

**T.C**  
**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**SKAFOİD KAYNAMAMALARINDA OTOJEN DİSTAL RADIUS**  
**KEMİK GREFTİ UYGULAMASI İLE VİDA TESPİTİ YAPILAN**  
**HASTALARDA FONKSİYONEL SONUÇLARIN**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Uzmanlık tezi**

**Dr. Kerim ÖNER**

**TRABZON- 2015**

**T.C**  
**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**SKAFOİD KAYNAMAMALARINDA OTOJEN DİSTAL RADIUS**  
**KEMİK GREFTİ UYGULAMASI İLE VİDA TESPİTİ YAPILAN**  
**HASTALARDA FONKSİYONEL SONUÇLARIN**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Uzmanlık tezi**

**Dr. Kerim ÖNER**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet YILDIZ**

**TRABZON- 2015**

## ÖZET

### **Skafoid Kaynamamalarında Otojen Distal Radius Kemik Grefti Uygulaması İle Vida Tespiti Yapılan Hastalarda Fonksiyonel Sonuçların Değerlendirilmesi**

**Amaç:** Çalışmamızda, otojen distal radius kemik grefti ve başsız kanüllü kompresyon vidası ile tespit uygulanan skafoid nonunionlu hastalarda klinik ve fonksiyonel sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Çalışma Planı:** Ağustos 1997-Mart 2014 yılları arasında otojen distal radius kemik grefti ve başsız kanüllü kompresyon vidası ile tespit uygulanan skafoid nonunionlu 64 hasta (58 erkek, 6 kadın, ortalama yaş 29.42) geriye dönük olarak değerlendirildi. Tüm olguların ameliyat sonrası her iki el bilek fleksiyon, ekstansiyon, radial deviasyon, ulnar deviasyon dereceleri gonyometri ile her iki el bilek kas gücü ise el dinamometresi ile ölçüldü. Kırıklar radyolojik olarak Herbert-Fisher sistemine göre, klinik ve fonksiyonel sonuçlar ise Herbert-Fisher derecelendirme sistemi ve modifiye Mayo el bileği skorlama sistemine göre değerlendirildi.

**Bulgular:**Kaynamama 39 hastanın sağ tarafında 25 hastanın sol tarafında 38 hastanın ise dominant ekstremitesindeydi. Kırık ile cerrahi arasında geçen süre ortalama 18.9 ay (2-180) idi. Kırık 30 hastada (%46.9) proksimal kısımda 28 hastada (%43.8) orta kısımda ve 6 hastada (%9.4) distal kısımda idi. Olgularımızın ortalama takip süresi 26.31 ay (7-60) idi. Opere olan tarafta ortalama fleksiyon 77.58°, ekstansiyon 54.8°, radial deviasyon 11.8° ve ulnar deviasyon 17.58° idi. Karşı tarafla kıyaslandığında %15 den fazla kayıp gözlenmedi. Değerlendirme skalasına göre 12 hastada mükemmel (%18.8) sonuç, 28 hastada (%43.8) iyi sonuç, 12 hastada (%18.8) orta sonuç ve 12 hastada da (%18.8) kötü sonuç tespit edildi. Hastalardan birinde enfeksiyon nedeniyle reoperasyon yapıldı. 11 hastada (%17.2) takiplerde impigement bulguları ve dejeneratif bulgular görüldü ve 4 hastaya radial styloidektomi ve debridman uygulandı. 8 hastada (%12.5) avasküler nekroz görüldü. Ameliyat sonrası kavrama gücü ortalaması 38.4kg (15-47 kg), sağlam tarafta ise 45.9 kg (15-65 kg) idi.

**Çıkarımlar:** Skafoid nonunionlarının el bileğinde önemli kalıcı değişikliklere ve kötü fonksiyonel sonuçlara yol açarak hastaların günlük yaşam

aktivitelerinde kısıtlanmaya ve yaşam kalitelerinde düşmeye neden olmaktadır. Skafoid nonunionlarında otojen distal radius kemik greftlemesi ve vida fiksasyonunun başarılı ve güvenli bir yöntem olduğu ve elde ettiğimiz sonuçların literatürle uyumlu olarak memnun edici olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:**Skafoid, nonunion, kemik grefti, cerrahi tedavi.



## SUMMARY

### **The Evaluation of Functional Outcome in Patient Applied Autologous Distal Radius Bone Grafting and Screw Fixation at Scaphoid Nonunions**

**Aim:** This study aimed to evaluate the clinical and functional results in patients with scaphoid non-union to whom distal radius autogenous bone graft, headless cannulated compression screw (Acutrak or Herbert) were applied for fixation.

**Study Plan:** Retrospective evaluation was made of 64 patients (58 male, 6 female; mean age 29.42 years) with scaphoid non-union to whom autogenous distal radius bone graft and screw (Acutrak or Herbert) were applied for fixation, between August 1997 and March 2014. In all patients, measurements in both wrists were taken by goniometer of flexion, extension, and degrees of radial and ulnar deviation. Bilateral wrist muscle strength was measured by dynamometer. The fractures were evaluated radiologically by the Herbert-Fisher system and the clinical and functional results by the Herbert-Fisher classification system and by the modified Mayo wrist scoring system.

**Results:** Non-union was on the dominant side in 38 cases; 39 in the right hand and 25 in the left hand. The mean time from fracture to surgery was 18.9 months (2–180 months). The fracture was observed to be in the mid-section in 28 cases (43.8%), in the proximal third in 30 cases (46.9%) and in the distal third in 6 cases (9.4%). The mean follow-up period was 26.9 months (range 7-60 months). Mean flexion degree  $77.58^{\circ}$ , extension  $54.84^{\circ}$ , radial deviation  $11.8^{\circ}$  and ulnar deviation  $17.58^{\circ}$ . In operated side. Compared to the healthy hand no function loss of more than 15% was observed in operated side. 12 patients excellent results (18.8%), 28 patients good result (43.8%), 12 patients middle results (18.8%) and 12 patients poor results (18.8%) were identified according to our evaluation scale. One patient had to be taken reoperation due to infection. In 11 patients, impingement and degenerative findings were seen and radial styloidectomy and debridement was done in 4 patients. In 8 cases (12.5%) avascular necrosis was seen. Mean postoperative grip strength was determined as 38.4 (range: 15-47).

**Conclusion:** Scaphoid nonunions cause permanent changes and poor functional results at wrist and the patients restricted daily activities quality of life falls. Autogenous distal radius bone graft and screw fixation can be considered a safe and successful treatment method. We find that satisfactory results are consistant with the literature.

**KeyWords:** Scaphoid, non-union, bone graft, surgical treatment



# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET.....	i
SUMMARY .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	v
TABLolar LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
1. GİRİŞ .....	9
2. GENEL BİLGİLER .....	10
2.1. Skafoid Anatomisi .....	11
2.1.1. Kemiksel Anatomi .....	11
2.1.2. Ligamantöz Anatomi .....	13
2.1.3. Skafoidin Kanlanması .....	16
2.1.4. Skafoid Kırıkları .....	18
2.1.5. Skafoid Nonunionları .....	18
3. MATERYAL METOD .....	24
4. CERRAHİ TEKNİK .....	28
5. BULGULAR .....	33
6. TARTIŞMA .....	36
7. SONUÇ .....	44
8. KAYNAKLAR .....	49
9. EKLER.....	.....

## TABLÖLAR LİSTESİ

### Sayfa No

Tablo 1. Skafoïd kırıklarında herbert-fisher derecelendirme sistemi.....	26
Tablo 2. Mayo kliniği modifiye el bileği skörlama sistemi .....	27
Tablo 3. Hasta verileri.....	





## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 1. Proksimal skafoid kırığının ve karpal kemiklerin üç boyutlu görünümü... 10	10
Şekil 2. Skafoidin başlıca anatomik kısımları .....	
Şekil 3. Skafoidin dört yandan görünümü .....	
Şekil 4. El bileği dorsal ligamanları .....	13
Şekil 5. Palmar ekstrensek el bileği ligamanlar .....	14
Şekil 6. Palmar intrensek el bileği ligamanları .....	
Şekil 7. Skafoidin kanlanması .....	
Şekil 8. Skafoid kırıklarında russe sınıflaması .....	
Şekil 9. Standart gonyometri .....	
Şekil 10. El dinamometresi.....	19
Şekil 11. El dinamometresi kullanılış şekli .....	20
Şekil 12. Volar yaklaşımla cilt kesisi .....	24
Şekil 13. Fcr tendonunun görünümü .....	25
Şekil 14. Nonunion hattının görünümü .....	25
Şekil 15. İnsizyonun proksimale genişletilerek distal radiustan kemik kapak çıkarılması .....	28
Şekil 16. Greftlerin alınması.....	29
Şekil 17. Kılavuz telin yerleştirilmesi .....	29
Şekil 18. Kılavuz telin skopi ile kontrolü (ön-arka) .....	
Şekil 19. Kılavuz telin skopi ile kontrolü (yan).....	
Şekil 20. Vida yerleştirilmesi .....	
Şekil 21. Vida yerleştirilmesi sonrası skopi kontrolü.....	
Şekil 22. Başparmağı içine alan kısa kol alçı volar görünüm.....	
Şekil 23. Başparmağı içine alan kısa kol alçı dorsal görünüm .....	
Şekil 24. Erkek kadın dağılımı .....	
Şekil 25. Nonunion dağılımı.....	
Şekil 26. Mayo modifiye el bileği skorlama sistemine göre sonuçlar .....	
Şekil 27. Ameliyat sonrası kavrama gücü ortalaması.....	

## KISALTMALAR DİZİNİ

**AO** : Association of the Ostesynthesis

**BT** : Bilgisayarlı Tomografi

**MRG** : Magnetik Rezonans Görüntüleme



# 1. GİRİŞ

Skafoid kemik, karpal kemikler içinde en sık kırılan kemiktir. Karpal kırıkların %60-70 ini içerir (1). Çoğunlukla genç erkek hastalarda görülür (2). Anatomik lokalizasyon olarak proksimal kutup kırıkları (%15), bel bölgesi kırıkları (%65), distal cisim kırıkları (%10), distal tüberkül kırıkları (%8) ve distal eklem yüzeyi kırıkları (%2) olarak sınıflandırılabilir (3). Skafoid kemiğin proksimal kutup ve bel bölgesi kırıkları biyolojik, mekanik ve kanlanma özellikleri nedeni ile güç iyileşmektedirler (4-6). Skafoid kemik kırıklarında 3 aylık tedaviye rağmen kaynama belirtileri yok ise kaynama gecikmesinden (delayed union), 6 aydan sonra ise kaynamamadan (nonunion) bahsedilir (7,8).

Akut kırıklarda ilk tedavi olarak alçı tespiti yapılırken, instabil bel kısmı ve proksimal bölge kırıklarında ilk tedavi olarak primer cerrahi tedavi önerilir (5,9-10). Cerrahi dışı tedavi görmüş skafoid kırıklarının %10 unda kaynamama görülür, ama risk göreceli olarak stabil olmayan kırıklarda daha fazladır (11-13). Skafoidde kaynamama olan hastaların çoğu ya hiç tespit edilmemiş ya da sadece bir veya iki hafta tespit edilmiştir (11,14).

Son yıllarda enstrumantasyon ve cerrahi tekniklerin gelişimi ile kaynama oranlarında artış olmuştur (15,16). Cerrahi tedavide kemik grefti uygulamaları, değişik fiksasyon materyalleri ile internal fiksasyon, kemik grefti ve internal fiksasyon yöntemlerinin kombinasyonları ile vaskülarize kemik greftleri uygulanmaktadır (4, 17-18). Tüm bu yöntemlerin amacı fonksiyonel ve ağrısız bir el bileği sağlamak ve iş gücü kaybını en aza indirmektir.

Çalışmamızda otojen distal radius kemik grefti ve vida fiksasyonu ile tespit yapılan skafoid nonunionlu hastalarda edindiğimiz deneyimler sunulmuştur.

## 2. GENEL BİLGİLER

El bileği karpal kemikleri iki sıra halinde ve sekiz adettir. Proksimal sıra radialden ulnara doğru skafoid, lunatum, triquetrium ve psiforme; distal sıra ise trapezium, trapezoideum, kapitatum ve hamatum şeklindedir (Şekil 1) (19).



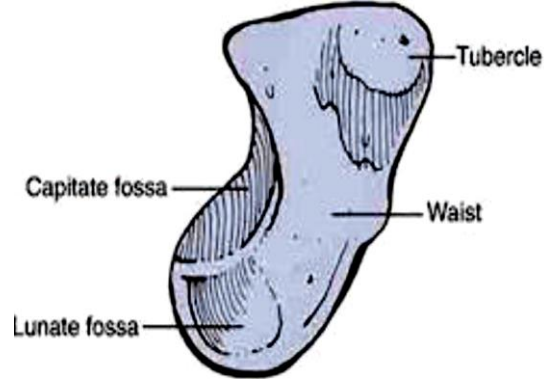
**Şekil 1.** Proksimal skafoid kırığının ve karpal kemiklerin üç boyutlu görünümü (20).

Skafoid kemik el bileğinin başparmak tarafında ve başparmak ile önkol kemiklerinin sonlandığı bölgenin arasında yer alır. Böbrek şeklindedir. Kemiğin kan damarları kemiğin tepesinden başlayarak aşağı doğru yayılır (21).

### 2.1. Skafoid Anatomisi

#### 2.1.1. Kemiksel Anatomi

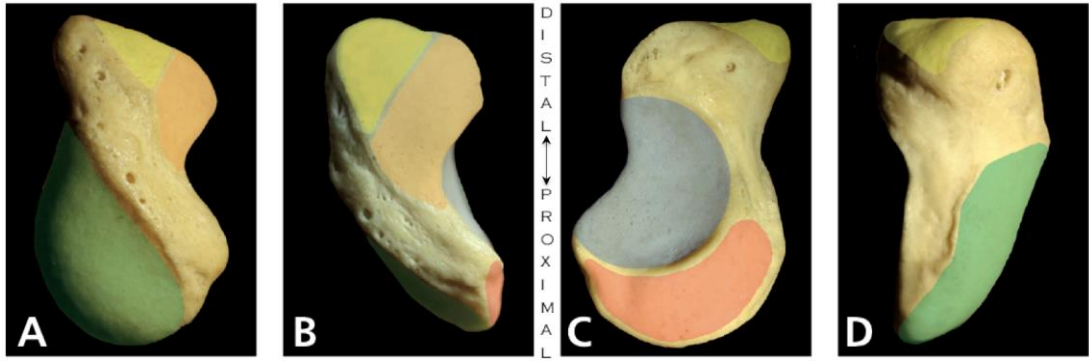
Skafoid Kemik proksimalde genişlerken distalde daralmaktadır (21). Skafoid proksimal sıradaki en büyük kemiktir (22). Skafoidin çok karmaşık üç boyutlu bir geometrisi ve oblik yönelimi vardır (Şekil 1) (23).



**Şekil 2.** Skafoidin başlıca anatomik kısımları (20).

Skafoid kemik el bileği fonksiyonlarında çok önemli bir yere sahiptir. Skafoid, proksimal ve distal sıra karpal kemikler ile radius arasında mekanik bir bağlantıdır (23).

Skafoid kemik üzerindeki bazı önemli anatomik noktalar; tüberkül, bel, dorsal tünel, dorsal yükseltinin dorsal apeksi, dorsal yükseltinin lateral apeksi, skafokapitat interosseöz ligamentin origosu ve fleksör karpi radialis tendonunun oluşudur (Şekil 2) (24).



**Şekil 3.** Skafoidin dört yandan görünümü (20).

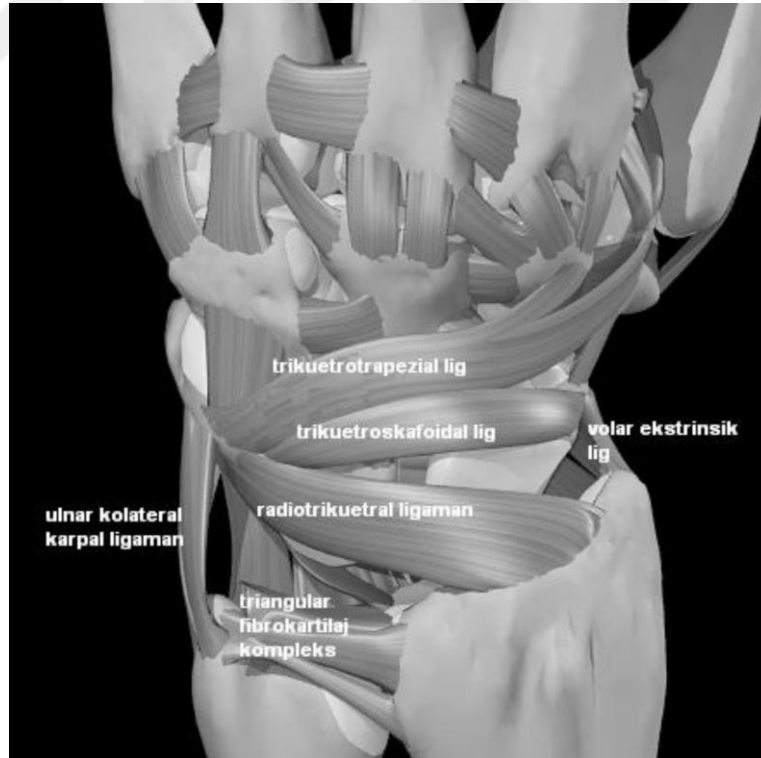
Skafoid 5 eklem yüzüne sahiptir ve yaklaşık yüzeyinin %80'i kıkırdak ile kaplıdır (Şekil 3). Bu eklem yüzlerine karşılık gelen kemikler radius, lunatum, kapitatum, trapezium ve trapezoideumdur. Skafoid proksimal ve distal karpal sıralar arasında mekanik ve dinamik bir köprü işlevi de görür (22, 25-26).

### 2.1.2. Ligamantöz Anatomi

El bileği ligamanlarını intrinsek ve ekstrinsek olarak ikiye ayırabiliriz. Ekstresek ligamanlar radiokarpal, midkarpal veya her iki eklemi de geçen kapsüler ligamanlardır. İntrensek ligamanlar ise başlangıç ve sonlanış yapışma yerleri karpal kemikler üzerinde olan intrakapsüler ligamanlardır (27).

Dorsal ekstrinsek ligamanlar, eksternal retinakulum insize edilip, ekstansör tendonlar retrakte edildiğinde görülebilirler (25). Klinik olarak dorsal ligamantöz yapılar skafoidin stabilitesinin ve karpal hareket sırasında skafoidin diziliminin korunması için önemlidir (23).

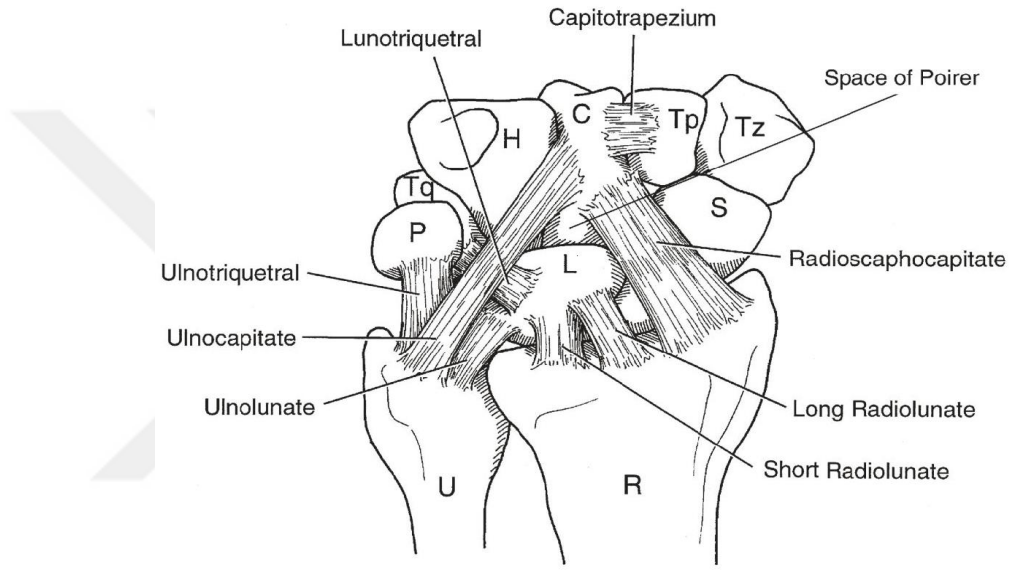
Dorsal radiokarpal ligaman ya da dorsal radiotriquetral ligaman distal radius üzerindeki lister tüberkülünden başlar ve oblik olarak ilerler. Dört ayrı varyasyonuna rastlanmıştır. Direkt olarak skafoidde yapışmaz. Bu ligamanın derin dalları lunatumun dorsal boynuzuna, yüzeysel dalları ise triquetriumun dorsaline yapışır (Şekil 4) (27).



Şekil 4. El bileği dorsal ligamanları (26).

Dorsal interkarpal ligaman, triquetrumdan başlar sonra skafoidin dorsal yükseltisine, trapeziuma ve trapezoideuma yapışır (27). Proksimali distaline göre daha kalındır (23). Dorsal interkarpal ligamanın derin dalları skafolunat ve lunotriquetral interosseöz ligamanların liflerine katılarak onları güçlendirir (Şekil 5)(27). Dorsal radiokarpal ligamanla birlikte dorsal instabiliteyi sağlar (23).

Palmar ekstrensek ligamanlar ise radioskafokapitat, radioskafolunat uzun ve kısa radiolunat ligamanlardır (Şekil 5) (27).



**Şekil 5.** Palmar ekstrensek el bileği ligamanlar (28).

Radioskafokapitat ligaman radiusun palmar dudağından birçok noktadan başlar (27). Geniş kapsüler bir ligamandır (23). Radioskafokapitat ligaman skafoidin bel bölgesinin lateral palmar yüzüne ve distal kutbun proksimal yüzüne ve kapitatumun beline yapışır. Ayrıca ulnokapitat ligaman ile birleşerek arkuat ligamanı (deltoid ligamanı) oluşturur (27).

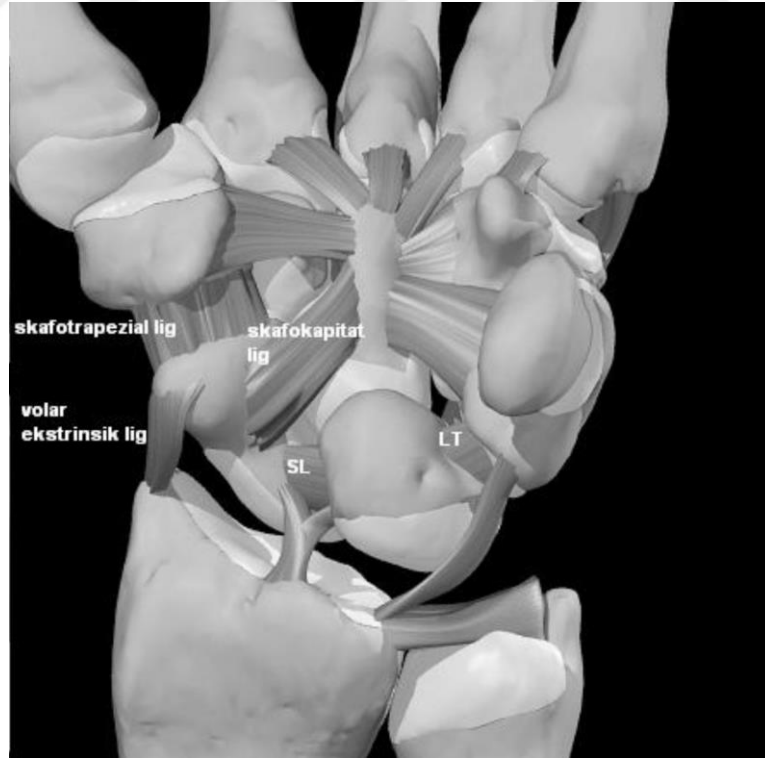
Radioskafolunat ligaman veya diğer adıyla Testut Ligamanı bilek stabilitesinde çok az rol alır. Uzun ve kısa radiolunat ligamanlar arasındadır (23). Bu ligamanın histolojik değerlendirmeleri organize kollajen demetlerinin olmadığını bu nedenle de gerçek bir ligaman olmadığı söylenmektedir (23). Asıl görevi içinde nöral ve vasküler yapılar taşımaktır (27).

Uzun radiolunat ligaman radioskafokapitat ligamanın ulnar tarafındadır. Bu ligaman radiusun palmar dudağından orijin alarak yükselir. Skafoidin proksimal kutbu üzerinden geçerek lunatumun palmarına yapışır. Radioskafokapitat ve uzun radiolunat ligamanlar arasında kalan boşluğa Poirier Aralığı adı verilir (27).

Kısa radiolunat ligamanlunat fossanın yanından radius dudağından orijin alır ve lunatumun palmarına yapışır. Bu ligamanın lifleri uzun radiolunat ligaman, ulnolunat ligaman ve palmar lunotriquetral ligamanın lifleri ile kaynaşır. Kısa radiolunat ligaman lunatum kemiğinin en önemli stabilizatörüdür (27).

Skafoid üzerinde birçok ligamentöz yapışma yeri mevcuttur. Skafoide yapışan ligamanları palmar, dorsal, radiokarpal ve midkarpal olarak dörde ayırabiliriz (23).

Skafolunat interosseöz ligaman proksimal kutbun, dorsal, proksimal ve palmar kenarına yapışır, C şeklindedir ve bu üç bölümden oluşur. Skafolunat ligaman dorsalde kalın liflerden oluşur ve bu yüzden en güçlü parçası dorsaldedir (Şekil 6) (27).



**Şekil 6.** Palmar intrinsek el bileği ligamanları (SL: Skafolunat Ligament, LT: Lunatriquetral Ligament) (26).

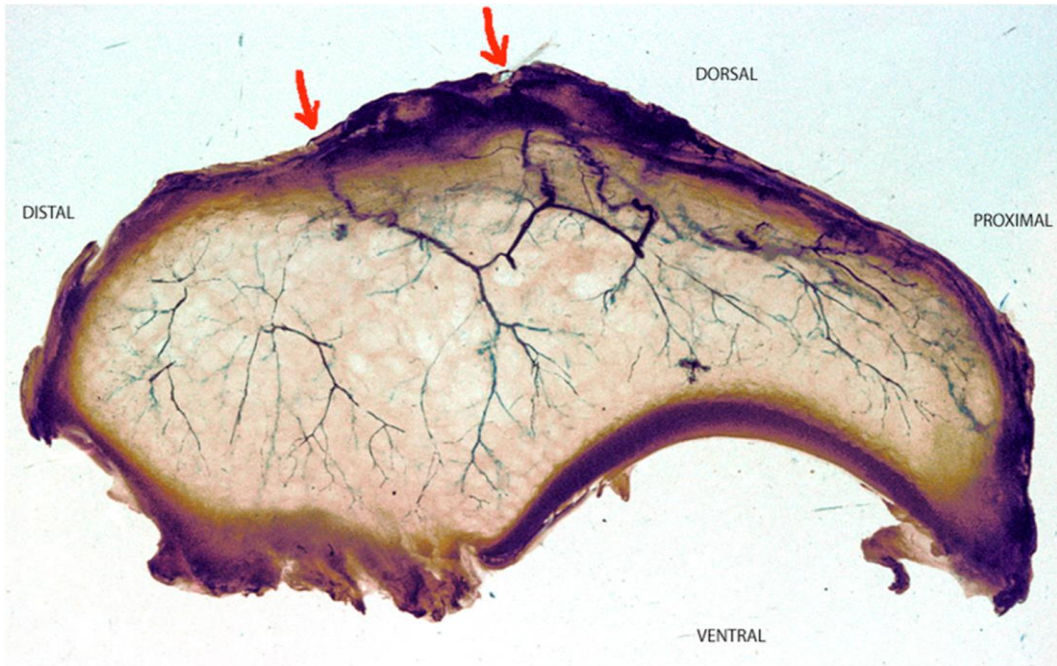


Skafotrapezial ligaman skafoidin distal kutbunun lateral yüzüne yapışır. Skafokapitat ligaman ise distal kutbun palmar ve lateral nonartikular yüzüne yapışan kısa bir ligamandır (23, 26).

### 2.1.3. Skafoidin Kanlanması

Skafoidin kanlanması kırık iyileşmesinde çok önemlidir. Radial arterden ayrılan skafoidal dal, proksimal kutbu distal kutuptan endosteal olarak besler. Bu kanlanma bel ve proksimal kutup kırıklarında bozulur. Böylece proksimal kısma kan akımı engellenmiş olur (29).

Skafoid kemikte kanlanma ligamentöz yapışma yerlerinden sağlanır. Üç arteriyel grup tarafından beslenir. Bu gruplar lateral palmar, dorsal ve distal arteriyel gruplardır. Ancak daha sonraki araştırmalarda biri dorsal diğeri palmar yüzden olmak üzere iki guruptan oluşan vasküler sistem tarafından skafoid kemiğin kanlanmasının sağlandığı belirlenmiştir (25). Skafoidin proksimal kutbu en az kanlanmaya sahiptir. Bu bölge radioskafolunat ligamanın derin liflerinin yapışma yeri hariç tamamen hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Bu nedenle kanlanmasını bel bölgesinden geçerek gelen intraosseöz kan akımıyla sağlar (Şekil 7) (25,26).



Şekil 7. Skafoidin kanlanması (20).

#### 2.1.4. Skafoid Kırıkları

Skafoid kemik kırıkları, el bileği travmalarında distal radius kırıklarından sonra ikinci sıklıkta görülür. Karpal kemik kırıklarının içinde en sık görülen kırık skafoid kırığıdır (30).

Skafoid kemik iki karpal sıranın ilişkisini sağlamakta ve aşırı el bileği ekstansiyonunda kırılarak önemli sorunlara neden olmaktadır. Avuç içi radial kısmına gelen aşırı yükler el bileği 95-100° ekstansiyonda iken palmar fasyada gerilmeye, tansiyona, dorsalde kompresyona neden olarak skafoid kırığına yol açar. Dirsek ekstansiyonda, el bileği dorsifleksiyonda iken açık el ayası üzerine düşmeler sonucu meydana gelen kırıklardır (20).

Klinik olarak hastalar el bilekte ağrı ve şişlik ile başvururlar, palpasyonla enfize kutusunda ağrı mevcuttur. Skafoidin dorsal-volar kayma hareketinde ağrının artması ile karakterize olan skafoid çekme testi ile el bileğinin ulnardan radiale deviasyonunda tüberositası kompresyon uygulandığında ağrılı dorsal skafoid deplasmanı ile karakterize olan Watson testi klinik tanıda uygulanabilecek provakasyon testleridir.

El bileği kemiklerinden skafoid kemik için çok tipik olan bir problem kemiğin hiçbir şikâyet oluşturmada kırılabilmesidir. Birçok kişi skafoid kemiği kırıldığı zaman el bileğinde çok az şişlik dışında bir bulgu olmadığı için bunu basit bir el bileği yaralanması sanabilir (20).

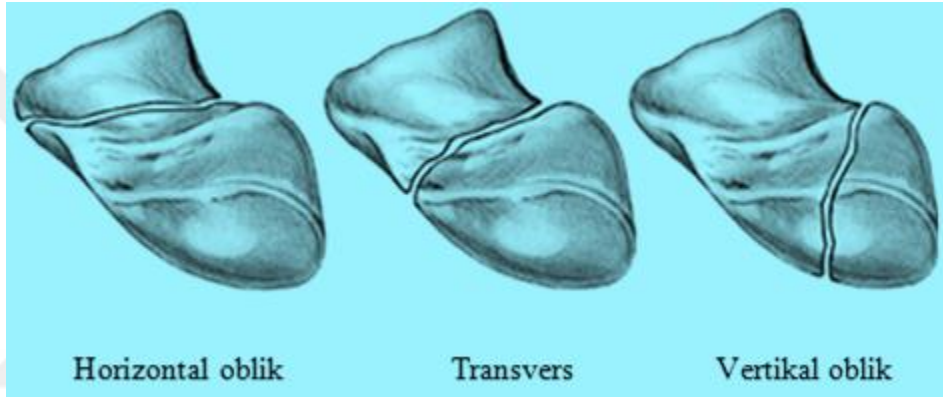
Skafoid kemiğin proksimal bölge kırıkları, daha az sıklıkta görülmelerinin yanı sıra biyolojik, mekanik ve kanlanma özellikleri nedeni ile en zor iyileşen kırık tipleridir. Bu nedenle skafoid proksimal bölge kırıkları genellikle avasküler nekroz ve kaynamama ile sonuçlanır (31).

Radyolojik değerlendirmede standart anteroposterior ve lateral grafilere ve ulnar deviasyonda anteroposterior grafi çekilir. Çekilen ilk filimlerin dörtte bir oranında tanısal olmaması sebebi ile kırık gözden kaçabilir. Klinik muayenede olası kırık düşünülüyorsa grafiler tekrarlanabilir ya da farklı açılarda yeni grafiler çekilebilir. Grafilerde kırık tespit edilememesine rağmen muayene bulguları kırıkla uyumluysa ve hastanın kliniği kırığı düşündürüyorsa başparmağı içine alan alçı immobilizasyonu ile hastalar takip edilir. 3 hafta sonra çekilen grafilerde kırık

hattındaki inflamatuvar olaylara bağlı kırık hattındaki dansite farkının oluşması ile kırık tespit edilebilir. Akut tanıda magnetik rezonans görüntüleme (MRG) yada bilgisayarlı tomografi (BT) kullanılabilir. Yine kemik sintigrafisi ve ultrason da MRG ve BT gibi gizli skafoid kırıklarının tanısında kullanılabilir.

Skafoid kırıkları farklı şekillerde; kırık biçimine göre (Russe), kırık deplasmanına göre ve kırık konumuna göre sınıflandırılabilir (Şekil 8).

- Horizontal oblik
- Transvers
- Vertikal oblik



**Şekil 8.** Skafoid kırıklarında Russe sınıflaması (27).

Kırık deplasmana göre;

- Stabil: Hiçbir planda basamaklanması olmayan ve deplase olmamış kırıkları ifade eder.
- İnstabil: 1 mm deplasman ya da daha fazla basamaklanma ile skafolunat açılanmanın  $60^0$  den veya radiolunat açılanmanın  $15^0$  den büyük olduğu kırıkları ifade eder.

Kırık konumuna göre;

- Proksimal kutup: %5-7
- Bel: %66-70

Transvers: %45-48

Horizontal oblik: %13-14

Vertikal oblik: %8-9

- Distal kutup: %10-12
- Tüberositas: %17-20

Yine delayed union ve nonunionu da içerisinde alan geniş kapsamlı Herbert-Fisher sınıflaması da kullanılabilir:

**Tip A: Akut Stabil Kırıklar**

**A1:** Tüberkül Kırıkları

**A2:** Bel Bölgesinin Deplase Olmayan Kırıkları

**Tip B: Akut İnstabil Kırıklar**

**B1:** Distal 1/3 Oblik Kırıklar

**B2:** Bel Bölgesinin Mobil veya Deplase Kırıkları

**B3:** Proksimal Kutup Kırıkları

**B4:** Karpal Kemiklerin Kırıkları-Çıkıkları

**B5:** Parçalı Kırıklar

**Tip C: Delayed Nonunion**

**Tip D: Nonunion**

**D1:** Fibröz Nonunion

**D2:** Sklerotik Nonunion (Pseudoartroz)

**Tedavi**

Tedavi seçenekleri arasında konservatif tedavi (alçılı tespit), ameliyat tedavisi, açık yerleştirme vidalı tespit (palmar/dorsal), kapalı yerleştirme perkutan tespit (palmar/dorsal), artroskopik yardımcı perkutan tespit, ultrasonografi yardımcı perkutan tespit bulunur (32).

Skafoid kemik bel ve distal bölge kırıklarında başlangıç tedavisi olarak başparmağı içine alan alçılı tespitler önerilmekte iken proksimal bölge kırıklarında erken cerrahi tedavi önerilmektedir. Non-vaskülarize kemik grefti ve vida kullanılması ile %61-100 arasında, vaskülarize kemik greftleri kullanımı ile de %60-100 arasında kaynama oranları bildirilmiştir (33,34).

Başlıca komplikasyonlar gecikmiş kaynama, kaynamama, yanlış kaynama, avasküler nekroz, kronik ağrı, el bileği osteoartriti-artrozu, enfeksiyon şeklinde sıralanabilir. Gecikmiş kaynama, kaynamama ve yanlış kaynama proksimal skafoid kırıklarında ve kısa kol alçı tespitlerinde uzun kol alçı tespitlerine göre daha çok

görülür. Avasküler nekroz zayıf vasküler desteğinden dolayı özellikle proksimal kutup kırıklarında görülür.

### **Skafoid Nonunionları**

Nonunionlar Herbert sınıflamasına göre stabil ve instabil olarak ayrılmıştır. Stabil ve stabil olmayan kaynamamaların ayrımı prognoz açısından gereklidir (35). Stabil skafoid kaynamaması şekil bozukluğu gelişimini önleyen sağlam fibröz kaynamama ile karakterize olup skafoid şekli ve uzunluğu iyi biçimde kalıp osteoartrit riski azdır (35). Stabil olmayan kaynamama kemik parçalarının büyüklükleri arasında belirgin uyumsuzluğa yol açan kırık hattında devamlı kemik aşınması, snovial erozyonla beraber sklerotik kemik yüzeyler ve fibröz kistler ile karakterizedir (35). Stabil olmayan kaynamama instabiliteye, ilerleyici çökmeye ve deformiteye yol açar (36-39).

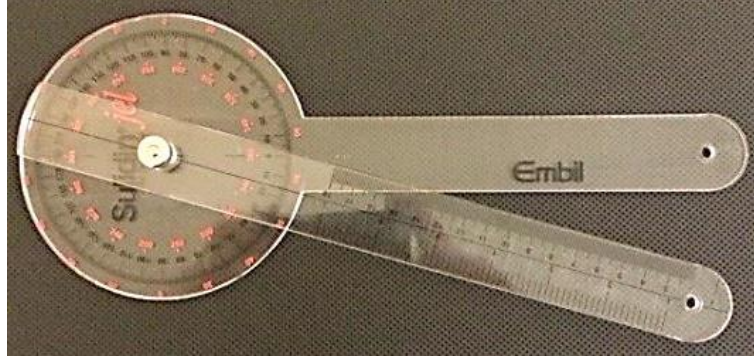
Skafoid nonunionları atrofik nonunion özelliği göstermektedir. Kırık uçları osteoporotik ve atrofiktir. Fragmanlar arasında skar dokusu vardır. Tedavi yapılırken skar dokusu temizlenmeli, kırık uçları dekortike edilmeli, kemik grefti eklenip stabil fiksasyon sağlanmalıdır (40).

Tedavideki genel eğilimlerden bahsedecek olursak, kemik dolaşımının korunduğu erken evre kırıklarda sadece kompresyon vidalarıyla tespit, 1/3 proksimal bölge kırıklarında özellikle proksimal fragmanda AVN varlığında vida tespitine ek olarak damarlı kemik adacıkları ile greftleme yapılmaktadır. %90'ın üzerinde başarılı sonuç bildirilen bu greftleme yönteminde kırık sahasındaki kanlanmanın ve bölgeye gelecek kemik yapıcı hücrelerin miktarının arttırılması amaçlanır (41,42). Bu anlamda en sık uygulanan yöntem Zeidemberg'in tanımladığı supraretinaküler arter adacığı greftidir (42). Kırık sahasındaki kemik kayıplarının aşırı miktarda olmadığı durumlarda sadece osteojenik etkisinden faydalanmak için kansellöz kemik greftleri kullanılabilir (43, 44). Aksi durumda kortikokansellöz kemik grefti kullanımı daha uygun olacaktır.

### 3. MATERYAL METOD

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Ağustos 1997-Mart 2014 yılları arasında otojen distal radius kemik grefti ve vida (Acutrak veya Herbert) ile tespit uygulanan skafoid nonunionlu 64 hasta (58 erkek, 6 kadın) geriye dönük olarak değerlendirildi.

Tüm olguların ameliyat sonrası her iki el bilek fleksiyon, ekstansiyon, radial deviasyon, ulnar deviasyon dereceleri standart gonyometri ile ölçüldü (Şekil 12). Her iki el bilek kas gücü hasta otururken dirsek 90°fleksiyonda önkol nötral pozisyonda iken el dinamometresi (Hydraulic Hand Dynamometer, Model SH5001, Saehan Corporation, Masan, Korea) ile ölçüldü (Şekil 9-10-11). 3 kez ölçüm yapıldıktan sonra ortalama değerler alındı. Radyolojik değerlendirme standart anteroposterior ve lateral el bileği grafileri kullanılarak yapıldı. Bilgisayarlı tomografi (BT), magnetik rezonans görüntüleme (MRG) ve sintigrafi rutin olarak kullanılmadı.

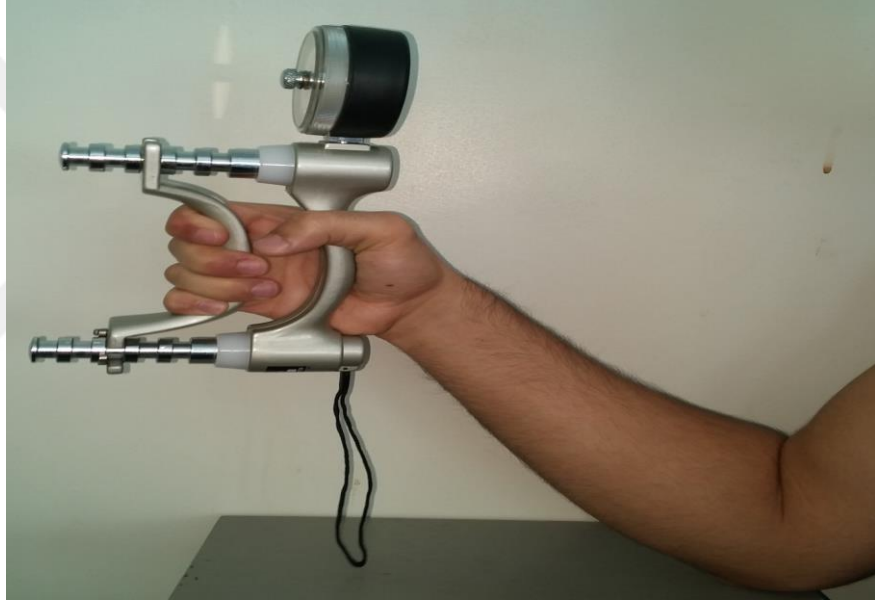


Şekil 9. Standart gonyometri.





**Şekil 10.** El dinamometresi.



**Şekil 11.** El dinamometresi kullanılış şekli.

Kırıklar radyolojik olarak Herbert-Fisher sistemine göre, sonuçların değerlendirilmesi ise Herbert-Fisher Derecelendirme Sistemi ve Mayo Kliniği Modifiye El Bileği Skorum Sistemine göre değerlendirildi (Tablo 1-2). Sonuçların değerlendirilmesinde iki sistemin kullanılmasının nedeni Mayo Kliniği Modifiye El Bileği Skorum Sisteminde radyolojik değerlendirmenin yapılamıyor olmasıdır.

Çalışmada istatistiksel olarak yüzde, oran, orantı, ortalama ve standart sapma kullanılmıştır.

**Skafoid kırıklarında herbert fisher sınıflaması:**

**Tip A: Akut Stabil Kırıklar**

**A1:** Tüberkül Kırıkları

**A2:** Bel Bölgesinin Deplase Olmayan Kırıkları

**Tip B: Akut İnstabil Kırıklar**

**B1:** Distal 1/3 Oblik Kırıklar

**B2:** Bel Bölgesinin Mobil veya Deplase Kırıkları

**B3:** Proksimal Kutup Kırıkları

**B4:** Karpal Kemiklerin Kırıkları-Çıkıkları

**B5:** Parçalı Kırıklar

**Tip C: Delayed Nonunion**

**Tip D: Nonunion**

**D1:** Fibröz Nonunion

**D2:** Sklerotik Nonunion (Pseudoartroz)

**Tablo 1.** Skafoid kırıklarında Herbert-Fisher derecelendirme sistemi (2).

<b>Derece</b>	<b>Hasta Memnuniyeti</b>	<b>Klinik Sonuçlar</b>	<b>Radyolojik Sonuçlar</b>
<b>0</b>	Çok Mutlu Asemptomatik	Normal Fonsiyon Kullanımda Kısıtlılık Yok	Tam Kaynama Deformite Yok
<b>1</b>	Eskisinden İyi Minimal Semptomlar	Minimal Fonsiyon Kaybı Kullanımda Kısıtlılık Yok	Belirgin Kaynama Minimal Deformite
<b>2</b>	Değişiklik yok Orta derecede Semptomlar	Orta Derece Fonsiyon Kaybı Bazı Kısıtlılıklar Var	Şüpheli Kaynama Belirgin Deformite
<b>3</b>	Daha Kötü Şiddetli Semptomlar	Belirgin Fonsiyon Kaybı Kısıtlı Kullanım	Nonunion Vidanın Gevşemesi



**Tablo 2.** Mayo Kliniği Modifiye El Bileği Skorlama Sistemi (2).

KATEGORİ	PUAN	BULGULAR
<b>AĞRI</b> (25 puan)	25	Ağrı yok
	20	Zorlayıcı aktivitede hafif ağrı
	20	Sadece hava değişikliklerinde ağrı
	15	Zorlayıcı aktivitede orta derecede ağrı
	10	Günlük aktivitelerde hafif ağrı
	5	Günlük aktivitelerde orta derecede ağrı
	0	İstirahatte ağrı
<b>MEMNUNİYET</b> (25 puan)	25	Çok memnun
	20	Orta derecede memnun
	10	Memnun değil fakat çalışabiliyor
	0	Memnun değil ve çalışmıyor
<b>HAREKET GENLİĞİ</b> (25 puan)	25	% 100
	15	% 75-99
	10	% 50-74
	5	% 25-49
	0	% 0-24
<b>KAVRAMA GÜCÜ</b> (25 puan)	25	% 100
	15	% 75-99
	10	% 50-74
	5	% 25-49
	0	% 0-24
<b>SONUÇ DEĞERLENDİRME</b>	<b>Mükemmel</b>	<b>90-100 Puan</b>
	<b>İyi</b>	<b>80-89</b>
	<b>Orta</b>	<b>65-79</b>
	<b>Kötü</b>	<b>65' den az</b>

### 3.1.4. Cerrahi Teknik

Ameliyatlarımız genel anestezi veya aksiller anestezi altında sırtüstü pozisyonda el masası kullanılarak yapıldı. Ameliyat edilecek olan kolda hastanın sistemik kan basıncı göz önünde bulundurularak 200-240 mm hg basınç olacak şekilde pnömotik turnike kullanıldı. Kırık yerleşimine göre dorsal ve sıklıkla volar yaklaşım uygulandı. Dorsal girişim uygulanan tüm vakalarda kırık proksimal bölgedeydi.

Dorsal insizyon 2. metakarp seviyesinden el bileğini ortalayacak şekilde yaklaşık 5cm olarak yapıldı. Ekstansör pollisis longus ve ekstansör pollisis brevis

tendonları arasından girildi. Yüzeyel radial sinir ve radial arterin dorsal karpal dalı korundu. Ekstansör karpi radialis longus bulundu ve gevşetilip dorsal ve unlar tarafa ekstansör pollisis longus tendonuyla beraber ekarte edilerek kapsül görüldü. Kapsüle uzunlamasına insizyon yapılarak nonunion hattına ulaşıldı.

Volar yaklaşımda ise skafoidin tuberositinden fleksör karpi radialis ile radial arter arasından yaklaşık olarak 3cm j şeklinde cilt insizyonu yapıldı (Şekil 12). Radial arter korunarak fleksör karpi radialisin lateralinden girildi. Kapsül insize edilerek nonunion hattına ulaşıldı.



**Şekil 12.** Volar yaklaşımla cilt kesisi.



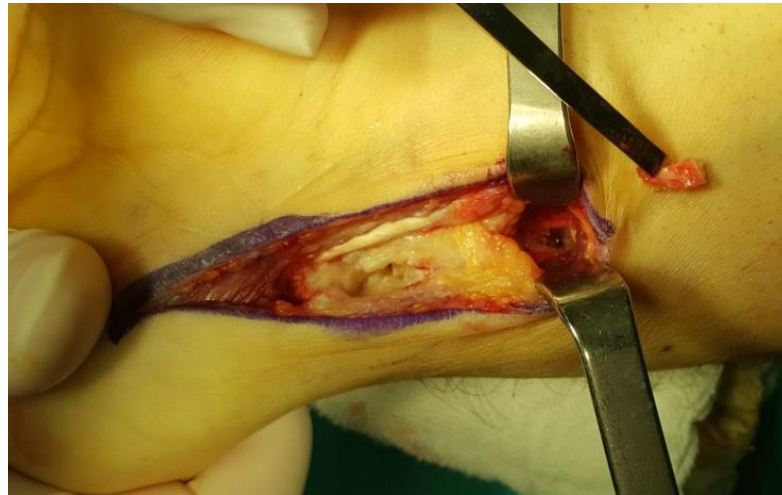
**Şekil 13.** FCR tendonunun görünümü.

El bileği uygun pozisyona alındıktan sonra nonunion hattı net olarak belirlenerek her iki fragman ortaya kondu. Nonunion hattındaki fibröz dokular temizlenerek kürete edildi. Ardından ince burr yardımıyla kırık uçlarına canlandırma işlemleri yapıldı (Şekil 14).

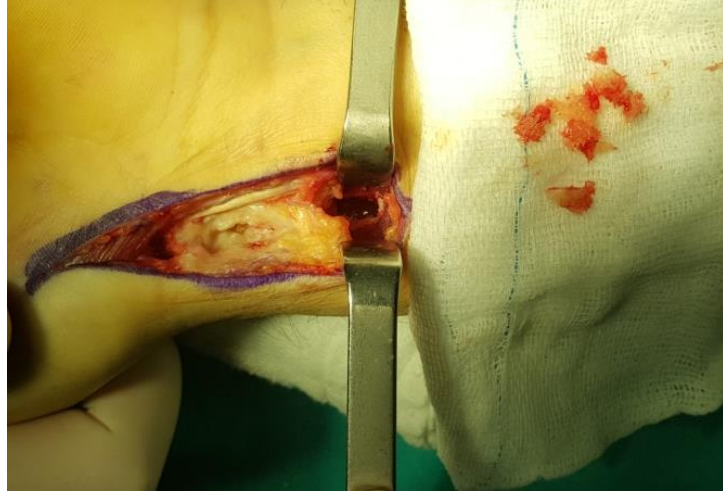


**Şekil 14.** Nonunion hattının görünümü.

İnsizyon proksimale genişletilerek distal radiustan kemik kapak çıkarıldı ve spongiosoz yeterli miktarda greft alınarak nonunion hattına yerleştirildi (Şekil 15-16).



**Şekil 15.** İnsizyonun proksimale genişletilerek distal radiustan kemik kapak çıkarılması.

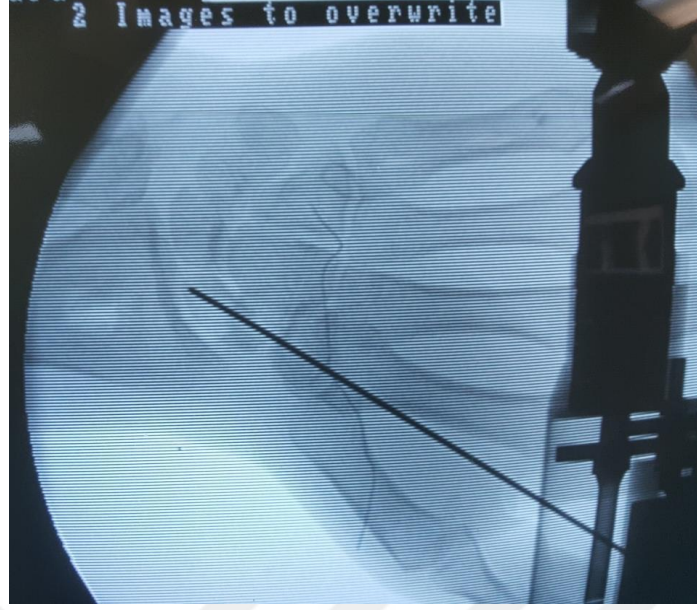


**Şekil 16.** Greftlerin alınması.

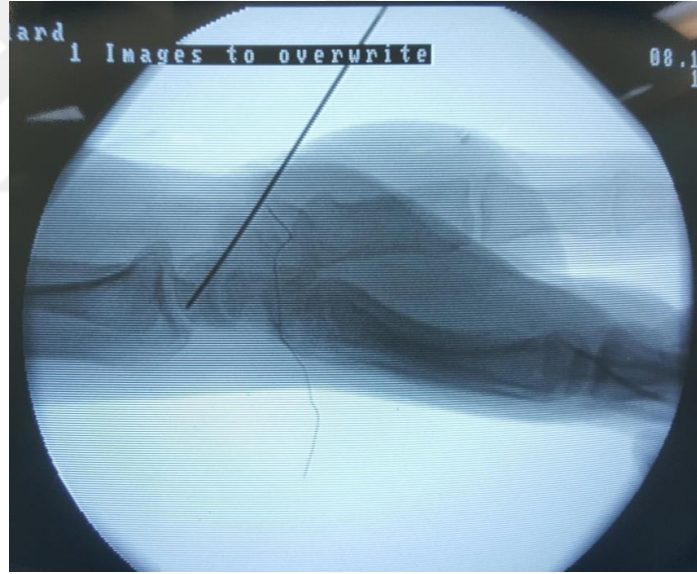
Uçlar redükte edilerek uygun pozisyonda bir adet kılavuz k teli gönderildi ve skopi ile pozisyon kontrol edildi (Şekil 17-18-19).



**Şekil 17.** Kılavuz telin yerleştirilmesi.



**Şekil 18.**Kılavuz telin skopi ile kontrolü (ön-arka).



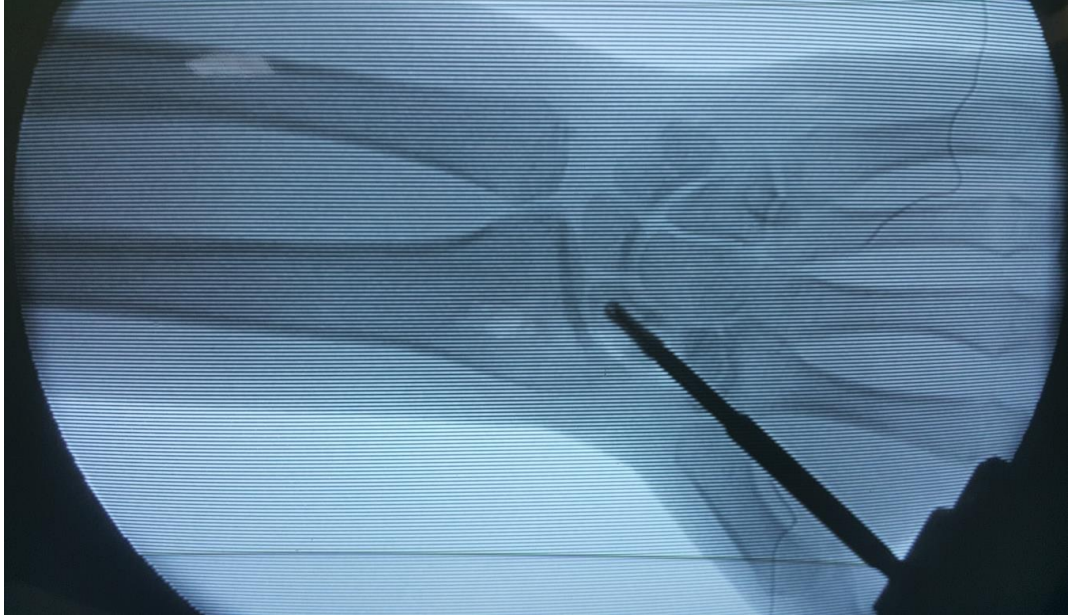
**Şekil 19.** Kılavuz telin skopi ile kontrolü (yan).

Kılavuz tel üzerinden drilleme yapılarak ölçü belirlendi ve uygun boyda vida ile tespit uygulandı. Son pozisyon skopi ile teyit edildi (Şekil 20-21).





**Şekil 20.** Vida yerleştirilmesi.



**Şekil 21.** Vida yerleştirme sonrası skopi kontrolü.

Kanama kontrolünün ardından yumuşak dokular usulüne uygun olarak kapatıldı. Ameliyat sonrası başparmağı içine alan kısa kol alçı uygulandı. Parmak hareketlerine başlandı (Şekil 22-23).



**Şekil 22.** Başparmağı içine alan kısa kol alçı volar görünüm.

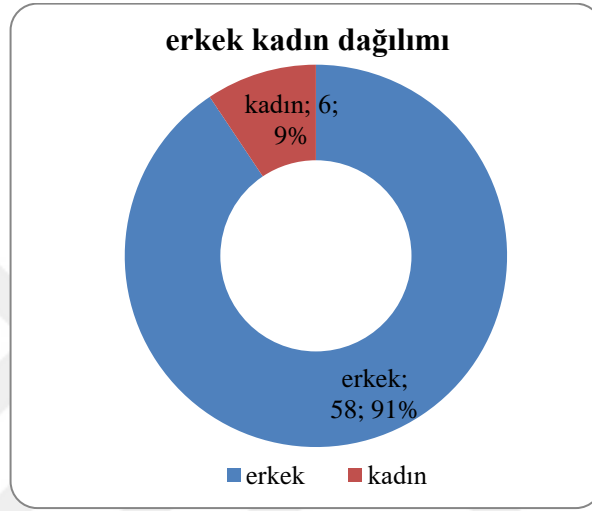


**Şekil 23.** Başparmağı içine alan kısa kol alçı dorsal görünüm.

Kısa kol alçı 6 hafta boyunca tutuldu ve 6 haftanın sonunda radyolojik kontroller yapılarak aktif el bileği hareketlerine başlandı. Radyolojik olarak yetersiz kaynama görülen hastalarda alçı süresi uzatıldı.

#### 4. BULGULAR

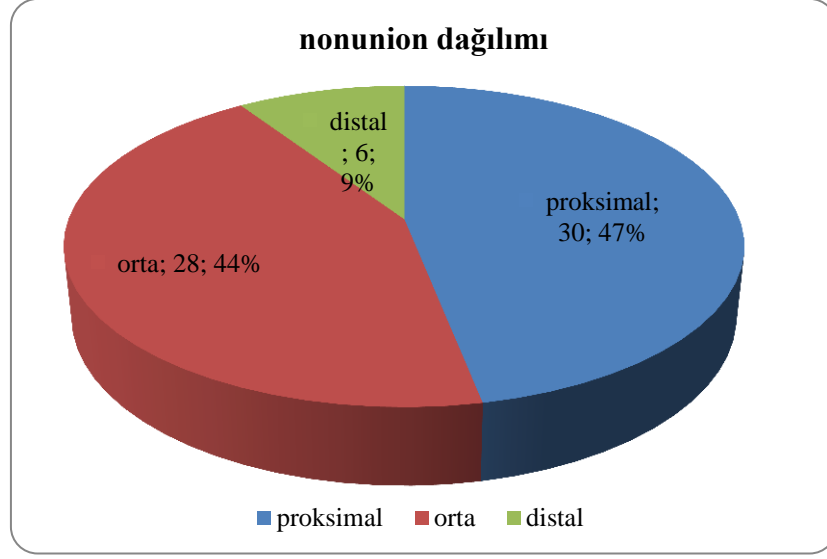
Hastalarımızın 58'i (%90.6) erkek, 6'sı (%9.4) kadındı. Ortalama yaş 29.42 (16-61). Kaynamama 39 hastanın sağ tarafında 25 hastanın sol tarafında 38 hastanın ise dominant ekstremitesindeydi. Kırık ile cerrahi arasında geçen süre ortalama 18.9 ay (2-180) idi (Şekil 24).



Şekil 24. Erkek kadın dağılımı

Kırık 30 hastada (%46.9) proksimal kısımda 28 hastada (%43.8) orta kısımda ve 6 hastada (%9.4) distal kısımda idi (Şekil 25).





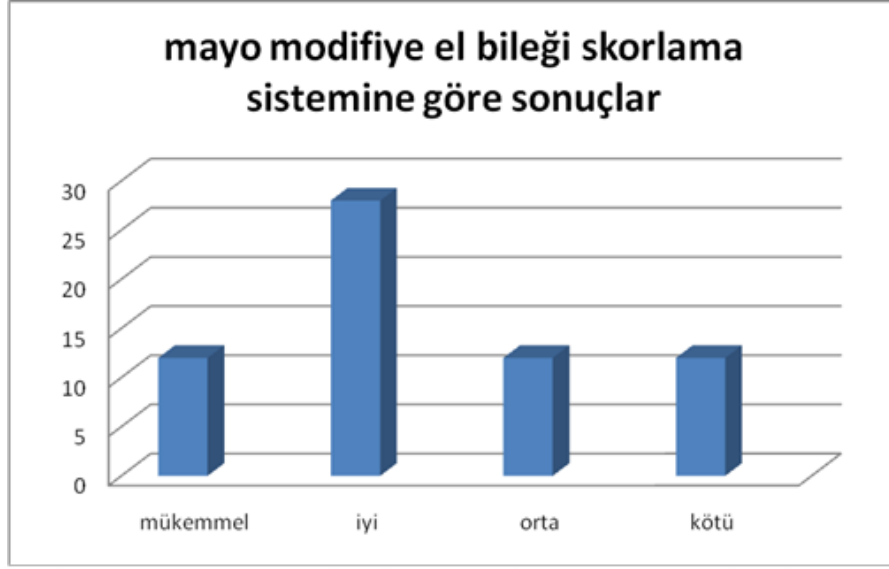
**Şekil 25.** Nonunion dağılımı

Olgularımızın ortalama takip süresi 26.31 (7-60 ay) idi. Olguların tümünde başsız kanüllü kompresyon vidası kullanılmış olup 62 (%96.9) hastada Acutrak vidası kullanılmıştır. Sadece 2 (%3.1) hastada Herbert vidası kullanılmıştır.

Opere olan tarafta ortalama fleksiyon  $77.58^0$  ( $60-90^0$ ), ekstansiyon  $54.84^0$  ( $30-60^0$ ), radial deviasyon  $11.8$  ( $5-15^0$ ) ve ulnar deviasyon  $17.58^0$  ( $10-20^0$ ) idi. Karşı tarafla kıyaslandığında %15 den fazla kayıp gözlenmedi.

Değerlendirme skalasına göre 12 hastada mükemmel (%18.8) sonuç, 28 hastada (%43.8) iyi sonuç, 12 hastada (%18.8) orta sonuç ve 12 hastada da (%18.8) kötü sonuç tespit edildi. Kötü sonuçla karşılaştığımız 12 hastanın 9'unda kırık yerleşimi proksimal bölgedeydi (Şekil 26).

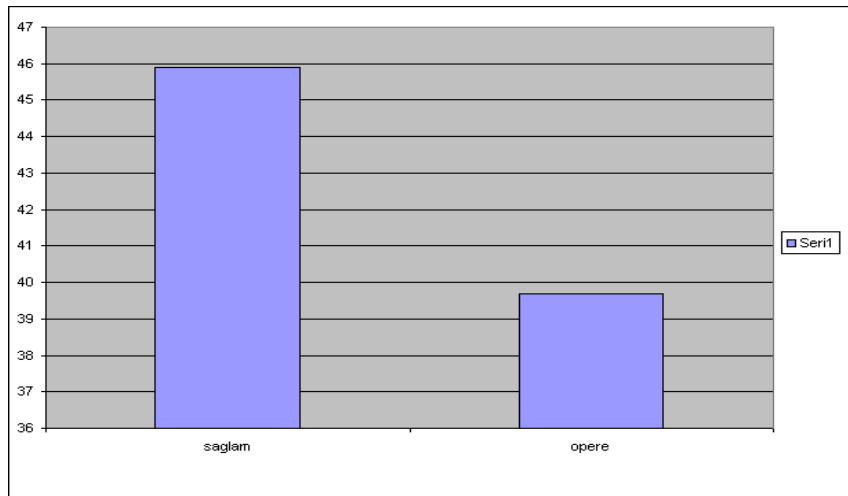
Nonunion 34 hastanın dominant ekstremitesinde idi (%53.12).



**Œekil 26.** Mayo modifiye el bileği skorklama sistemine göre sonuçlar

Hastalardan birinde enfeksiyon nedeniyle reoperasyon yapıldı. Yapılan debridman sonrasında uygun antibiyotiklerle enfeksiyonla mücadele edildi ve tamamen iyileŒme sağlandı. 11 hastada (%17.2) takiplerde impigement bulguları ve dejeneratif bulgular görüldü. Bu hastaların hepsinde az veya orta derecede dejeneratif bulgular mevcuttu ve 4 hastaya radial styloidektomi ve debridman uygulandı. 8 hastada (%12.5) avasküler nekroz görüldü.

Ameliyat sonrası kavrama gücü ortalaması opere edilmiŒ tarafta 39.7 kg (15-65 kg), sağlam tarafta ise 45.9 kg (15-65 kg) idi (Œekil 27).



**Œekil 27.** Ameliyat sonrası kavrama gücü ortalaması

Olgularımızın 47'sinde (%73.43) kaynama gözlemlendi. 6 hastada (%9.37) şüpheli kaynama veya kaynamama olmasına rağmen Herbert fisher derecelendirme sistemine göre derece 0 veya 1 (çok mutlu veya eskisinden iyi) olarak değerlendirildi. 11 hastada ise (%17.18) kaynama gözlenmedi. 30 proksimal nonunionlu hastanın 19'unda (%63.3) kaynama gözlemlendi.

Cerrahi sırasında damar sinir komplikasyonu oluşmadı. Olgularımızın hiçbirinde eklem hareketlerini kısıtlayan skar dokusu oluşmadı. Greft alınan donör sahada majör ya da minör komplikasyonla karşılaşılmadı.

**Tablo 3.** Çalışma verileri

Hasta no	Yaş	Cinsiyet	Sağ/sol	Dominant ekstremite	Kırık lokalizasyonu	Kırık ile op .arası süre(ay)	Takip süresi(ay)	Memnuniyet	Dinamometre sağ	Dinamometre sol	Herbert fisher skoru
1	22	E	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	8	60	MÜKEMMEL	63	60	0
2	25	E	SAĞ	SOL	ORTA	12	48	ORTA	63	60	1
3	24	E	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	8	60	ORTA	45	47	1
4	16	E	SAĞ	SAĞ	DİSTAL	8	12	ORTA	27	32	1
5	35	E	SOL	SAĞ	ORTA	48	12	KÖTÜ	45	37	2
6	19	K	SOL	SAĞ	PROKSİMAL	2	7	İYİ	48	50	0
7	21	K	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	12	24	KÖTÜ	54	60	2
8	45	E	SAĞ	SAĞ	ORTA	6	24	MÜKEMMEL	45	45	0
9	20	E	SAĞ	SAĞ	ORTA	9	24	MÜKEMMEL	35	35	0
10	23	E	SAĞ	SAĞ	DİSTAL	6	24	İYİ	45	50	1
11	45	E	SOL	SOL	PROKSİMAL	10	22	KÖTÜ	15	32	2
12	45	E	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	5	20	İYİ	48	44	1
13	25	E	SOL	SAĞ	PROKSİMAL	7	36	İYİ	45	50	0
14	30	E	SAĞ	SAĞ	ORTA	12	36	ORTA	41	37	1
15	24	E	SOL	SOL	PROKSİMAL	6	32	İYİ	47	45	0
16	21	E	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	3	30	İYİ	35	45	0
17	22	E	SAĞ	SAĞ	ORTA	5	30	İYİ	50	55	0
18	25	E	SOL	SAĞ	ORTA	24	60	KÖTÜ	21	40	2
19	35	E	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	12	48	İYİ	40	40	0
20	44	E	SOL	SAĞ	PROKSİMAL	12	50	İYİ	55	55	0
21	29	K	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	24	48	KÖTÜ	15	40	2

Tablo 3'ün devamı

22	18	E	SOL	SAĞ	ORTA	6	9	İYİ	45	40	1
23	61	E	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	48	12	KÖTÜ	32	47	2
24	41	E	SOL	SAĞ	ORTA	180	10	KÖTÜ	45	20	2
25	32	E	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	24	10	İYİ	32	28	0
26	16	E	SOL	SAĞ	ORTA	24	9	İYİ	42	45	1
27	33	E	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	7	12	MÜKEMMEL	45	45	0
28	33	K	SOL	SAĞ	PROKSİMAL	12	24	KÖTÜ	35	47	2
29	34	E	SAĞ	SAĞ	ORTA	60	24	İYİ	45	45	1
30	22	E	SOL	SAĞ	ORTA	6	12	MÜKEMMEL	58	58	0
31	21	E	SAĞ	SAĞ	ORTA	8	24	İYİ	35	35	0
32	30	E	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	48	32	KÖTÜ	30	45	2
33	32	E	SOL	SAĞ	ORTA	12	34	ORTA	50	40	1
34	34	E	SOL	SAĞ	PROKSİMAL	24	48	İYİ	50	40	1
35	30	E	SAĞ	SAĞ	ORTA	9	48	MÜKEMMEL	40	40	0
36	32	E	SAĞ	SAĞ	ORTA	10	48	İYİ	35	45	0
37	34	E	SOL	SAĞ	ORTA	12	48	ORTA	35	30	1
38	23	E	SOL	SAĞ	PROKSİMAL	12	60	İYİ	45	35	0
39	27	E	SAĞ	SAĞ	ORTA	24	36	İYİ	40	40	1
40	29	K	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	48	24	İYİ	40	47	0
41	31	E	SAĞ	SAĞ	ORTA	6	36	MÜKEMMEL	45	45	0
42	19	E	SOL	SAĞ	ORTA	5	12	MÜKEMMEL	35	35	0
43	18	E	SAĞ	SAĞ	DİSTAL	6	12	İYİ	40	50	1
44	22	E	SAĞ	SAĞ	ORTA	6	10	MÜKEMMEL	65	65	0
45	24	K	SOL	SAĞ	ORTA	12	9	İYİ	45	50	1
46	29	E	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	24	9	KÖTÜ	35	43	2
47	31	E	SAĞ	SOL	PROKSİMAL	48	12	KÖTÜ	45	50	2
48	42	K	SAĞ	SOL	ORTA	12	12	İYİ	61	40	1
49	22	E	SOL	SAĞ	ORTA	24	18	İYİ	30	35	1
50	25	E	SAĞ	SOL	PROKSİMAL	24	18	İYİ	45	40	0
51	24	E	SOL	SAĞ	PROKSİMAL	60	24	KÖTÜ	30	45	1
52	29	E	SAĞ	SOL	DİSTAL	5	24	MÜKEMMEL	35	35	0
53	44	E	SAĞ	SOL	PROKSİMAL	9	10	İYİ	45	50	1
54	51	E	SOL	SAĞ	PROKSİMAL	8	9	ORTA	40	47	1
55	23	E	SOL	SAĞ	ORTA	12	18	İYİ	45	50	0
56	29	E	SAĞ	SAĞ	DİSTAL	12	24	ORTA	30	40	1
57	27	E	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	5	36	MÜKEMMEL	50	50	0
58	26	E	SAĞ	SOL	ORTA	9	18	İYİ	30	40	1
59	27	E	SOL	SOL	PROKSİMAL	8	34	MÜKEMMEL	43	43	0
60	31	E	SAĞ	SOL	ORTA	12	24	ORTA	40	35	1
61	33	E	SAĞ	SAĞ	PROKSİMAL	24	36	ORTA	35	40	1
62	37	E	SOL	SAĞ	DİSTAL	12	12	İYİ	40	40	1
63	34	E	SAĞ	SAĞ	ORTA	12	18	ORTA	40	45	1
64	27	E	SOL	SAĞ	PROKSİMAL	22	24	İYİ	45	45	0

## 5. TARTIŞMA

Skafoid kemik el bileği fonksiyonlarında çok önemli bir yere sahip olup; proksimal ve distal sıra karpal kemikler ile radius arasındaki mekanik bir bağlantıdır (23). Skafoid kırıkları karpal kemik kırıklarının %60-70 ini oluşturur (1). Sıklıkla genç ve aktif erkeklerde görülürken nadiren de olsa çocuklarda ve yaşlılarda da görülür (19). Skafoid kırıklarının, çoğunlukla net bir klinik bulguya sebep olmaması veya çekilen ilk filmlerin dörtte bir oranında röntgende bulgu vermemesi sebebiyle tanısının gözden kaçırılma olasılığı yüksektir (20). Tedavi edilmemiş veya konservatif tedavi edilmiş skafoid kırıklarında nonunion oranları yüksektir ve bu da önemli derecede fonksiyon ve iş gücü kaybıyla sonuçlanır. Yaptığımız çalışmada mevcut hastaların tama yakını hiç tedavi görmemiş veya konservatif tedavi görmüş vakalardan oluşmaktaydı.

Günümüzde kaynaması sorunlu skafoid kırıklarının cerrahi olarak tedavi edilmesi konusunda fikir birliği vardır (4, 29, 43-46). Skafoid kırıklarında 12 hafta sonra kaynama bulgusu yoksa cerrahi müdahale düşünülmelidir. Eğer cerrahi dışı tedavi devam ettirilir ve 16 hafta sonra halen kaynama olmaz ise kaynamanın oluşmayacağı söylenebilir (35). Bu çalışmada 62 hasta kırık üzerinden 16 hafta veya daha fazla zaman geçmiş olduğundan nonunion olarak, 2 hasta ise kırık üzerinden geçen süre 12 hafta olduğundan gecikmiş kaynama olarak kabul edildi. Tüm olgularımıza literatürle uyumlu olarak açık redüksiyon, nonunion hattına otojen kemik grefti konulması ve kompresyon vidasıyla tespit uygulanmıştı (4, 41, 43, 47).

Literatüre baktığımızda çok sayıda çalışmada, çalışmamıza dahil edilen hastalarda kullandığımız otojen distal radius kemik grefti uygulaması ile otojen iliak kanat kemik grefti uygulaması karşılaştırılmıştır. Grag ve arkadaşları post operatif ağrıyı göz önüne aldıkları çalışmada distal radiustan greft alınan hastalarda ağrı skorunun 4.2, iliak kanattan greft alınan olgularda ise ağrı skorunun 7.1 olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak iki grup arasında hareket genişliği fonksiyonel skorlama ve kaynama oranları arasında farklılık gözlemlememişlerdir (48). Aguilera ve Garcia Elias distal radiusun greft alanı olarak kullanılabilmesini bunun diğer yöntemlere göre iyi kalitede kemik grefti sağlanabilmesi, aynı insizyonla ulaşılabilmesi, lokal ekstremitte cerrahisine izin vermesi ve iliak kanada göre daha az

morbidite oluşturması gibi avantajları olduğunu belirtmişlerdir (49). Biz de olgularımızda distal radius otolog kemik grefti yöntemini kullandık ve donör sahada hiçbir morbiditeyle karşılaşmadık.

Stabil fiksasyon, yüzeyinin %70' i kemiklerle eklem yapan ve kıkırdakla kaplı olan skafoid kemik için ayrı bir titizlik gerektirir. İlgili yayınlara bakıldığında skafoid kırık veya nonunionlarının fiksasyonunda Kirschner teli, Standart vidalar, Herbert vidası, Herbert-Whipple kanüllü vidası, Acutrak kanüllü vidası, AO (Association of the Osteosynthesis) kanüllü vidası, Universal kompresyon vidası ve emilebilen vidaların kullandığı gözlemlenmiştir. 1984 yılında Timothy J. Herbert kendi adını verdiği bir vida geliştirmiştir (17). Vida başı yerine ikinci bir yiv mevcuttur. Vidanın n yivlerinin uzunluğu küçük fragmanları tutabilmesi için kısa olarak tasarlanmıştır. Vidanın başsız olması ve yivli olması vidanın kemik içerisinde istenilen kısıma kadar ilerletilmesini sağlar. Kompresyon sağlaması amacıyla da vidanın n yiv aralıkları arka yiv aralıklarından daha büyük olarak tasarlanmıştır. Kompresyon aynı zamanda, yivler geçtikten sonraki tur sayısıyla direkt olarak ilişkilidir (17). Olgularımızın 2' sinde Herbert vidası kullanılmıştı.

Acutrak kanüllü vidası tamamen yivlidir ve kemik ve vida arasında daha fazla temas yüzeyi oluşturur. Konik şeklinde olmasının piston etkisini önlediği belirtilmiştir. Fakat kırık fragmanlar arasında kompresyon sağlamak için tam yivli vidadan ziyade parsiyel yivli vidanın kullandığı ve vidanın yivli kısmının distal fragmanı tutup proksimale çektiği görülmektedir (50). Bunun aksine Gereli ve arkadaşları Acutrak vidasının Herbert vidasına göre daha fazla kompresyon yaptığını bilinmesine ve çalışmalarında farklı kompresyonlara rağmen istatistiksel olarak fonksiyonel sonuç, kaynama zamanı ve kaynama oranı açısından Acutrak vidası ve Herbert vidası arasında önemli fark bulamamışlar (51). Vakalarımızın 62'sinde Acutrak kanüllü vidası kullanılmıştı.

Literatüre bakıldığında Munk ve ark. Toplamda 5246 hastayı kapsayan, 147 adet çalışmada, kaynama oranının, sadece kansellöz greft uygulamasıyla %80, kompresyon vidası ile beraber uygulanan konvansiyonel greftlemelerde %84, damarlı kemik adacığı şeklindeki greft uygulamalarında ise %91 olduğunu bildirmişlerdir (47). Yine 138 hastayı kapsayan çalışmada, çeşitli cerrahi yöntemlerle tedavi edilen kırıkların %75'inde kaynama sağlandığı bildirilmiştir (43). Genel

olarak vida tespiti ve non-vaskularize greftleme ile % 50-100 arasında değişen başarı oranlarından söz edilmektedir. Serimizde kaynama oranını literatürle uyumlu olarak % 73.43 olarak bulduk.

Skafoid proksimal kutup kırıklarında nonunion gelişme ihtimali daha fazladır ve geçirilen kırık sonrasında burada zaten zayıf olan kan akımı kesilmektedir (29). Megerle ve ark. Inoue ve ark. İle DeMaagd ve Engber proksimal skafoid nonunionlarında kemik grefti ve vida tespiti ile sırasıyla %61, %81 ve %92 kaynama oranları elde etmişlerdir (34, 52, 53). Buna karşılık yine proksimal kutupta avasküler nekroz gelişen skafoid nonunionlarında, kemik grefti ve internal fiksasyon ile başarı oranının yalnızca %50'lere ulaşabildiği bildirilmiştir (54). Proksimal kutup kırıklarındaki cerrahi başarı oranının daha düşük olması nedeniyle çalışmamızdaki bu grup hastalar ayrı olarak değerlendirildiğinde kaynama oranı % 63.3 (30 hastanın 19'u) olarak bulunmuştur. Bu da bu bölge kırıklarının kaynamasının daha güç olduğunu göstermektedir. Ayrıca literatür çalışmaları değerlendirilirken içlerindeki proksimal kutup kırıklarının oranının bilinmesi oldukça faydalı olacaktır. Aksi takdirde sonuçlar yanıltıcı olabilir. Belki de skafoid nonunionlarının değerlendirildiği çalışmalarda kırık hattı yerleşiminin ayrı ayrı ele alınması daha faydalı olacaktır.

Skafoid kemik nonunionları ve proksimal kutup kırıkları gibi tedavisinde zorluk çekilen hastalarda vaskularize kemik greftlerinin kullanımının ümit verici sonuçları mevcuttur. Nonvaskularize greftleme yöntemlerine göre daha iyi bir teknik olmasına rağmen invazivdir, teknik zorluklar içerir, vasküler yaralanma riski taşır ve nonvaskularize greftlemeye göre fiksasyonu daha zayıftır (33).

Skafoid nonunionları pediatrik yaş grubunda nadir görülmesine rağmen önem arzeden konulardan biridir. Pediatrik yaşta görülen tüm kırıkların % 0.4' ünü oluşturur (55, 56). En sık 12 ile 15 yaşları arasında görülmektedir (57). Yetişkinlerden farklı olarak pediatrik skafoid kırıkları %59-87 oranında distal kutupta, %12-36 oranında bel bölgesinde ve %0-2 oranında proksimal kutupta gözlenir (56). Pediatrik skafoid nonunionlarının çoğu alçı immobilizasyonu ile başarılı şekilde tedavi edilirler ve nonunion %0.8 oranında görülür (58). Pediatrik yaş gurubunda tüm kırıklarda olduğu gibi skafoidin iyileşme kapasitesi yetişkinlerle kıyaslandığında çok daha iyidir. Ancak iyi tedavi edilmezlerse nonunion ile

sonuçlanabilirler. Literatür de Wilson-MacDonald 1 olgu, Onuba ve Ireland 2 olgu, Maxted ve Owen 2 olgu, Behr ve arkadaşları 7 olgu ve Southcott ve Rosman 8 olgu bildirmişlerdir (59-63). Chloros, çocuk skafoid nonunionu olan 12 hastada iliak kanat kemik grefti ve vida fiksasyonu ile %100 kaynama oranı ile mükemmel sonuçlar elde etmiştir (64). Yine Henderson ve Letts ile Mintzer ve Waters da greft ve vida fiksasyonun başarılı olduğunu fakat vida ile tespitin skafoid kemiğin büyümesini olumsuz yönde etkileyebileceğinden bahsetmişler (65, 66). Yetişkin hasta gurubunda olduğu gibi çocuk yaş gurubunda da fibröz nonunion olan bazı olgularda perkütan vida fiksasyonunun kullanılabilmesi belirtilmiştir (67). Bizim de serimizde 2 hasta çocuk yaş gurubunda olup nonunion lokalizasyonu bir hastada distal bir hastada da bel kısmındaydı. Otojen distal radius kemik grefti ve Acutrak vida fiksasyonu ile tedavi edilen bu olgularımızda literatürle uyumlu olarak iyi sonuçlar elde ettik.

Osteosentezden sonra alçı ile immobilizasyon için 4-12 hafta arasında süreler bildirilmiştir. Inoue, ameliyattan sonra hareketsiz kalma süresinin kaynama oranlarını etkilemediğini fakat fonksiyonel sonuçları etkileyebileceğini belirtmiştir (52). Hastalarımızda cerrahi sonrası 6 haftalık alçı tespiti ile elde ettiğimiz kaynama oranları literatür ile uyumludur. Bu nedenle cerrahi sonrası 6 haftalık alçı tespitinin yeterli olacağı kanaatindeyiz.

Rehabilitasyon programıyla ilgili olarak Akkaya ve arkadaşları hastalarını sadece ev egzersizi ile izlenenler ve ev egzersizine ek olarak fizik tedavi uygulananlar olarak ayırdıkları çalışmalarının sonucunda iki gurup arasında ağrı, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi açısından fark bulamamışlardır. Hastanın ağrı ve ROM kısıtlılığının postoperatif dönemde fizik tedavi kararı verilirken göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulamışlar. Ev egzersiz programını ise genellikle ağrısı az ve ROM kısıtlılığı daha hafif olan hastalara planlamışlardır (68). Biz de hastalarımıza benzer şekilde ev egzersizi programları vermekteyiz.

Nonunion tedavisinde amaç kaynamanın sağlanması ve klinik şikâyetlerin ortadan kaldırılarak fonksiyonel ve klinik iyileşmenin sağlanmasıdır. Cerrahi yöntemlerin kaynama üzerine etkilerini inceleyen çalışmaların çokluğu yanında işlevsel sonuçları inceleyen çalışma sayısı çok azdır. Çoğu zaman kaynama sağlansa bile hastaların bazı şikâyetleri belli oranda devam etmektedir. Bununda el bileğindeki



kalıcı değişikliklerden kaynaklanmış olabileceği söylenmektedir (37, 42,44, 69-70). Hastalarımızın bir kısmında, skafoid kemiğin anatomisinin korunmuş bir şekilde kaynama sağlanmış olmasına rağmen fonksiyonel sonucun beklediğimiz derecede iyi olmamasını bu nedene bağlamaktayız. Yanı sıra özellikle fonksiyonel başarıya ulaşmada kırık ile cerrahi arasındaki süre, cerrahi teknik, yaş ve uygun rehabilitasyon un da önemli kriterler olduğunu düşünmekteyiz.

Skafoid nonunionlarının el bileğinde fonksiyon kaybı, dejenerasyon ve ağrı gibi kalıcı hasarlara neden olacağı aşık bir sonuç olduğuna göre bu kalıcı komplikasyonlar oluşmadan etkin tedaviye muhakkak geçilmelidir. İyi ve yeterli fonksiyonların elde edilebilmesi için kaynamanın yanında kemiğin anatomisinin de uygun ve kabul edilebilir ölçülerde düzeltilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın geriye dönük değerlendirmeye yapılması, farklı vida çeşitlerinden yeterli sayıda kullanılmamış olması , olgu sayısının nispeten az olması bu çalışmanın eksik yönleri olarak sayılabilir. Değerlendirme sistemimize göre kötü sonuç aldığımız 12 hasta (%18.8) incelendiğinde 8 hastada nonunion hattının proksimalde yerleştiği görüldü. Başarısız olduğumuz hastaların 8'inde ise neden avasküler nekroz olarak değerlendirildi.

Genel anlamda skafoid nonunion ile bize başvuran ve çalışmamıza dahil ettiğimiz hastalara bakıldığında ya uygun olmayan şekilde konservatif tedavi edilmiş yada gözden kaçırılmış ve tedavi edilmemiş skafoid kırıklarından kaynaklandığını gördük. Skafoid nonunionlarının el bileğinde önemli kalıcı değişikliklere ve kötü fonksiyonel sonuçlara yol açarak hastaların günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlanmaya ve yaşam kalitelerinde düşmeye neden olduğunu gördük. Tüm bu sonuçlara neden olmamak için öncelikle akut skafoid kırıklarında tanının gözden kaçırılmaması gerektiğini ve konservatif olarak takip edilen hastalarda takibin yakından yapılması gerektiğini, kaynama gecikmesi durumunda cerrahi yöntemlere başvurulmasının daha faydalı olacağını düşünmekteyiz. Skafoid nonunionlarında otojen distal radius kemik greftlemesi ve vida fiksasyonunun, literatürle uyumlu olarak başarılı ve güvenli bir yöntem olduğunu gözlemledik.

## 6. SONUÇ

1. Skafoid kemik kırıkları el bileği travmaları içinde distal radius kırıklarından sonra ikinci sıradadır. Karpal kemiklerden ise en sık kırılan kemiktir. Daha çok genç aktif bireylerde görülür ve önemli iş gücü kaybına neden olur.
2. Skafoidin proksimal bölge kırıkları daha az sıklıkla görülmelerine rağmen kanlanma özelliği nedeni ile zor iyileşir ve özellikle tedavisiz vakalarda kaynamama ve avasküler nekrozla sonuçlanır.
3. Skafoid kemik önemli bir şikayet oluşturmadanda kırılabilir. Birçok kişide hafif şişlik ve ağrı dışında bulgu olmadığı için ayrıca direkt grafide kırık tespitinin zor olduğu için tedavisiz kalma ya da tanıda gecikmeye neden olabilir.
4. Tedavide çeşitli cerrahi ve konservatif yöntemler mevcuttur. Tüm tedavilerde amaç el bileği fonksiyonları açısından çok önemli olan skafoid kemiğin anatomik ve fonksiyonel olarak restore edilmesi ve kalıcı komplikasyonlar oluşmadan ağrısız ve fonksiyonel bir el bileği sağlayarak iş gücü kaybını azaltmaktır.
5. Ağustos 1997- Mart 2014 yılları arasında otojen distal radius kemik grefti ve vida fiksasyonu yapılan 64 hasta geriye dönük olarak değerlendirildi.
6. Kırık 30 hastada (%46.9) proksimal kısımda 28 hastada (%43.8) orta kısımda ve 6 hastada (%9.4) distal kısımda idi. Olgularımızın ortalama takip süresi 26.31 ay ( 7-60 ay) idi.
7. Değerlendirme skalasına göre 12 hastada mükemmel (%18.8) sonuç,28 hastada (%43.8) iyi sonuç,12 hastada (%18.8) orta sonuç ve 12 hastada da (%18.8) kötü sonuç tespit edildi.
8. Aldığımız kötü sonuçların genelde tanıda ve tedavide ileri derecede gecikilmiş hastalarda görülmesi kalıcı komplikasyonlar oluşmadan erken tedavinin önemini birkez daha göstermiştir.
9. Genel olarak bakıldığında uygun cerrahi teknik kullanılarak yapılan otojen distal radius kemik grefti ve vida fiksasyonu yönteminin güvenli ve başarılı bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

10. Skafoid nonunionlarında rijit vida tespitinin uygulanması erken harekete izin vermekte ve iyi fonksiyonel sonuç alınmasını kolaylaştırmaktadır.
11. Uyguladığımız distal radius greft alma işleminin aynı insizyonla yapılabilmesi ve donör alan komplikasyonlarının az olması nedeniyle avantajlı olduğunu, cerrahi süreyi kısalttığını ve hasta memnuniyetini arttırdığını düşünmekteyiz.
12. Greftleme işlemi ve vida fiksasyonunun seçilmiş olgularda ve uygun cerrahi tekniklerle genel nonunion tedavi prensiplerine uyularak yapılması gerektiğini düşünmekteyiz. Ayrıca bu konuda karşılaştırmalı yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısındayız.



## 7. KAYNAKLAR

1. Hove LM. Epidemiology of scaphoid fractures in Bergen, Norway. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 1999;33(4):423–6.
2. Tomak Y, Karaismailoğlu TD, Tilki K, Diri B, Dabak N, Andaç A. Skafoid Nonunionlarının İliak Kanat Kemik Grefti ve Herbert Vida Fiksasyonu ile Tedavisi. *OMÜ Tıp Dergisi* 1999; 16(1). 7-18.
3. Reis FB, Koeberle G, Leite NM, Katchburian MV. Internal Fixation of Scaphoid Injuries Using the Herbert Screw Trough a Dorsal Approach. *J Hand Surgery* 1993; 18A: 792-7.
4. Cooney WP, Berger RA. Treatment of complex fractures of the distal radius: Combined use of internal fixation and external fixation and arthroscopic reduction. *Hand Clin* 1993; 9: 603-12.
5. Özdemir O, Gümüşdağ H. Skafoid Nonunionlarının Herbert Vidasi ile Tedavisi. 3. El Cerrahisi ve Rekonstrüksiyon Kongresi Özet Kitabı, 1994; 206-8.
6. Ege R. Travmatoloji, kırıklar, eklem yaralanmaları. 3. cilt, 4. baskı. Ankara 1989.
7. Amadio PC. Scaphoid Fractures. *Orthop Clin North Am* 1992; 23: 7-17.
8. Gültekin N, Kırdemir V, Erler K, Yörük S. El Bileği Skafoid Nonunionlarında Cerrahi Tedavi Sonuçlarımız. 3. El Cerrahisi ve Rekonstrüksiyon Kongresi Özet Kitabı 1994; 214-16.
9. Vender M, Watson HK, Weiner BD, Black DM. Degenerative Change in Symptomatic Scaphoid Nonunion. *J Hand Surg* 1987; 12A: 514-18.
10. Talesnik J. Fractures of the Carpal Bones. In *Operative Hand Surg.* Ed: Green DP, 2nd ed. New York, Churchill-Livingstone 1988; 813-73.
11. Barton NJ. twenty questions about scaphoid fractures. *J Hand Surg* 1992;17-B:289-310.
12. Diass JJ, Brenkel IJ, Finlay DB. Patterns of union in fractures of the waist of the scaphoid. *J Bone Joint Surg Br* 1989;71: 307-10
13. MCQueen MM, Gelbke MK, Wakefield A et al. Percutaneous screw fixation versus conservative treatment for fractures of the waist of the scaphoid. A prospective randomised study. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90: 66-71.
14. Langhoff O, Andersen JL. Consequences of late immobilization of scaphoid fractures. *J Hand Surg* 1988;13-B:77-99.

15. Jaminet P, Werdin F, Pfau M, Götzt M, Rahmanian-Schwarz A, Schaller H-E. Treatmentalgorithmus of Scaphoid non-union unfalchirurg.2012;115(11):994-9.
16. Schmidt G. Moderne Methoden in der Hand- und plastischen Chirurgie. Neuere Behandlungsverfahren bei Skaphoid frakturen und pseudarthrosen trauma beruhskrankh 2004;6(suppl 1):110-8.
17. Herbert TJ, Fisher WE. Management of the Fractured Scaphoid Using a New Bone Screw. J. Bone Joint Surg 1984; 66B: 114-123.
18. Kabak Ş, Baktır A, Türk Y, Şahin V, Karakaş ES. Treatment Result of Scaphoid Fractures. Turkish J Hand Surg and Microsurg 1995; 2,3: 59-65.
19. Yaman Ç, Yücel A.S, Kılıç B, Çatıkkaş F, Hergüner G. Sporcularda skafoid kırıkları ve tedavi yöntemleri. Uluslararası hakemli ortopedi travmatoloji ve spor hekimliği dergisi 2014;01(1):1-16.
20. Clementson M, Jorgsholm P, Besjakov J, Bjorkman A, Thomsen N.O.B. Union of scaphoid waist fractures assessed by CT scan. Accepted for publication in Journal of Wrist Surgery 2014-11-10.
21. Gray, Henry F.R.S. Gray's Anatomy. London, Constable and Robinson Ltd. 2002; 103-4, 177-8.
22. Ezquerro F, Jimenez S, Perez A, Prado M, Diego G, Simon A. The influence of wire positioning upon the initial stability of scaphoid fractures fixed using Kirschnerwires A finite element study. Med Eng Phys. 2007; 29(6): 652-60.
23. Patterson R, Morimoto H. Scaphoid Anatomy and Mechanics: Update and review. Operative Techniques in Orthopaedics 2003; Vol13(1): 2-10.
24. Ceri N, Korman E, Gunal I, Tetik S. The morphological and morphometric features of the scaphoid. J Hand Surg Br. 2004; 29(4): 393-98.
25. Green DP, Pederson WC, Hotchkiss RN, Wolfe SW. Green's Operative HandSurgery Philadelphia, Elsevier Churchill Livingstone. 2005; 711-15.
26. Gökçe ZV. Skafoid kırıklarında kirschner teli ile farklı açılarda tespitin biyomekanik değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, İzmir, 2007.
27. Çıraklı A:Skafoid nonunion nedeni ile otojen iliak kemik grefti ve vida ile tespit uygulanan hastaların fonksiyonel sonuçlarının değerlendirilmesi. Uzmanlık tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji anabilim dalı. Samsun 2013 s.13-16
28. Trumble T, Budoff. J, Cornwall. R hand elbow and shoulder: Core knowledge in orthopaedics.2nd ed. Edited by murphy. K.United States of America. John E Keneddy Blvd; 2006.

29. Slade JF, Dodds SD. Minimally invasive management of scaphoid nonunions. *Clin. Orthop Relat Res.* 2006; 445: 108-19.
30. Panchal A, Kubiak EN, Keshner M, Fulkerson E, Paksima N. Comparison of fixation methods for scaphoid nonunions: a biomechanical model. *Bull NYU Hosp jt Dis* 2007. p: 271-5.
31. Dobyns JH, Linscheid RL, Cooney WP 3rd. Fractures and dislocations of the wrist and hand, then and now. *J Hand Surg Am* 1983;8: 687-90.
32. Beek M, Abolmaesumi P, Luena M.S, Ellis R.E, Selens R.W, Pichora D.R. Validation of a new surgical procedure for percutaneous scaphoid fixation using intra-operative ultrasound. *Med Image* 2008. p.152-62.
33. Matsuki H, Ishikawa J, Iwasaki N, Uchiyama S, Minami A, Kato H. Non-vascularized bone graft with Herbert-type screw fixation for proximal pole scaphoid nonunion. *J Orthop Sci* 2011.p. 749-55.
34. Megerle K, Keutgen X, Müller M, Germann G, Sauerbier M. Treatment of scaphoid non-unions of the proximal third with conventional bone grafting and mini-Herbert screws: an analysis of clinical and radiological results. *J Hand Surg Eur Vol* 2008. p.179-85.
35. Buckholz RW, Court-Brown CM, Heckman JD, Tornetta P, Rockwood and Greens fractures in adults. 7th ed. edited by Robert W. Buckholz. *walters cluwer, lipincott Williams&wilkins.* 2014.p.788-824.
36. Fisk GR, Carpal instability and the fractured scaphoid. *Ann R coll surg engl* 1970;46: 63-7
37. Fisk GR. The wrist. *J bone joint surg* 1984;66: 396-407.
38. Mack GR, Bosse MJ, Gelberman RH, et al. The natural history of scaphoid nonunion. *J bone joint surg* 1984;66A:504-509.
39. Rubby LK, Stinson J, Belsky MR. The natural history of scaphoid nonunion: a review of 50 cases. *J bone joint surg* 1985;67A:428-432.
40. Taylor JC. Delayed Union and Nonunion of Fractures. In *Campbell's Operative Orthopaedics*. Ed: Crenshaw AH. , 8th ed., Mosby Year-Book Inc., Toronto, Vol: 3, 1991; 1287-1345.
41. Chang MA, Bishop AT, Moran SL, Shin AY. The outcomes and complications of 1,2-intercompartmental supraretinacular artery pedicled vascularized bone grafting of scaphoid nonunions. *J Hand Surg Am* 2006;31: 387-96.
42. Zaidenberg C, Siebert JW, Angrigiani C. A new vascularized bone graft for scaphoid non-union. *J Hand Surg Am* 1991;16: 474-8.

43. Schuind F, Haentjens P, Van Innis F, Vander Maren C, Garcia-Elias M, Sennwald G. Prognostic factors in the treatment of carpal scaphoid nonunions. *J Hand Surg Am* 1999;p.761-76.
45. Waitayawinyu T, Pfaeffle HJ, McCallister WV, Nemechek NM, Trumble TE. Management of scaphoid nonunions. *Orthop Clin North Am* 2007;38: 237-49.
44. Henry M. Collapsed scaphoid non-union with dorsal intercalated segment instability and avascular necrosis treated by vascularised wedge-shaped bone graft and fixation. *J Hand Surg Eur Vol* 2007;32: 148-54.*Hand Surg Eur Vol* 2007;32: 148-54.
46. Kawamura K, Chung KC. Treatment of scaphoid fractures and nonunions. *J Hand Surg Am* 2008;33: 988-97.
47. Nakamura R, Horii E, Watanabe K, Tsunoda K, Miura T. Scaphoid Nonunion: Factors Affecting the Functional Outcome of Open Reduction and Wedge Grafting with Herbert Screw Fixation. *J Hand Surg* 1993.p.219-24.
48. Garg B, Goyal T, Kotwal PP, Sankineai SR, Tripathy SK. Local distal radius bone graft versus iliac crest bone graft for scaphoid nonunion: a comparative study. *Musculoskelet Surg* 2012.
49. Aguilera L, Garcia-Elias M. The Anterolateral Corner of the Radial Metaphysis as a Source of Bone Graft for the Treatment of Scaphoid Nonunion. *J Hand Surg* 2012; 37A: 1258–1262.
50. Filan SL, Herbert TJ. Herbert Screw Fixation of Scaphoid Fractures. *J. Bone Joint Surg.* 1996; 78B: 519-529.
51. Gereli A, Nalbantoğlu U, Sener IU, Kocaoğlu B, Turkmen M. Comparison of headless screws used in the treatment of proximal nonunion of scaphoid bone. *International Orthopaedics* 2011; 35: 1031-1035.
52. Inoue G, Shionoya K. Herbert screw fixation by limited access for acute fractures of the scaphoid. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79: 418-421.
53. DeMaagd RL, Engber WD. Retrograde Herbert screw fixation for treatment of proximal pole scaphoid nonunions. *J Hand Surg* 1989;14: 996-1003.
54. Merrell GA, Wolfe SW, Slade JF. Treatment of scaphoid nonunions: qualitative metanalysis of the literature. *J Hand Surg Am* 2002; 27: 685-691.
55. Christodoulou AG, Colton CL. Scaphoid fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1986; 6(1): 37–39.
56. Wulff RN, Schmidt TL. Carpal fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1998; 18(4): 462–465.

57. Toh S, Miura H, Arai K, Yasumura M, Wada M, Tsubo K. Scaphoid fractures in children: problems and treatment. *J Pediatr Orthop* 2003; 23(2): 216–221.
58. Fabre O, De Boeck H, Haentjens P. Fractures and nonunions of the carpal scaphoid in children. *Acta Orthop Belg* 2001; 67(2): 121–125.
59. Wilson-MacDonald J. Delayed union of the distal scaphoid in a child. *J Hand Surg Am* 1987; 12(4): 520–522.
60. Onuba O, Ireland J. Two cases of non-union of fractures of the scaphoid in children. *Injury* 1983; 15(2): 109–112.
61. Maxted MJ, Owen R. Two cases of nonunion of carpal scaphoid fractures in children. *Injury* 1982; 13(5): 441–443.
62. Behr B, Heffinger C, Hirche C, Daigeler A, Lehnhardt M, Bickert B. Scaphoid nonunions in skeletally immature adolescents. *J Hand Surg (E)* 2013:1-4.
63. Southcott R, Rosman MA. Nonunion of carpal scaphoid fractures in children. *J Bone Joint Surg Br* 1977; 59(1): 20-23.
64. Chloros GD, Themistocleous GS, Wiesler ER. Pediatric scaphoid nonunions. *J Hand Surg Am* 2007; 32: 172-176.
65. Henderson B, Letts M. Operative management of pediatric scaphoid fracture nonunion. *J Pediatr Orthop* 2003; 23(3): 402–406.
66. Mintzer CM, Waters PM. Surgical treatment of pediatric scaphoid fracture nonunions. *J Pediatr Orthop* 1999; 19(2): 236–239.
67. Jeon IH, Kochhar H, Lee BW, Kim SY, Kim PT. Percutaneous Screw Fixation for Scaphoid Nonunion in Skeletally Immature Patients: A Report of Two Cases. *J Hand Surg* 2008; 33A: 656–659.
68. Akkaya N, Demirkıran F, Akkaya S, Atalay NŞ, Özlü A, Gökalp O, Şahin F. Skafoid kırıklarının vida ile fiksasyonu sonrası rehabilitasyon sonuçları: retrospektif çalışma. *Pamukkale Medical Journal* 2012;5(1):20-27.
69. Tsuyuguchi Y, Murase T, Hidaka N, Ohno H, Kawai H. Anterior wedge-shaped bone graft for old scaphoid fractures or non-unions. An analysis of relevant carpal alignment. *J Hand Surg Br* 1995;20: 194-200.
70. Munk B, Larsen CF. Bone grafting the scaphoid nonunion: a systematic review of 147 publications including 5,246 cases of scaphoid non-union. *Acta Orthop Scand* 2004;75: 618-29



## 8. EKLER

### HASTA FORMU

#### Bölüm 1: Hikaye

Ad Soyad:

Yaş:

Cinsiyet:

Sağ/Sol:

Dominant Ekstremit:

Kırık lokalizasyonu.

Kırık-Cerrahi Arasındaki Süre:

#### Bölüm 2: Cerrahi

Cerrahi Teknik:

Greft Şekli:

Takip Süresi(ay):

Komplikasyon(el bileği/greft alanı):

Tekrar Cerrahi:

#### Bölüm 3: Hasta Değerlendirmesi-Fizik Muayene

Memnuniyet-Fonksiyon:

Ağrı:

Eklem Hareket Açıklığı:

Kas Gücü(dinamometre):

#### Bölüm 4: Hasta Değerlendirmesi-Radyolojik

Kırık Lokalizasyonu:

Osteoartrit:

Avasküler Nekroz:

## OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER

17 yaşında erkek hasta skafoid orta kısımda nonunion izlenmekte. Kırık ile cerrahi arasındaki süre 2 yıl.



Pre operatif ön arka grafi



Pre operatif yan grafi

Hasta ameliyat edilerek otogreftleme ve vida tespiti uygulandı.



Post operatif 2. ay ön arka grafi



Post operatif 2. ay yan grafi

Takip süresi 7 ay olan hastada 2. Ayın sonunda tam kaynama sağlandı.



Post operatif 7. ay ön arka grafi



Post operatif 7. ay yan grafi

32 yaşında erkek hasta skafoïd orta kısımda nonunion izlenmekte. Kırık ile cerrahi arasındaki süre 10 ay.



Pre operatif ön arka grafi

Hastada post operatif 45 günde tam kaynama sağlandı.



Post operatif 45. gün ön arka grafi



Post operatif 45. gün yan grafi



Post operatif 1. Yıl ön arka grafi.



Post operatif 1. Yıl yan grafi

45 yaşında bayan hasta proksimal bölgede skafoid nonunion gözlenmekte. Kırık ile cerrahi arasındaki süre 5 yıl.



Pre operatif ön arka grafi

Hasta ameliyat edildi. Otojen greftleme ve vida fiksasyonu ile beraber radial styloidektomi uygulandı.



Post operatif 2. Ay ön arka grafi

Takiplerinde kesin kaynama bulguları gözlemlenmeyen hastada proksimal parçada avasküler nekroz gelişti.



Post operatif 9. ay ön arka grafi



Post operatif 9. ay yan grafi