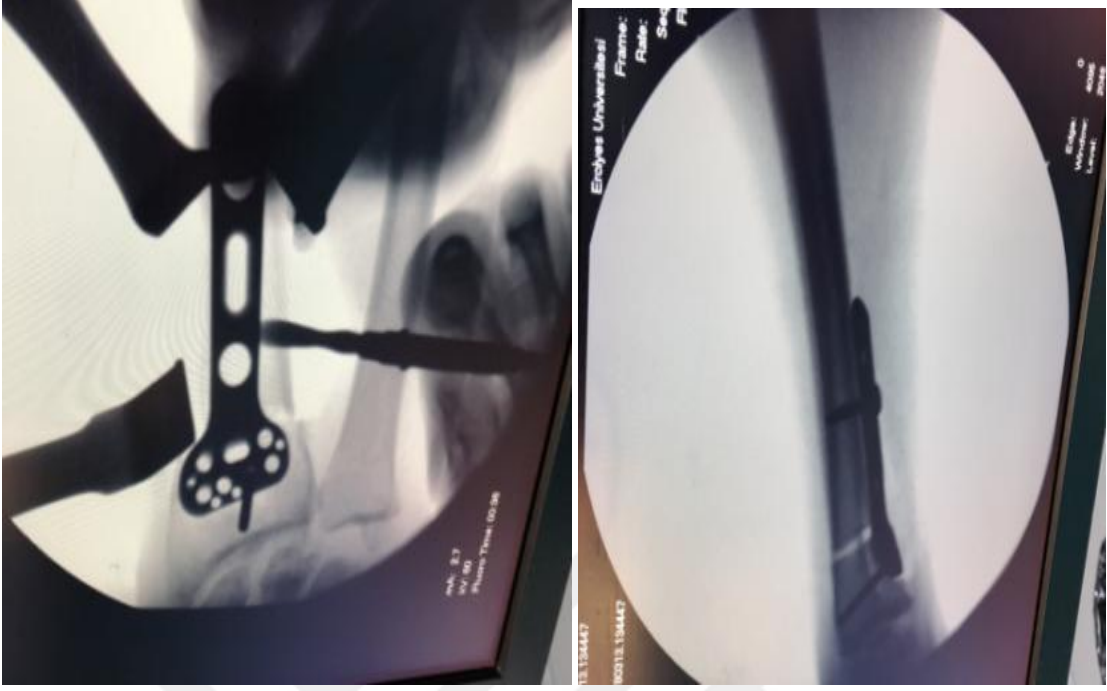
Resim 4: Floroskopi ile osteotomi hattının ön, arka, yan graflerinin görülüp osteotomi yerinin belirlenmesi

Osteotomi seviyesinden çıkarılacak kemik bloğun proksimali ve distali matkaba takılı olan K teli ile transvers olarak birçok kez çift korteks geçilecek şekilde delindi. Böylece osteotomi yapılırken işaretlenmiş hat dışına çıkılmaması sağlandı. İnce ve keskin uçlu osteotom ile osteotomi yapıldı (Resim 5).



Resim 5: Radial osteotomin uygulanması

Ameliyat öncesi ön-arka radyografideki ulnar varyans miktarı dikkate alınarak 4-6 mm kadar kemik segment çıkarıldı. Distal ve proksimal radius fragmanları uç uca getirilerek dinamik kompresyon plağında önce 2 mm'lik distal vidalardan 2 veya 3 tane; daha sonra 3,5 mm'lik kompresyon vidası konarak osteotomi hattı komprese olacak şekilde fiks edildi (Resim 6).



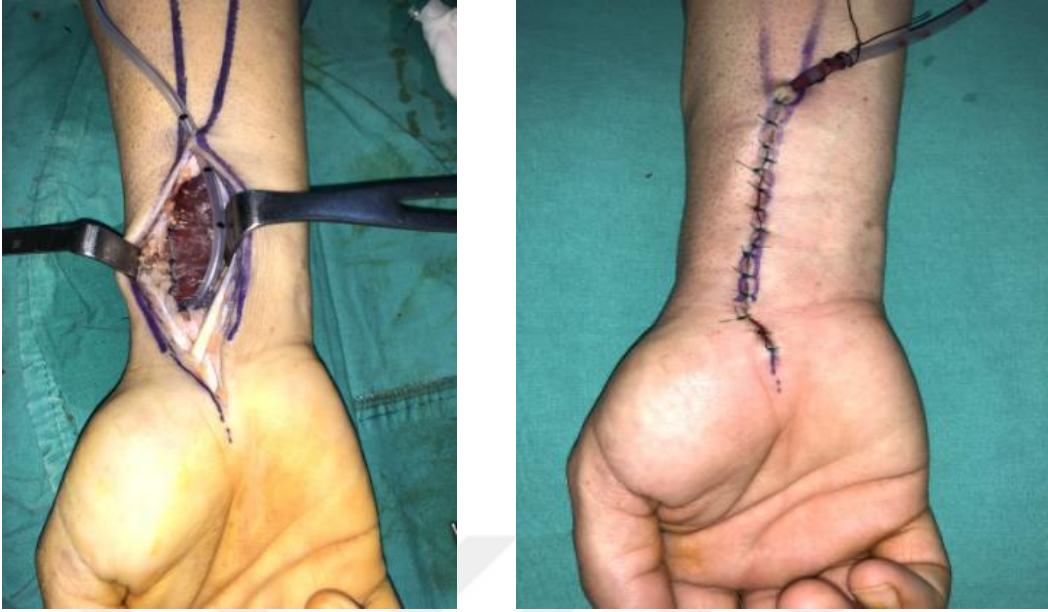
Resim 6: Osteotomi hattının kompresyonu sonrası fiksasyon

Sonrasında diğer boş kalan vida delikleri dolduruldu. Skopi altında plağın yerleşimi, vida boyları ve yerleşimleri kontrol edildi. Özellikle distalde yer alan vidalardan el bileğini rahatsız edecek yerleşimde olanlar değiştirildi (Resim 7). El bileği fleksiyon, ekstansiyon, pronasyon ve supinasyonu, plak yerleştirilmesine bağlı oluşabilecek herhangi bir hareket kısıtlılığı için kontrol edildi.



Resim 7: Plağın boş vidalarının doldurulması

Radius yapışma yerinden ayrılmış olan pronator quadratus kası 3/0 vikril suture ile onarıldı. Sonrasında turnike açılarak hemostaz yapıldı. Cilt altı ve cildin vikril ile kapatılmasının ardından cilt 2/0 prolen suture ile kapatıldı. Ön kol volar kısmına kısa kol atel uygulandı. (Resim 8)



Resim 8: Pronator quadratusun suturasyonu ve cildin kapatılması

3.4 Ameliyat Sonrası Bakım ve Takip

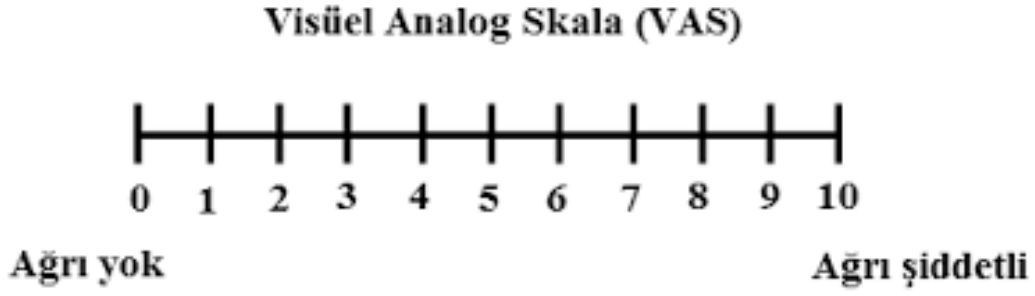
Ekstremiteye kısa kol atel uygulandı. Hastalar bir gün serviste takip edildi. Postop 1. Günde yara yerinde anormal bulgu olmayan, şişlik gelişmemiş hastalar taburcu edildi. 3 günde bir pansumanının yapılması için polikliniğimize gelmesi önerildi. 2. haftada hastalar kontrole çağırıldı, suturları alındı. Kısa kol atel sonlandırıldı. Ağırlık taşımadan kas güçlendirme egzersizleri verildi. El bilek ve dirsek ROM egzersizleri başlandı. Postop 1. Aydaki kontrolde grafi çekildi. Daha sonra 3. Ay, 6. Ay ve 1. yılda grafi çekildi. Hastaların eklem hareket açıklıkları ve kas gücü her kontrolde ölçüldü. 1. Yıl kontrolde karpal yükseklik, radioskafoid açısı, Lichtman evrelemesine bakıldı.

3.5 Klinik ve Radyolojik Değerlendirme Skorları

Çalışmada kontrole gelen hastaların muayene ve radyolojik değerlendirme skorlarına bakıldı.

3.5.1 VAS Skoru

10 cm'lik skala ağrının şiddetini ölçebilmek için kullanılır, ağrının şiddeti numerik değerlerle doğru orantılı artmaktadır(48). (Şekil 26).



Şekil 26: VAS skoru

3.5.2 Nakamura Skorlama Sistemi

Nakamura tarafından tanımlanan skorlama sistemiyle hastalığın klinik şiddeti tespit edildi(49). (Tablo 1)

Klinik değerlendirme	Puan (Toplam 21)
Ağrı	
Yok	10
Zorlu aktiviteyle hafif ağrı	7
Hafif aktiviteyle ağrı	4
Güç (etkilenmeyen tarafın yüzdesi)	
%90	5
%80	4
%70	3
%60	2
%50	1
Eklem hareket açıklığı artışı	
>20°	6
10°-19°	5
5°-9°	3
Değerlendirme	
Mükemmel	15-21
İyi	9-14
Orta/Kötü	<8

Tablo 1: Nakamura skorlama sistemi

3.5.3 Modifiye Mayo El Bileği Değerlendirme Skoruması

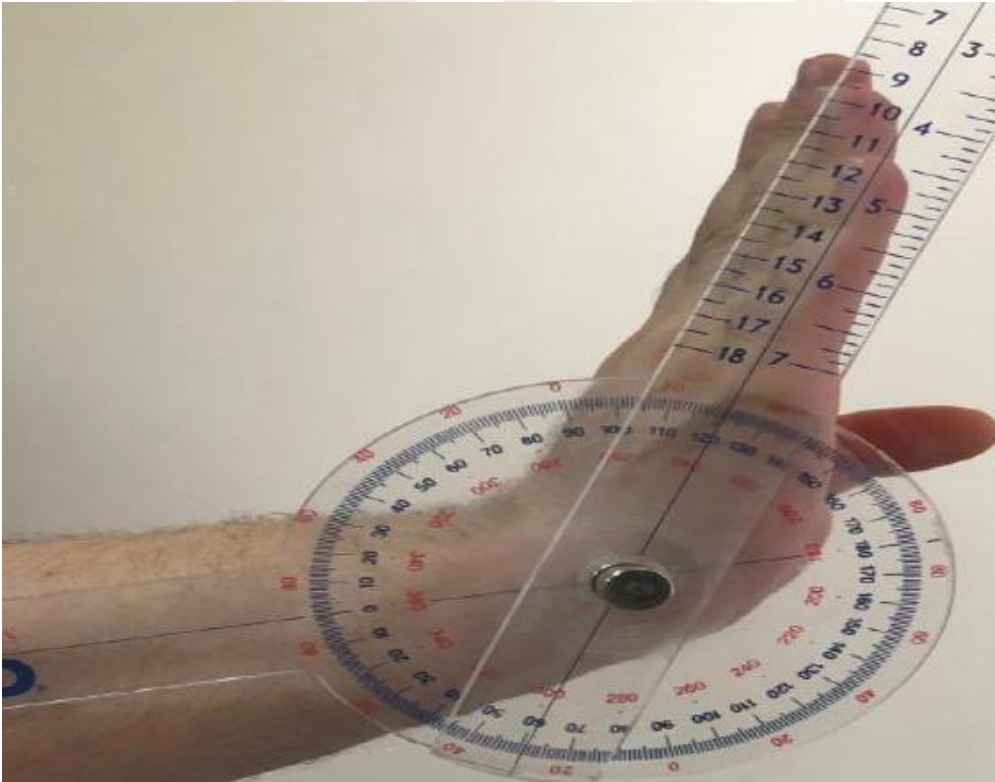
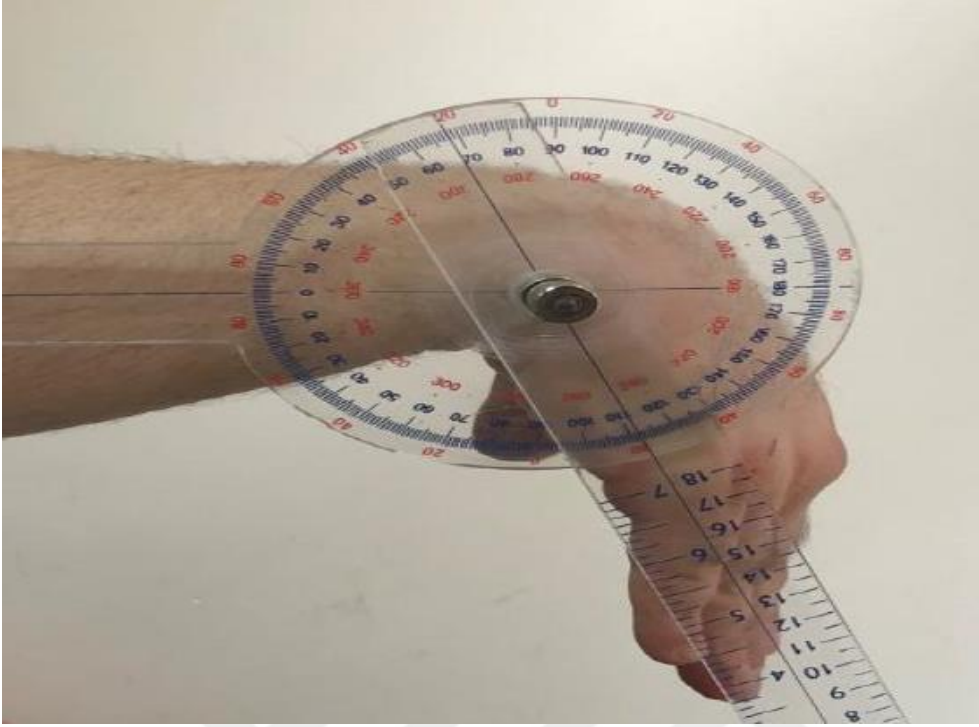
Modifiye Mayo el bileği skoru yöntemiyle el bileğinin fonksiyonel durumu saptandı(50). (Tablo 4)

KATEGORİ	PUAN	BULGULAR
AĞRI (25 puan)	25	Ağrı yok
	20	Zorlayıcı aktivitede hafif ağrı
	20	Sadece hava değişiklerinde ağrı
	15	Zorlayıcı aktivitede orta derecede ağrı
	10	Günlük aktivitelerde hafif ağrı
	5	Günlük aktivitelerde orta derecede ağrı
	0	İstirahatte ağrı
MEMNUNİYET (25 Puan)	25	Çok memnun
	20	orta derecede memnun
	10	memnun değil fakat çalışabiliyor
	0	memnun değil çalışmıyor
HAREKET GENLİĞİ (25 Puan)	25	Normal hareketin % 100 ünü yapabiliyor
	15	% 75-90
	10	% 50-74
	5	% 25-49
	0	% 0-24
KAVRAMA GUCU (25 Puan)	25	Normal kavramanın % 100 ünü yapabiliyor
	15	% 75-99
	10	% 50-74
	5	% 25-49
	0	% 0-24
SONUÇ DEĞERLENDİRME	Mükemm el	90-100 Puan
	İyi	80-89
	Orta	65-79
	Kötü	65 den az

Tablo 4: Modifiye mayo el bileği skoruması sistemi

3.5.4 El Bileği Eklem Hareket Açıklığı

Gonyometre yardımıyla el bileği eklem hareket açıklığı ölçüldü.



Şekil 17: Gonyometre ile el bileği EHA ölçümü

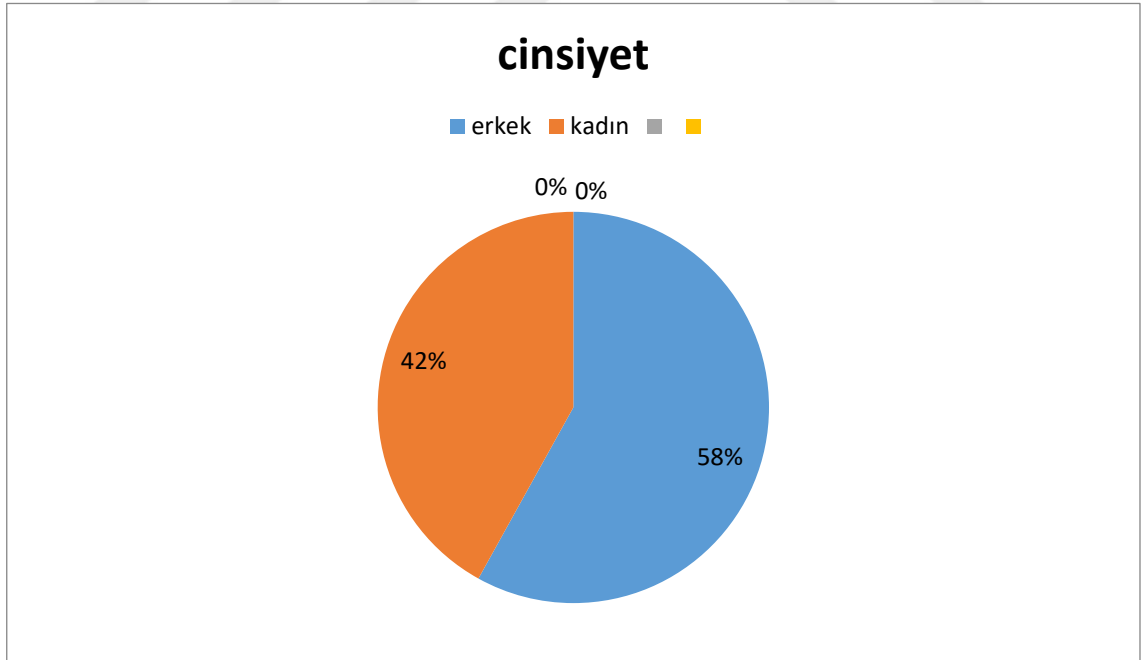
3.6 İstatiksel Analiz

Kontrollerde hastalar için Nakamura el bileği değerlendirme testi ve VAS skoru anketi verildi, rutin klinik muayeneleri yapıldı ve standart el bilek grafileri çekildi. Kavra-rama gücü ölçümü için hastanın el sıkma kuvvetinin sağlam taraf ile mukayesesine bakıldı. Hareket genişliği ölçümleri için gonyometre kullanıldı. Dijital görüntüler kayıtlara alındıktan sonra bilgisayar ortamında PACS sisteminde tedavi öncesi ve tedavi sonrasında belli peryotlarla radyolojik değerlendirme yapıldı.

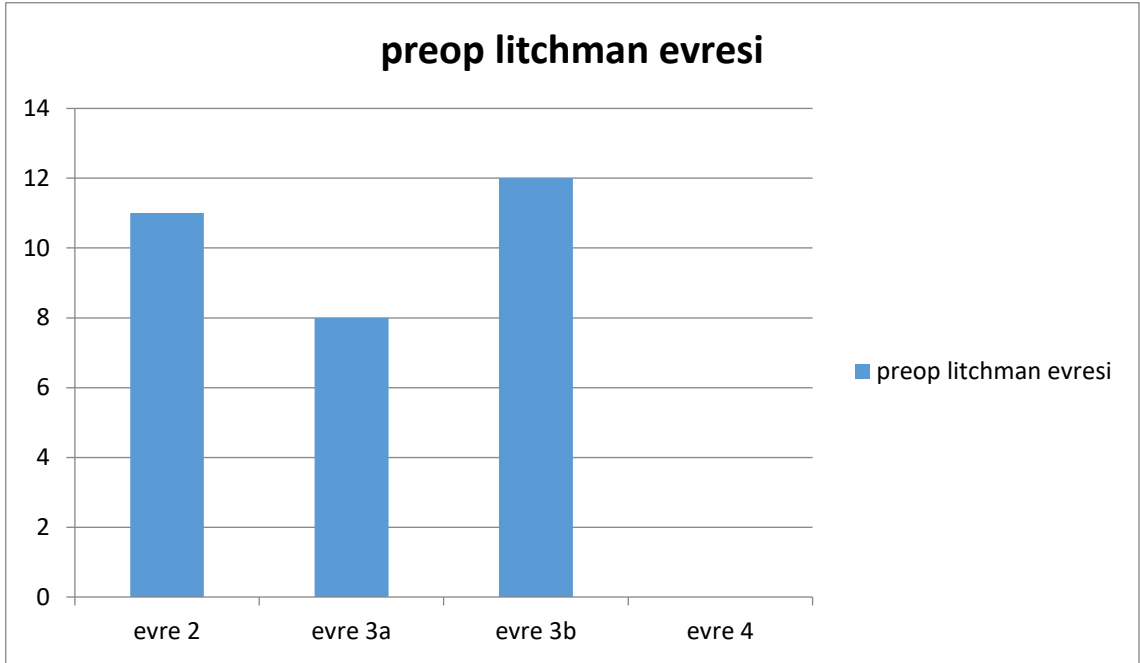
Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shaphiro Wilk testi ile test edilmiştir. Normal dağılan değişkenlerin üç ve üzeri bağımsız grupta karşılaştırılmasında ANOVA ve LSD testi, normal dağılmayan değişkenlerin üç ve üzeri grupta karşılaştırılmasında Kruskal Wallis ve Dunn testleri kullanılmıştır. Sayısal değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman rank korelasyon katsayısı ile test edilmiştir. Analizlerde SPSS 22.0 Windows versiyon paket programı kullanılmıştır. $P < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışma kriterlerini karşılayan 31 hasta değerlendirildi. Bu hastalardan en genç olanı 18, en yaşlısı 46 yaşında idi. Ortalama yaş 29.9'dır. Erkek/kadın oranı:18/13 olarak bulundu. Hastaların ortalama takip süresi 44 ay (11 ay-105 ay)'dır.



Grafik 1: Erkek/Kadın cinsiyet dağılımı grafiği

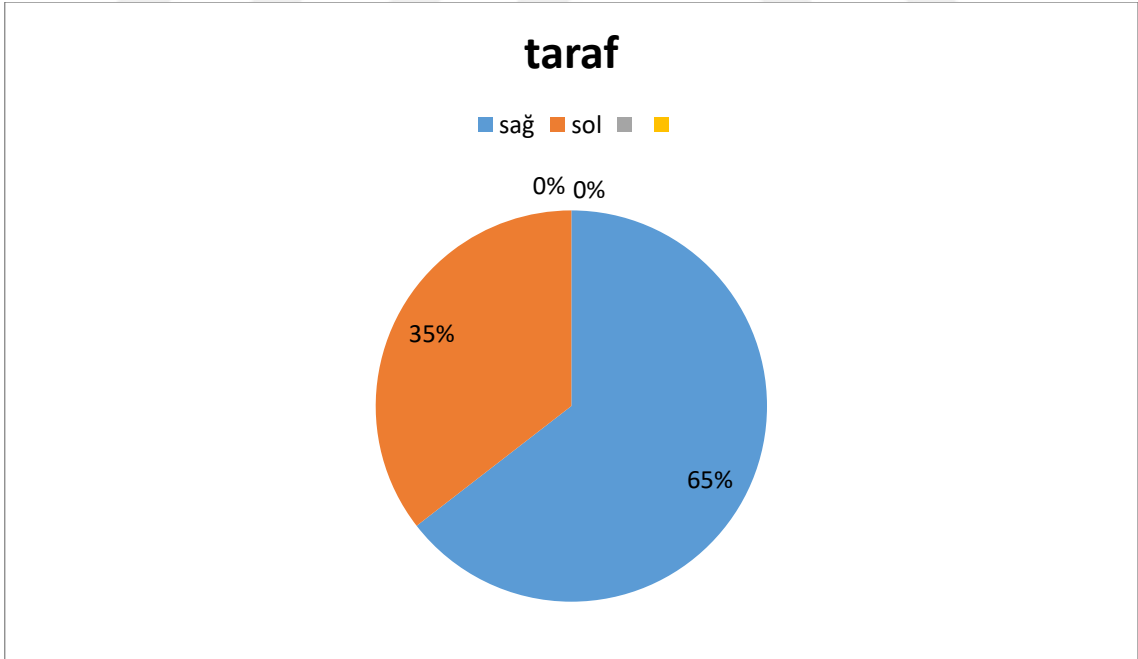


Grafik 2: Ameliyat öncesinde hastaların Lichtman evresine göre dağılımı.

Ameliyat öncesi hastalardan 11'i Evre 2, 8 'i evre 3A, 12 'si evre 3B idi.

Etkilenen Tarafa Göre Dağılım:

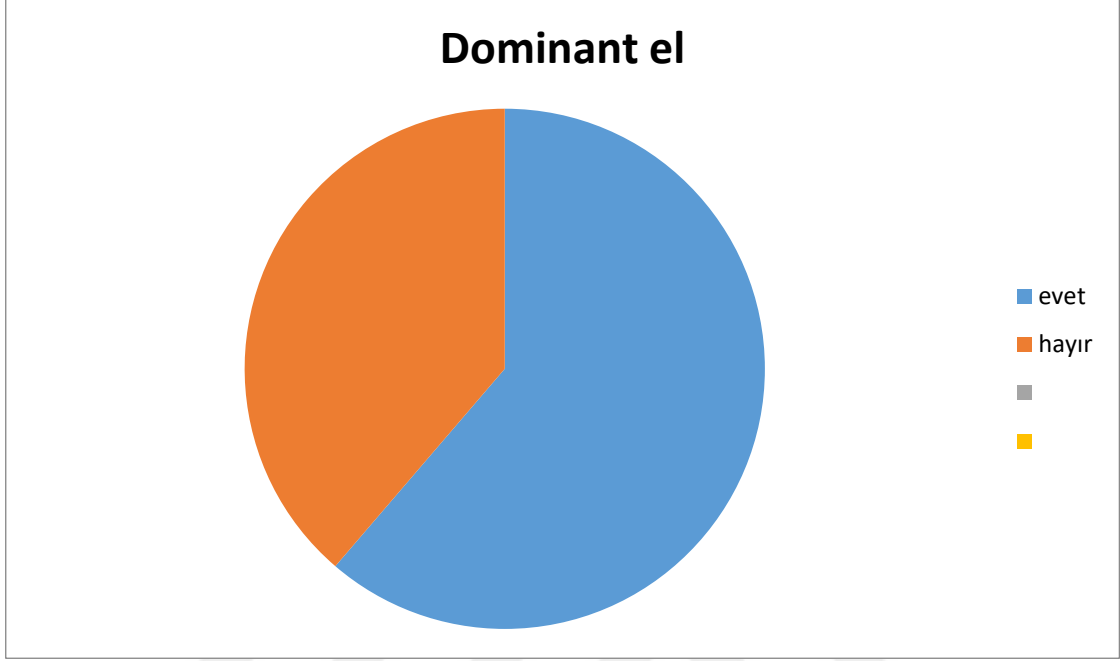
Hastaların 20'sinde sağ taraf, 11'inde sol taraf etkilenmişti.



Grafik 3: Etkilenen tarafa göre dağılım grafiği

Dominant Ele Göre Dağılım:

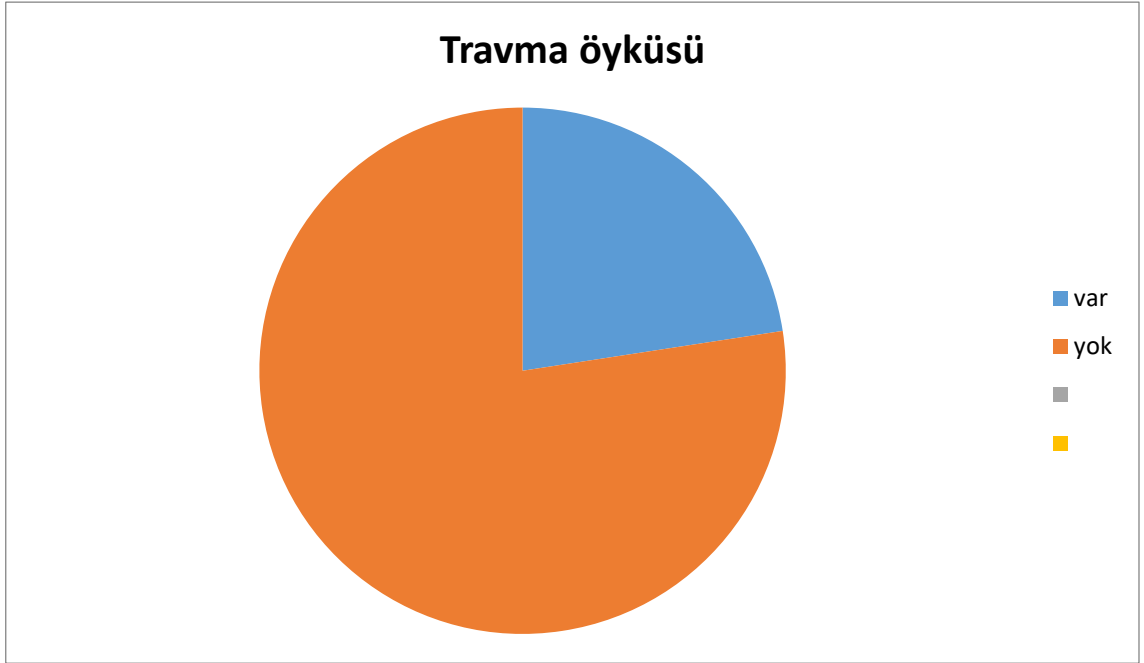
Hastaların 19’unda dominant el, 12’sinde dominant olmayan el etkilenmiştir.



Grafik 4: Dominant ele göre dağılım grafiği

Hastalarda Tanı Konulmadan Önce Travma Öyküsü:

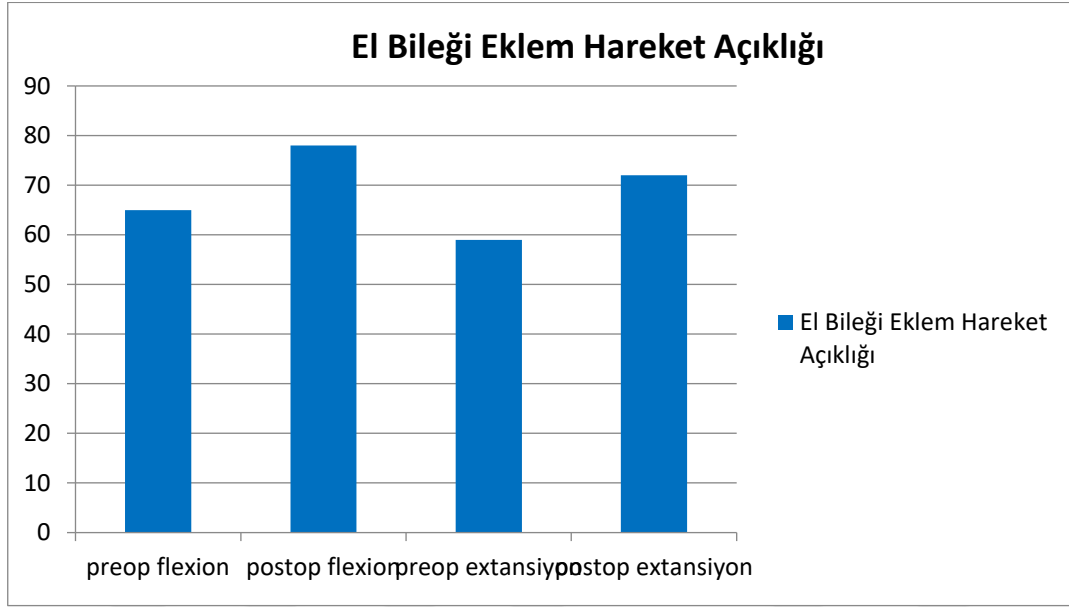
Hastaların 7’sinde hastalık öncesi travma hikayesi mevcutken, 24’ünde travma hikayesi yoktu.



Grafik 5: Travma öyküsüne göre dağılım

Eklem Hareket Açıklığına Göre Grafik:

Hastaların preop ve postop el bilek eklem hareket açıklığı ölçüldü. Preop ortalama el bilek fleksiyonu 65 derece bulunurken, postop 78 derece olarak bulundu. Preop ortalama el bilek ekstansiyonu 59 derece bulunurken, postop 72 derece saptandı.

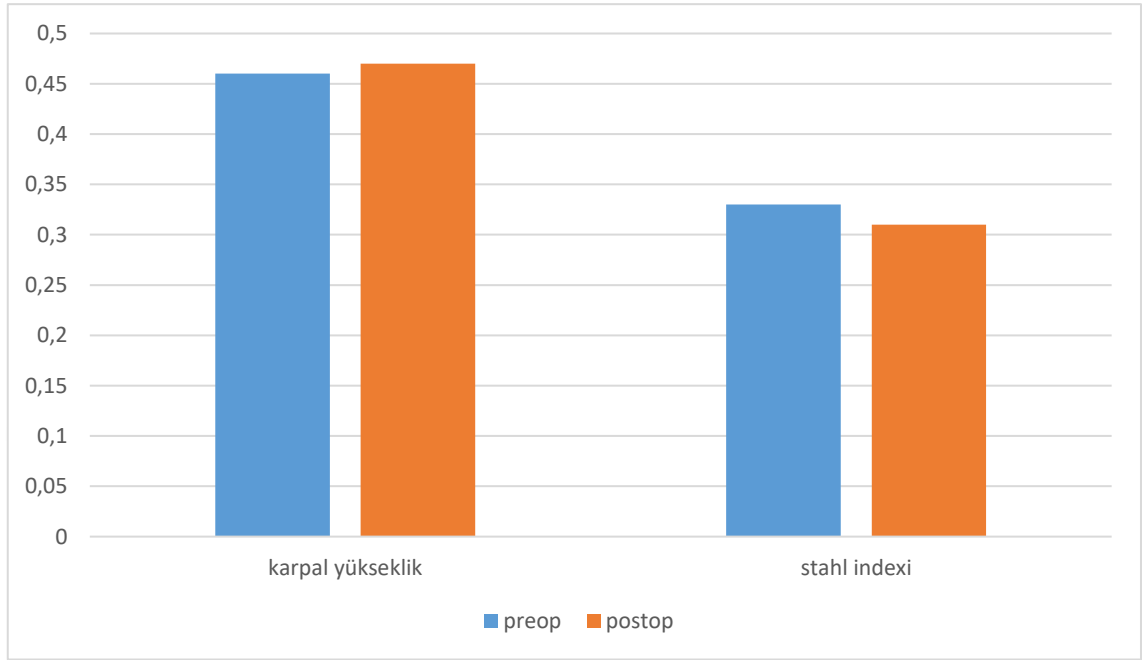


Grafik 6: Ameliyat öncesi ve sonrası el bileği eklem hareket açıklığı

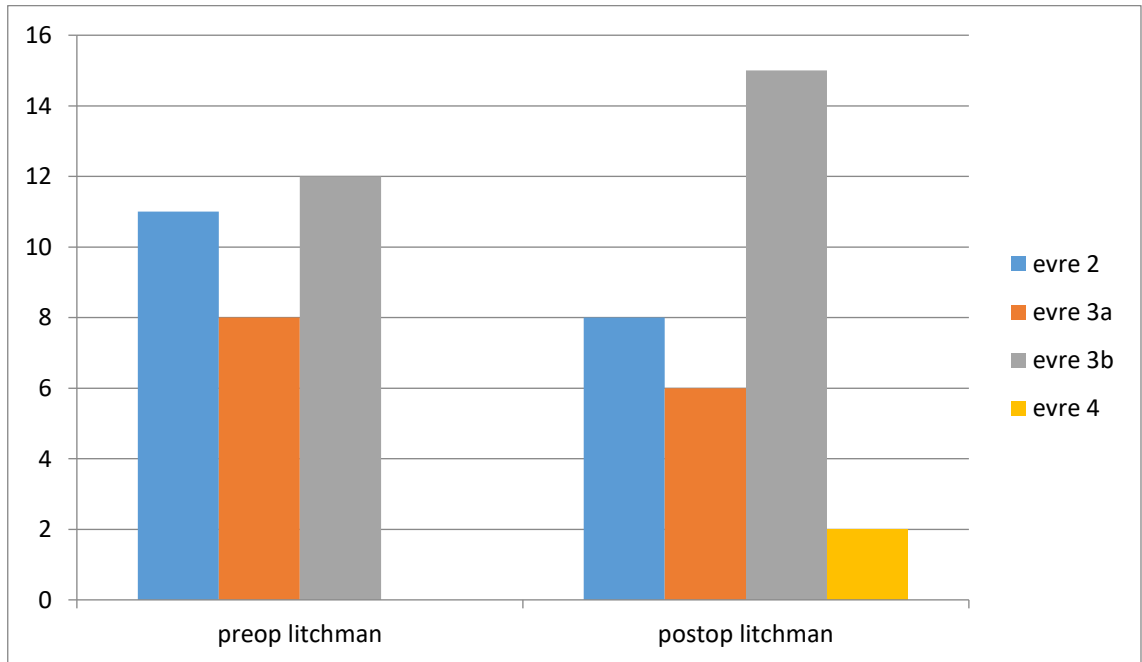
Radyolojik Ölçümlere Göre İstatistik Bulguları:

Hastaların preop ve postop karpal yükseklik ve stahl indeksleri ölçüldü. Buna göre ortalama preop karpal yükseklik oranı 0.46 iken postop 0.47 ölçüldü. Preop stahl indeksi 0.33 iken, postop 0,31 olarak ölçüldü. Stahl indeksi ve karpal yükseklik değerleri arasında korelasyon bulunmadı. Aynı zamanda klinik bulgular ile radyolojik iyileşmenin korele olmadığı görüldü. Hastaların preop ve postop Lichtman evrelemeleri yapıldı. Buna göre; preop 11 hasta evre 2, 8 hasta evre 3A, 12 hasta da evre 3B idi. Evre 4 hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Postop değerlendirmede 8 hasta evre 2, 6 hasta evre 3A, 15 hasta evre 3B, 2 hasta da evre 4 olarak değerlendirildi (grafik 8). Hastaların preop ve postop ulnar varyansları ölçüldü. Buna göre preop 23 hastada negatif, 6 hastada nötral,

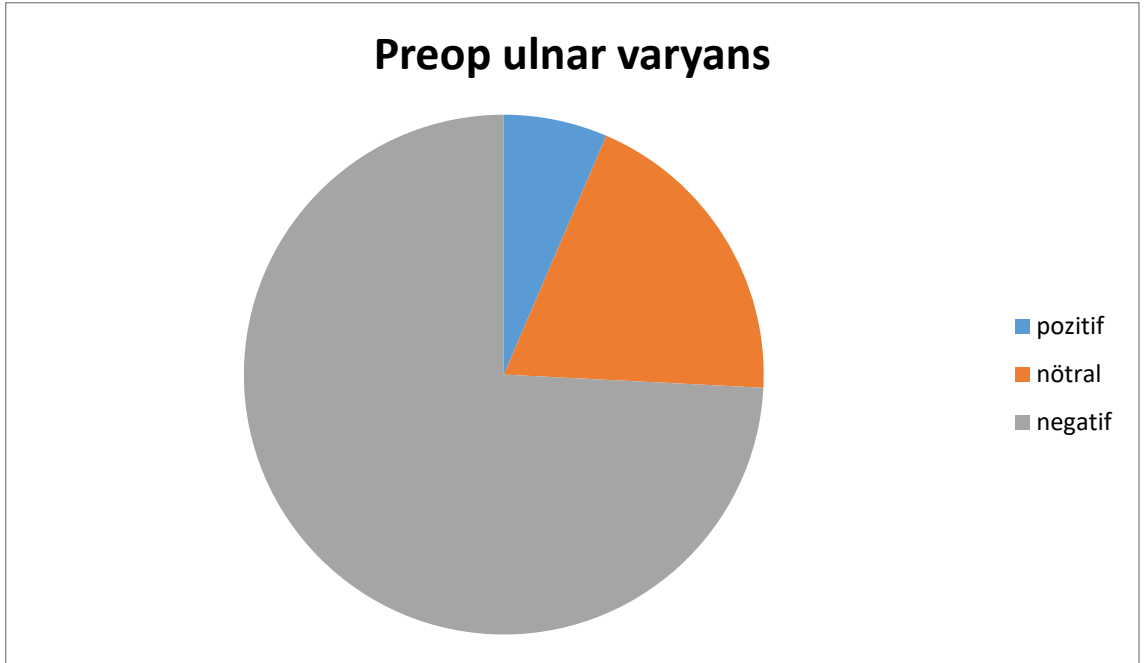
2 hastada pozitif ulnar varyans tespit edildi. (Grafik 9). Postop ölçümlerde ise 7 hastada negatif, 15 hastada nötral, 9 hastada pozitif ulnar varyans tespit edildi. (Grafik 10).



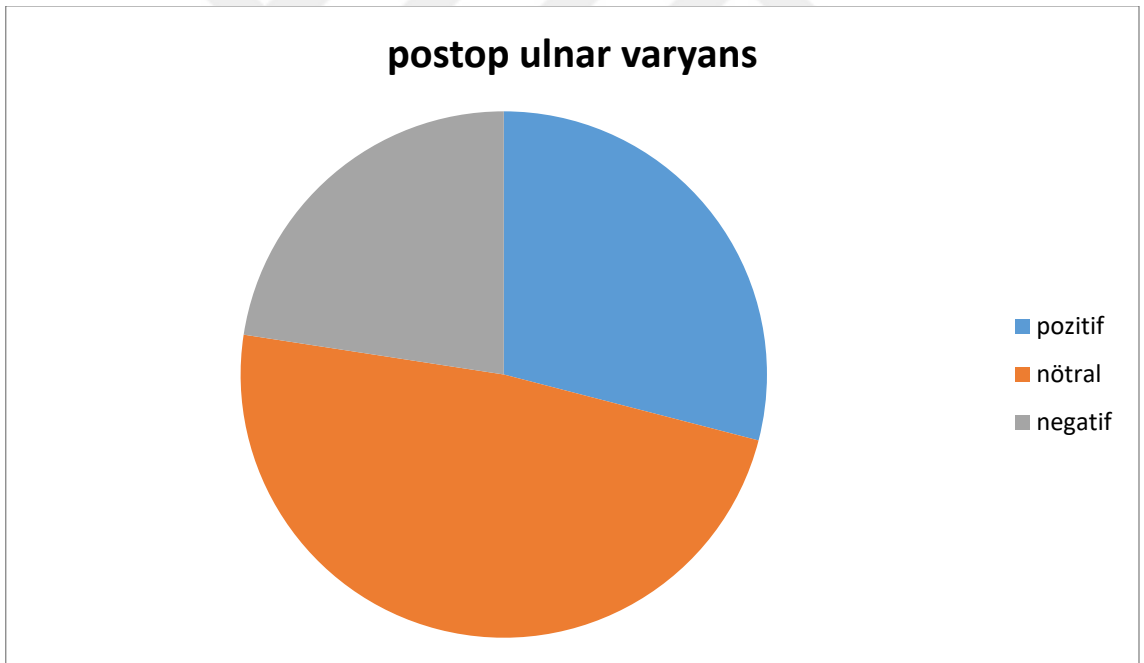
Grafik 7: Preop, postop karpal yükseklik ve stahl indeksi değerleri



Grafik 8: Preop ve postop Lichtman evrelemesine göre dağılım.



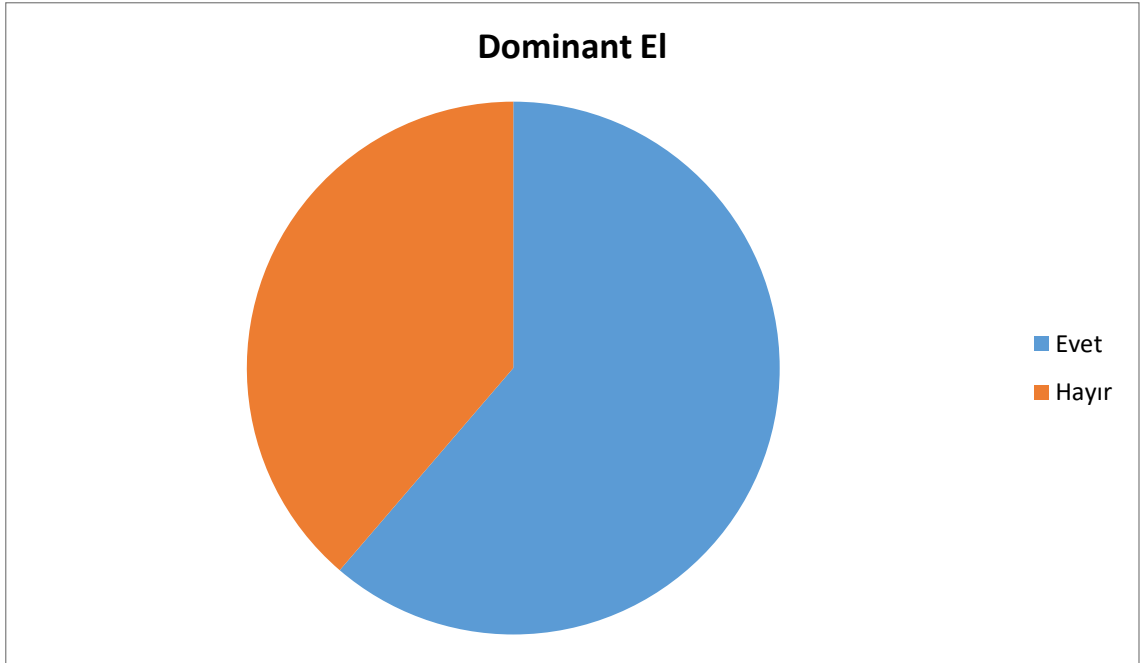
Grafik 9: Preop ulnar varyans grafiği



Grafik 10: Postop ulnar varyans değerleri

Dominant El:

Hastalığın dominant elde gerçekleşip gerçekleşmediği sorgulandı. Hastaların 19’unda dominant el etkilenmişken; 12’sinde dominant olmayan bileği etkilenmiş olarak bulundu. (Grafik 11).



Grafik 11: Etkilenen elin dominant olma durumu grafiği

Klinik Değerlendirme Skorlarına Göre:

Hastaların preop ve postop VAS, Modifiye Mayo El Bileği Skoru ve Nakamura skorları hesaplandı. Buna göre preop ortalama VAS:7.3 (ağır) iken , postop 3.7 (hafif ağır) olarak bulundu. Postop ölçülen klinik skarlardan Modifiye Mayo El bileği skoru ortalama 75 (orta), Nakamura El Bileği Skoru 14 (iyi) olarak bulundu.

Klinik bulguları değerlendirme skorları olan Modifiye Mayo El Bileği Skoru ve Nakamura El Bileği Skoru ile radyolojik bulgular istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Karşılaştırma sonucunda anlamlı ilişki bulunmadı. Ancak klinik skorlar olan Nakamura skoru, VAS skoru, Modifiye Mayo El Bileği Skoru arasında anlamlı ilişki bulundu ($p<0.05$).

Olgu Örnekleri

Vaka 1:



- a)** 18 yaşında erkek hasta. Preop çekilen direkt grafilerde evre 3A Kienböck hastalığı olan hastanın karpal yükseklik oranı:0,45, stahl indeksi:0,35'dir.



b) Preop MR görüntüsünde lunat kemikte avasküler nekroz görülmekte



- c) Radial kısaltma sonrası çekilen erken postop grafilerde nehatif ulnar varyansın düzeldiği görülmekte



- d) postop 8. Ayda çekilen MR'da lunat kemikte revaskülarizasyon olduğu görülmekte.



e) Postop 26. Ayda plak çıkarımı sonrası son grafisi. Karpal yükseklik:0,45, stahl indeksi:0,35. Lichtman evrelemesine göre evre 2'ye gerilediği görülmektedir.

Vaka 2:

- a) 21 yaşında kadın hasta Lichtman evre 2'de başvuruyor. Preop karpal yükseklik:0,46, stahl indeksi:0,41'dir.



b) Preop çekilen MRG'de lunat kemikte lizis görülmektedir.



- c) Radial kısaltma ve plaklama sonrası erken postop grafilerde negatif ulnar varyansın kaybolduğu görülmektedir.



- d) Postop 14. Ayda çekilen MRG'de lunat kemikte lizisin ilerlediği, çökmenin olduğu görülmekte



- e) Postop 27. Ayda çekilen direkt grafilere Lichtman evre 3A'ya ilerlemiştir. Karpal yükseklik:0,42, stahl indeksi:0,30.

Hastanın preop VAS skoru 8 iken, postop VAS skoru 2'dir. Radyolojik olarak kötüleşme olmasına rağmen klinik iyileşme gerçekleşmiştir.

5. TARTIŞMA

Kienböck hastalığı lunatumun avasküler nekrozu ile seyreden, el bilek ekleminde ilerleyici ağrı ve fonksiyon kaybına neden olan bir tablodur. Etiyolojisinde en sık yer alan faktörler negatif ulnar varyans, arteriel iskemi, tekrarlayan travmalar, elin çok kullanıldığı ağır işlerde çalışılmasıdır(51, 52). Kienböck hastalığının tedavisinin planlanması ulnar varyans, hastalığın evresi, artroz bulgularının varlığı veya yokluğu ve hastanın yaşı ya da beklentileri gibi hastaya bağlı faktörlere bağlıdır(3).

Hastanemizde tedavi ettiğimiz ve çalışmaya konu olan 31 hastanın tedavisinin birden fazla cerrah tarafından yapılmış olması, retrospektif bir çalışma olması ve bazı hastalara postop MRG çekilememesi çalışmanın sınırlılıklarıdır.

Kienböck hastalığı sıklıkla 20- 40 yaşları arasında görülür. Erkeklerde daha sık görülmektedir (Erkek/Kadın = 2/1). Hastalık sıklıkla dominant el bileğinde ve elleriyle iş yapanlarda meydana gelir(12, 25). Bizim çalışmamızda da E/K oranı 18/13 olarak bulundu. Garbuio ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da 13 hastanın 7'si erkek, 6'sı kadın olarak belirtilmiştir(53). Yine aynı çalışmada 13 hastanın 12'sinde dominant elin etkilenmiş olduğu görülmüştür (53). Bizim çalışmamızda da 31 hastadan 19'unda dominant elin etkilenmiş olduğu görüldü. Hastalarımızın 20'sinde sağ taraf, 11'inde sol taraf etkilenmiş bulundu. Gomis ve arkadaşlarının yaptığı 30 hastalık çalışmada 20 hastanın dominant elinin etkilendiği, hastaların 18'inin erkek, 12'sinin kadın olduğu belirtilmiştir(54). Bu veriler ışığında çalışmamızın demografik bulgularının literatür ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda ulnar varyans ile Kienböck hastalığı arasında istatistiksel ilişki bulundu. 31 hastanın 23'ünde negatif ulnar varyans, 6'sında nötral, 2'sinde pozitif ulnar varyans bulundu. Mohan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da negatif ulnar varyans ile Kienböck hastalığı ilişkili bulunmuştur(55). *Bonzar ve arkadaşları*, negatif ulnar varyansın lunat kemik avasküler nekrozu etiolojisinde hastalığın nedeni olarak kabul edilip edilemeyeceği yapılan çalışmalarında detaylı olarak incelenmiş ve bulguların

ilişkiyi doğruladığı ancak tek neden olarak değerlendirmenin doğru olamayacağını belirtmişlerdir(56).

Goemina ve arkadaşları, negatif ulnar varyansın hastalığın ilerleyişi ile ilişkisinin olduğunu, pozitif ulnar varyansın ve nötral ulnar varyansın Kienböck hastalığından korunma ve hastalığın oluşmaması açısından anlamlı faktörler olabileceğini belirtmişlerdir(57). Bu bilgiler ışığında varmış olduğumuz %74,2'lik negatif ulnar varyans oranı literatür ile uyumludur.

Her ne kadar Kienböck hastalığının negatif ulnar varyansla birlikteliği bilinse de pozitif ulnar varyansı olan kişilerde de hastalık ortaya çıkabilmektedir. Afshar ve arkadaşları İran toplumunda ulnar varyansın Kienböck hastalığı üzerine etkisini incelemişler. 60 hasta retrospektif olarak incelenmiş ve 38 (%63) hastada negatif ulnar varyans, 16 (%27) hastada nötral ulnar varyans, 6 (%10) hastada ise pozitif ulnar varyans olduğu görülmüştür (58). Çalışmamızda elde ettiğimiz verilerde de 23 (%74,2) hastada negatif ulnar varyans, 6 (%19,4) hastada nötral ulnar varyans, 2 (%6,5) hastada da pozitif ulnar varyans olduğu görüldü. Her iki toplumun yakın coğrafyada yaşıyor olması ve ulnar varyans yüzdelerinin dağılımında benzerlik olması nedeniyle bu çalışmanın verileri önemlidir.

Karpal yükseklik oranı, lunatumun kollapsını belirlemek amacıyla Youm tarafından tanımlanmıştır. Normal değeri 0,54'tür(59). Lunatum kollabe oldukça bu değer azalır. Mozaffarian et al.(60), Matsui et al.(61), Watanabe et al.(62) radial kısaltma osteotomisi ameliyatı öncesi hastalarda karpal yükseklik oranlarını sırasıyla ortalama 0,49 , 0,44 ve 0,52 hesaplamışlardır. Ameliyat sonrası bu değerler sırasıyla ortalama 0,49, 0,45 ve 0,51 bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da ameliyat öncesi 0.46, ameliyat sonrası 0.47 bulundu. Karpal yükseklikte anlamlı bir artış olamamasına rağmen klinik iyileşme sağlandı. Rakamsal iyileşme olmamasını Lichtman evre 3A'dan itibaren karpal çökmenin başlamasına bağlamaktayız.

Stahl indeksi de radyolojik değerlendirme kriterlerinden biridir. Van Leeuwen ve arkadaşları Kienböck hastalığı olan 48 hastada radial kısaltma yapılan ve yapılmayanları mukayese etmişlerdir. Buna göre radial kısaltma yapılanlarda preop ortalama Stahl indeksi 0.39 iken, postop 0,36 olarak hesaplanmıştır(63). Çalışmamızda da preop stahl indeksi 0,33, postop ise 0,31 olarak hesaplanmıştır. Diğer benzer çalışmalarda da stahl indeksi düşüşü görülmüştür(62). Bu bakımdan bulgularımız literatür ile uyumludur.

Çalışmamıza katılan hastalar preop ve postop dönemdeki Lichtman sınıflamasına göre evrelere ayrıldı. Buna göre; preop dönemde 31 hastanın 11'i Lichtman evre 2, 8'i Lichtman evre 3A, 12'si Lichtman evre 3B idi. Bu dağılım postop son kontrolde şu şekilde oldu: 8 hasta Lichtman evre 2, 6 hasta Lichtman evre 3A, 15 hasta Lichtman evre 3B, 2 hasta da evre 4. Watanabe ve arkadaşları 2008 yılında Kienböck hastalığında radial kısaltma yaptığı hastaların 21 yıllık takip sonuçlarını yayınlamışlardır. Çalışmada preop dönemde 13 hastanın 6'sı Lichtman evre 2, 4'ü Lichtman evre 3A, 3'ü Lichtman evre 3B olarak belirtilmiştir. Takip sonuçlarına göre hastaların 6'sında Lichtman evrelemesinde ilerleme olmasına rağmen hastalarda klinik iyileşme olmuştur. Bu nedenle Lichtman evre 3B'de de Radiusa osteotomi ve kısaltma cerrahisi önermektedir(62).

Altay ve arkadaşları Lichtman evre 3B üzerinde radial kısaltmanın etkili olup olmadığını araştırmak için 23 hastanın 10 yıllık takiplerini yayınlamışlardır. Lichtman evre 3A'ya dahil olan 13 hastalık grup ile Lichtman evre 3B'ye dahil olan 10 hastalık grubun sonuçları mukayese edilmiştir. Evre 3B hastalar, radyolojik olarak iyileşme olmamasına rağmen, klinik iyileşme bakımından Lichtman evre 3A olan grup ile eşit bulunmuştur. Bu nedenle Lichtman evre 3B'de radial kısaltma önerilmiştir(41).

Kienböck hastalığında birçok etyolojik faktör tanımlanmıştır. Bunlardan biri de nadir sebeplerden biri olan travmadır (12,14). Jason Desmarais ve Maximillian Soong tarafından el bileği dorsifleksiyondayken el bileği üzerine düşme sonrası skafolunat bağ yaralanması ve ardından lunat nekrozu gelişen bir vaka yayımlanmıştır. Skafolunat bağ yaralanmasının lunat kemik üzerinde beslenme bozukluğu yapabileceği öne sürülmüştür(64).

Kulhawik ve arkadaşları tarafından el bilek travması sonrasında el bileğinde non spesifik ağrı ile başvuran hastada çekilen MR görüntülenmesinde TFCC rüptürü ve lunat avasküler nekrozu tespit edilmiştir(65).

Bizim çalışmamızda da 31 hastanın 2'sinde travma öyküsü bulundu. Ancak lunat AVN'nin travma ile ilişkili olduğunu bilememekteyiz.

31 hastamızın 2'sinde radiustaki osteotomi sahasında nonunion gelişti. 29 hastada kaynama sorunsuz sağlandı. Nonunion gelişen hastalara psödoartroz cerrahi tedavisi uygulandı ve kaynama sağlandı. Weiss ve arkadaşları tarafından 1991 yılında 30 Kienböck hastalığı tanımlı hastanın radial osteotomi ve kısaltma sonuçlarını yayınlamışlardır.

Çalışmada bir hastada nonunion gelişmiş, greftleme plaklama sonrasında union sağlanmıştır (71).

Takahara ve arkadaşları 2009 yılında radial osteotomi ve plaklama yaptıkları 13 hastanın 21 yıllık sonuçlarını yayınlamışlardır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre; tam eklem hareket açıklığının elde edilme yüzdeleri şu şekilde olmuştur: Ortalama fleksiyon %81 oranında, ekstansiyon %82 oranında, ortalama el kavrama gücü %88 olarak hesaplanmıştır. Ortalama Mayo El Bileği Skoru 83 puan olarak hesaplanmıştır(66).

Bizim çalışmamızda da preop ortalama el bileği fleksiyonu 65 derece, postop ortalama el bileği fleksiyonu 78 derece hesaplanmıştır. Preop ortalama el bileği ekstansiyonu preop 59 derece, postop 72 derece olarak ölçüldü (aralık 25-90 derece). El bileği kavrama gücü sağlam tarafın %79'u olarak bulundu. Yüzdelik artışları bakımından bulgularımız literatür ile uyumludur. Çalışmamızda ortalama Nakamura el bileği skoru 14 (0-21 aralığında), VAS skoru preop 7.3, postop 3.7 bulundu. Ortalama Mayo El Bileği Skoru (0-100 aralığında) 75 bulundu. Elde ettiğimiz bu sonuçlara göre cerrahi sonrası hastalarımızda ağrıda azalma ve el bilek fonksiyonunda belirgin iyileşme görülmüştür.

Matsui ve arkadaşları tarafından Kienböck hastalığı tanılı 10 hastada 11 el bileğine radial kısaltma yapılmış, ortalama 14,3 yıllık takip sonuçları yayımlanmıştır. Hastaların 2'si evre 3A, 8'i evre 3B, 1'i de evre 4 olarak belirtilmiştir. Takiplerde hiçbir hastada Lichtman evresinde progresyon olmamıştır. Hastaların 9'u negatif, 2'si nötral ulnar varyansa sahiptir. El bileği ekstansiyonu 45 dereceden 71 dereceye yükselmiştir. Ortalama el bileği fleksiyonu 46 dereceden 55 dereceye yükselmiştir. El bileği kavrama gücü preop %62 iken, postop %90 olarak bulunmuştur. Mayo el bileği skoru 92 olarak hesaplanmıştır(61). Bu çalışmaya göre Lichtman evresinde ilerleme olması bakımından sonuçlarımız kötü, el bileği fleksiyonunda artış derecesi bakımından çalışmamız daha üstündür.

Razemon, 18-26 yıl arası takip ettiği 22 eklem ulnar varyansı nötrale getirmek amacıyla opere ettiği hastaların sonuçlarını yayınlamıştır. Hastaların 17'sine radial kısaltma osteotomisi, 5'ine ulnar uzatma cerrahisi yapılmış; radial kısaltma yapılan 17 hastanın 12'sinde, ulnar zatlama yapılan 5 hastanın 3'ünde düzelme sağlanmış, hastalar fonksiyonel olarak orta düzeyden iyi düzeye gelmiş. İki cerrahi prosedürün klinik sonuçları birbirine yakın bulunmuştur(67).

Rock ve arkadaşları tarafından 16 hastaya yapılan radial osteotomi ve kısaltma sonuçları yayınlanmıştır. Hastaların 6'sı Lichtman evre 2, 6'sı Lichtman evre 3, 4'ü de Lichtman evre 4'tür. Hastalar ortalama 4,5 yıl takip edilmiş ve tamamının radiusta kaynama sağlanmıştır. Preop karşı ekstremita ile mukayese edildiğinde %30-50 olan el kavrama gücü, postop %50-70 olarak ölçülmüştür. Evre 4 olan hastalarda 5 yıl sonrasında el bileğinde yaygın artrit görülmüştür. Bu bulgular ışığında evre 4 hastalarda başka tedaviler uygulanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır(68).

Lichtman evre 3B hastalarda radial kısaltma tedavisi tartışmalı bir konudur. Lichtman'ın evrelemeyi yapmasından sonra evre 3B hastalarda ''kemik eşitleme prosedürleri lunat kemiğe binen yükü azaltsa da el bileğinin mekanik dengesini sağlayamamaktadır. Bu durumda skafokapitat veya skafotrapezotrapezoid artrodez gereklidir'' görüşü savunulmuştur(69). Bu görüşten sonra evre 3B hastalarda skafotrapezotrapezoid artrodez ve skafokapitat artrodez kullanılmaya gelmiştir. Ancak zaman içerisinde bazı karşı görüşler de ortaya çıkmıştır.

Botelho ve arkadaşları tarafından Lichtman evre 3B hastalarda radial kısaltmanın araştırılması amacıyla 21 hastalık bir çalışma yapılmıştır. Ortalama 8 yıl takip edilmiştir. Hastaların 15'inde negatif ulnar varyans, 6'sında nötral varyans mevcuttur. Hastaların birinde Lichtman evresinde iyileşme, 11'inde sabit kalma, 9'unda kötüleşme olmuştur. Hastaların ortalama el bileği eklem hareket açıklığı 77 dereceden 99'a, diğer el bileğiyle mukayeseli el bileği kavrama gücü %26'dan %76'ya çıkmıştır. Bu bulgular sonucunda Lichtman evre 3B hastalarda radial kısaltmanın bir seçenek olabileceği gösterilmiştir(42).

6. SONUÇ

Kienböck hastalığında lunat kemiğin avasküler nekrozunu gösterebilmek için T1 sekansında kontrastlı MRG ile değerlendirme yapılması gereklidir. Fizik muayene, anamnez, direkt grafi, MRG ve sintigrafi ile tedavi yöntemi belirlenmelidir.

Hastalık dominant elde daha fazla görülmektedir. Hastalık sağ elde daha fazla görülmektedir.

Hastalığın gelişiminde direkt travmanın etkisi bilinmemektedir. Hastalığın dominant elde daha fazla görülmesi tekrarlayan mikrotravmaların etyolojik faktörlerden biri olabileceğini düşündürmüştür.

Kienböck hastalığında Lichtman evrelemesinde kötüleşme olsa bile klinik iyileşme sağlanabilmektedir.

Radyolojik sonuçlar ile klinik sonuçların korele olmadığını gördük. Radyolojik bulgularda kötüleşme olurken, klinik bulgularda iyileşme olduğunu gördük.

Radial kısaltma sonucu nonunion oranı düşüktür. Nonunion gelişen hastalarda psödöartroz cerrahi tedavisinin sonuçlarının iyi olduğu görüldü.

Evre 3B Kienböck hastalığının cerrahi tedavisinde mevcut tartışmalar sürerken, yaptığımız çalışmanın bulgularına göre uygulanan radial kısaltma osteotomisi; hastaların klinik şikayetlerini azaltan, el bilek fonksiyonlarını daha iyi duruma getiren bir tedavi yöntemidir.

8.KAYNAKLAR

1. Koca k km. karpal instabilities radiological declared. totbid dergisi. 2013;12(1):47-53.
2. Fontaine C. Kienbock's disease. Chirurgie de la main. 2015;34(1):4-17.
3. Bartelmann U¹, Kalb K, Schmitt R, Fröhner S. radiologic diagnosis of kienbock's disease. handchirurgie microchricue plastiche chirucie. 2001; 33 (6) 365-78.
4. Dm Lichtman, GR Mack, Kienbock's disease: the role of silicone replacement arthroplasty. J Bone Joint Surg [Am]. 1977;59a;7:899-908.
5. Copeland J., Byerly D. W. Wrist İmaging , stat pearls, statpearls publishing; 2020
6. Moore KL DA, Agur AM. Clinically oriented anatomy: Lippincott Williams & Wilkins 2013.
7. RS S. Clinical anatomy by regions: Lippincott Williams & Wilkins2011.
8. Garn SMAcGR. Variability in the order of ossification of the bony centers of the hand and wrist1960.
9. ML L. The intraosseus arterial pattern of the carpal lunate bone and its relation to avascular necrosis. ActaOrthopScand. 1963;33:43-55.
10. Gelberman RH GM. The vascularity of the wrist. Identification of arterial patterns at risk. ClinOrthopRelat Res. 1986;202:9-40.
11. Watanabe K NR, Horii E, Miura T. Biomechanical analysis of radial wedge osteotomy for the treatment of Kienböck's disease. The Journal of hand surgery. 1993;18(4):686-90

12. D. M. Lichtman, N. E. Lesley and S. P. Simmons. The classification and treatment of Kienbock's disease: the state of the art and a look at the future. 2010 35(7) 549-554 p.
13. Kramer RC LD. Kienböck's disease: overview and classification 2001. 395-409 p.
14. Allan CH JA, Lichtman DM. Kienbock's disease: diagnosis and treatment 2001. 128-36 p.
15. Beckenbaugh RD ST, Dobyns JH, Linscheid RL. Kienbock's disease: the natural history of Kienbock's disease and consideration of lunate fractures. ClinOrthopRelat Res. 1980;149:98-106.
16. Ark SMv. Further investigations of the intraosseous pressure characteristics in necrotic lunates (Kienbock's disease). J Hand Surg [Am]. 1996;21:754-8.
17. Nakamura R TY, Imaeda T, Miura T. The influence of age and sex on ulnar variance. Hand Surg [Br. 1991;16B:84-8.
18. Nicholas M. Desy MB, Edward J. Harvey, and Hazel Hazel. Kienbock's disease and juvenile idiopathic arthritis. journal of medicine. 2011;13(2).
19. Hirofusa Ichinose M, 1 Ryogo Nakamura, MD, 2 Etsuhiro Nakao, MD, 2 Takaaki Shinohara, MD, 2 Masahiro Tatebe, MD, 3 and Harumoto Yamada, MD1. Wrist Swelling in Kienböck's Disease. journal of wrist surgery. 2018;7(5):389-93.
20. Peltier L. The classic. Concerning traumatic malacia of the lunate and its consequences: degeneration and compression fractures 1980. 4-8 p.
21. Szabo RM GA. Diagnosis and clinical findings of Kienbock's disease. Hand Clin. 1993;9(3):399-408.
22. Schuind F, S. Eslami, and P. Ledoux. Kienböck's disease. The Journal of bone and joint surgery. british volume. 2008;90(2):133-9.
23. Nakamura R, et al. Radial osteotomy for Kienböck's disease evaluated by magnetic resonance imaging: 24 cases followed for 1–3 years. Acta Orthopaedica Scandinavica. 1993;64(2):207-11.
24. Imaeda T, et al. Magnetic resonance imaging in Kienböck's disease. Journal of Hand Surgery. 1992;17(1):12-9.

25. Arnaiz J1 PT, Cerezal L, Ward J, Thompson A, Vidal JA, Canga A. Imaging of Kienböck disease. *american journal of roentgenology*. 2014;203(1):131-9.
26. Brinker MR OCD. Review of Orthopaedics fourth edition: Akademi Doktorlar yayınevi; 2006.
27. Amadio PC MS. Fractures of the carpal bones. In: Green DP, Hotchkiss RN Pederson WC, Wolfe SW(editors) *Green's Operative Hand Surgery*. 2005:711-68.
28. Posner MA GA. Trispiral tomography for the evaluation of wrist problems. *J Hand Surg [Am]*. 1988;13(2):175-81.
29. Van Leeuwen WF, Oflazoglu K, Menendez ME, Ring D. Negative Ulnar Variance and Kienbock Disease. *J Hand Surg Am*. 2016;41(2):214-8.
30. Matsushashi T, Iwasaki N, Oizumi N, Kato H, Minami M, Minami A. Radial overgrowth after radial shortening osteotomies for skeletally immature patients with Kienbock's disease. *J Hand Surg Am*. 2009;34(7):1242-7.
31. Goldfarb CA, Hsu J, Gelberman RH, Boyer MI. The Lichtman classification for Kienbock's disease: an assessment of reliability. *J Hand Surg Am*. 2003;28(1):74-80.
32. F. S. On lunomalacia (Kienbock's Disease): A clinical and roentgenological study, especially on its pathogenesis and the late results of immobilization treatment: *Acta Chir Scand*; 1947.
33. Kienböck disease: a new algorithm for the 21st century. *J Wrist Surg*. 2017;6(01):2-10.
34. Lichtman DM, Pientka WF, 2nd, Bain GI. Kienbock Disease: A New Algorithm for the 21st Century. *J Wrist Surg*. 2017;6(1):2-10.
35. Mathoulin c wA. Revascularization of the lunate by a volar vascularized bone graft and an osteotomy of the radius in treatment of the Kienböck's disease. *Microsurgery*. 2009;29(05):373-8.
36. Tail IA LR. Ulnar lengthening and radial recession procedures for Kienböck's disease. Long-term clinical and radiographic follow-up. *J Hand Surg [Br]*. 1996;21(02):169-76.
37. Illarramendi A A SC, De Carli P. The surgical treatment of Kienböck's disease by radius and ulna metaphyseal core decompression. *J Hand Surg Am*. 2001;26(2):252-60.

38. Calfee RP, Van Steyn MO, Gyuricza C, Adams A, Weiland AJ, Gelberman RH. Joint leveling for advanced Kienbock's disease. *J Hand Surg Am.* 2010;35(12):1947-54.
39. Raven EE HD, Marti RK. Outcome of Kienbock's disease 22 years after distal radius shortening osteotomy. *ClinOrthopRelat Res.* 2007:137-41.
40. Werner FW, Palmer AK. Biomechanical evaluation of operative procedures to treat Kienbock's disease. *Hand Clin.* 1993;9(3):431-43.
41. Altay T, Kaya A, Karapinar L, Ozturk H, Kayali C. Is radial shortening useful for Lichtman stage 3B Kienbock's disease? *International orthopaedics.* 2008;32(6):747-52.
42. Botelho JC, Silverio S, Neto AL. Treatment of Advanced Kienbock's Disease (Lichtman Stage IIIB with Carpal Collapse) by a Shortening Osteotomy of the Radius: 21 Cases. *J Wrist Surg.* 2019;8(4):264-7.
43. Condit DP IR, Fischer TJ, Hastings H. Preoperative factors and outcome after lunate decompression for Kienböck's disease. *J Hand Surg [Am].* 1993;18:691-6.
44. Iwasaki N, Minami A, Oizumi N, Suenaga N, Kato H, Minami M. Radial osteotomy for late-stage Kienbock's disease. Wedge osteotomy versus radial shortening. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 2002;84(5):673-7.
45. Luegmair M, Saffar P. Scaphocapitate arthrodesis for treatment of late stage Kienbock disease. *The Journal of hand surgery, European volume.* 2014;39(4):416-22.
46. Mir X, Barrera-Ochoa S, Lluch A, Llusa M, Haddad S, Vidal N, et al. New surgical approach to advanced Kienbock disease: lunate replacement with pedicled vascularized scaphoid graft and radioscapoidal partial arthrodesis. *Techniques in hand & upper extremity surgery.* 2013;17(2):72-9.
47. V. M. "Reliability and validity of grip and pinch strength measurements,"1991.
48. Akkaya N DF, Akkaya S, Gökalp O, Yörükoğlu Ç, Şahin F. Proksimal sıra karpektomili hastalarda fonksiyonel sonuçlar ve yaşam kalitesi . 23, editor: Eklem hastalıkları cerrahisi; 2012. 122-7 p.
49. Shin YH, Kim J, Gong HS, Rhee SH, Cho MJ, Baek GH. Clinical Outcome of Lateral Wedge Osteotomy of the Radius in Advanced Stages of Kienbock's Disease. *Clinics in orthopedic surgery.* 2017;9(3):355-62.

50. Degeorge B, Montoya-Faivre D, Dap F, Dautel G, Coulet B, Chammas M. Radioscapholunate Fusion for Radiocarpal Osteoarthritis: Prognostic Factors of Clinical and Radiographic Outcomes. *J Wrist Surg.* 2019;8(6):456-62.
51. Chen W SC-H. Ulnar variance and Kienböck's disease. An investigation in Taiwan. *Clinical orthopaedics and related research.* 1990;255:124-7.
52. Stahl S SA, Meisner C, Rahmanian-Schwarz A, Schaller H-E, Lotter O. A systematic review of the etiopathogenesis of Kienböck's disease and a critical appraisal of its recognition as an occupational disease related to hand-arm vibration. *BMC musculoskeletal disorders.* 2012;13(1):255.
53. Garbuio P, Obert L, Tropet Y, Vichard P. [Kienbock's disease treated by shortening osteotomy of the radius. Analysis of the results apropos of 13 cases]. *Annales de chirurgie de la main et du membre superieur : organe officiel des societes de chirurgie de la main = Annals of hand and upper limb surgery.* 1996;15(4):226-37.
54. Gomis R, Martin B, Idoux O, Chammas M, Allieu Y. [Kienboeck disease: treatment by shortening osteotomy of the radius]. *Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur.* 1994;80(3):196-204.
55. Mohan A, Knight R, Ismail H, Trail IA. Radiographic and Computed Tomography Correlation of Kienbock's Disease: Is There a Need to Revisit Staging with Improved Imaging? *J Wrist Surg.* 2020;9(1):39-43.
56. Bonzar M FJ, Hainer M, Mah ET, McCabe SJ. Kienböck disease and negative ulnar variance. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:1154-7.
57. Goeminne S DI, De Smet L. Negative ulnar variance has prognostic value in progression of Kienböck's disease. *Acta Orthop Belg.* 2010;76:38-41.
58. A. Afshar, A. Aminzadeh, Z. Yekta. The association of Kienbock's disease and ulnar variance in the Iranian population. *the journal of hand surgery Euoropean volume.* 2013 38(5) 496-9.
59. Youm Y MR, Flatt AE, Gillespie TE. Kinematics of the wrist. I. An experimental study of radial-ulnar deviation and flexion-extension. *The Journal of bone and joint surgery American* 1978;60(4):423-31.
60. Mozaffarian K, Namazi H, Namdari A. Radial shortening osteotomy in advanced stages of Kienbock disease. *Techniques in hand & upper extremity surgery.* 2012;16(4):242-

61. Matsui Y, Funakoshi T, Motomiya M, Urita A, Minami M, Iwasaki N. Radial shortening osteotomy for Kienbock disease: minimum 10-year follow-up. *J Hand Surg Am.* 2014;39(4):679-85.
62. Watanabe T, Takahara M, Tsuchida H, Yamahara S, Kikuchi N, Ogino T. Long-term follow-up of radial shortening osteotomy for Kienbock disease. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(8):1705-11.
63. van Leeuwen WF, Janssen SJ, Ring D. Radiographic Progression of Kienbock Disease: Radial Shortening Versus No Surgery. *J Hand Surg Am.* 2016;41(6):681-8.
64. Desmarais J, Soong M. Kienbock's disease and scapholunate dissociation after acute wrist trauma. *Hand (New York, NY).* 2013;8(1):82-5.
65. Kulhawik D, Szalaj T, Grabowska M. Avascular necrosis of the lunate bone (Kienbock's disease) secondary to scapholunate ligament tear as a consequence of trauma - a case study. *Polish journal of radiology.* 2014;79:24-6.
66. Takahara M, Watanabe T, Tsuchida H, Yamahara S, Kikuchi N, Ogino T. Long-term follow-up of radial shortening osteotomy for Kienbock disease. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91 Suppl 2:184-90.
67. J. R. Treatment of Kienböck's disease with segmentary shortening of the radius. Apropos of 28 cases. *Chirurgie; memoires de l'Academie de chirurgie* 1984;110:600.
68. Rock MG, Roth JH, Martin L. Radial shortening osteotomy for treatment of Kienbock's disease. *J Hand Surg Am.* 1991;16(3):454-60.
69. alexander AH ID. Kienböck's dilemma current concepts and consequences. *springer verlag.* 1992:79-88.
70. Park IJ, Kim HM, Lee JY, Roh HY, Kim DY, Jeon NH. Treatment of Kienböck's disease using a fourth extensor compartmental artery as a vascularized pedicle bone graft. 2016 69(10) 1403-10.
71. C. Weiss, Andrew J, J. Russel Moore. Radial shortening for Kienböck's disease. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 1991. 73(3). 384-91