

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

SKAFOİD KIRIKLARINDA VE KAYNAMAMALARINDA
CERRAHİ TEDAVİ UYGULANAN HASTALARIN KLİNİK VE
RADYOLOJİK SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Uzmanlık Tezi

Dr. Aydın ŞİVETOĞLU

Trabzon-2024

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

SKAFOİD KIRIKLARINDA VE KAYNAMAMALARINDA
CERRAHİ TEDAVİ UYGULANAN HASTALARIN KLİNİK VE
RADYOLOJİK SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Uzmanlık Tezi

Dr. Aydın ŞİVETOĞLU

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet Emre BAKİ

Trabzon-2024

ÖNSÖZ

Uzmanlık tezimin hazırlanmasında bana yol gösteren tez danışmanım Doç.Dr.Mehmet Emre BAKİ'ye, bu süreçte bana göstermiş olduğu rehberlik, değerli görüşleri ve destekleri için teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca bana bilgi ve deneyim kazandıran, her konuda destek olan çalışmaktan onur duyduğum Prof.Dr.Osman AYNACI , Prof.Dr.Servet KERİMOĞLU, Doç.Dr.Kerim ÖNER, Doç.Dr.Muhammet Salih AYAS, Dr.Öğr.Üyesi Ali EREN ve Dr.Öğr.Üyesi Muhammet KALKIŞIM'a ve çalışma fırsatı bulduğum Prof.Dr.Mehmet YILDIZ, Prof.Dr.Hafız AYDIN, Prof.Dr.Ahmet Uğur TURHAN, Prof.Dr.Atilla ÇITLAK, Dr.Öğr.Üyesi Orkun GÜL'e,

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım Karadeniz Teknik Üniversitesi Farabi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğindeki uzman olmuş ve tüm asistan arkadaşlarıma, bu süreçte desteklerini esirgemeyen servis, poliklinik ve ameliyathanedeki tüm mesai arkadaşlarıma,

Eğitim ve meslek hayatımda manevi destekleriyle üzerimde sonsuz emekleri olan, bugünlere gelmemi sağlayan anneme, babama, ablama ve kardeşlerime,

Varlığıyla hayatımın her anında bana huzur ve güven veren bu süreçte gösterdiği sabır, anlayış ve sevgisi için değerli eşime,

Sonsuz teşekkürler.

Dr. Aydın ŞİVETOĞLU

Trabzon - 2024

ÖZET

SKAFOİD KIRIKLARINDA VE KAYNAMAMALARINDA CERRAHİ TEDAVİ UYGULANAN HASTALARIN KLİNİK VE RADYOLOJİK SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Giriş ve Amaç: Skafoid kemik; en sık kırılan, tedavisinde cerrahi ve konservatif yöntemler uygulanan karpal kemiktir. Çalışmanın amacı skafoid cerrahisi uygulanan hastaların cerrahi sonrası klinik ve radyolojik sonuçlarını analiz etmek ve mevcut bilgi birikimine katkı sağlamaktır. Ayrıca, farklı cerrahi tekniklerin fonksiyonel ve radyolojik sonuçlar üzerindeki etkilerini karşılaştırmak ve bu tekniklerin iyileşme süreçleri üzerindeki etkinliklerini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: 01.04.2013-01.04.2023 tarihleri arasında Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Farabi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde skafoid kırık sebebi ile açık ya da kapalı yöntemle ameliyat edilen 46 hasta incelendi. Hastaların sosyodemografik verileri, komorbiditeleri, kırığa ve uygulanan cerrahilere ilişkin özellikler incelendi. Postoperatif takiplerde, VAS ağrı skorları, Mayo Modifiye Bilek Skoru ve DASH skoru ile fonksiyonel değerlendirmeler yapıldı.

Bulgular: Skafoid kırıklı hastalarda cerrahi sonrası kavrama güçlerinde değişiklik olmadığı; son kontrollerde hastaların %93,5'inde minimal yetersizlik olduğu, %43,5'inde ağrı skorunun sıfır olduğu, %84,8'inin durumundan memnun olduğu, %60,9'unun mükemmel sonuçlara sahip olduğu görüldü. Hastaların %54,3'ünün çok mutlu/asemptomatik olduğu; %41,3'ünde normal fonksiyon, %56,5'inde tam kaynama olduğu görüldü. Akut kırık cerrahisi sonrası ekstansiyon açılarının daha iyi olduğu, insizyon yönünün benzer sonuçlar verdiği, Slade-Geissler ve Herbert-Filan'a göre daha komplike kırıkların daha kötü sonuçlarla birliktelik gösterdiği, kaynamama gelişmiş hastalarda uygulanan cerrahi teknikler arasında fonksiyonel ve radyolojik sonlanımlarda farklılık olmadığı görüldü.

Sonuç: Skafoid kırıklarında uygulanan cerrahi teknikler arasında belirgin bir üstünlük olmadığı ve daha komplike kırıkların daha kötü radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarla birliktelik gösterdiği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Skafoid kırığı, fonksiyonel ve radyolojik sonuçlar.

SUMMARY

EVALUATION OF CLINICAL AND RADIOLOGICAL OUTCOMES OF PATIENTS UNDERGOING SURGICAL TREATMENT FOR SCAPHOID FRACTURES AND NONUNIONS

Introduction and Aim: The scaphoid bone is the most commonly fractured carpal bone, treated through both surgical and conservative methods. This study aims to analyze the clinical and radiological outcomes of patients who underwent scaphoid surgery and to contribute to the existing knowledge base. Additionally, it aims to compare the effects of different surgical techniques on functional and radiological outcomes and evaluate their effectiveness in the healing processes.

Materials and Methods: This study reviewed 46 patients who underwent open or closed surgery for scaphoid fractures at Karadeniz Technical University Farabi Hospital Orthopedics and Traumatology Clinic between April 1, 2013, and April 1, 2023. The sociodemographic data, comorbidities, fracture characteristics, and details of the surgical procedures were analyzed. Postoperative follow-ups included functional evaluations using VAS pain scores, Mayo Modified Wrist Score and DASH score.

Results: Post-surgical evaluation of patients with scaphoid fractures showed no change in grip strength. At the final follow-up, 93.5% of the patients had minimal disability, 43.5% reported no pain, 84.8% were satisfied with their condition, and 60.9% had excellent outcomes. Additionally, 54.3% of the patients were very happy/asymptomatic, 41.3% had normal function, and 56.5% achieved complete union. Acute fracture surgeries resulted in better extension angles, incision direction showed similar outcomes, and more complicated fractures according to Slade-Geissler and Herbert-Filan classifications were associated with worse outcomes. There were no significant differences in functional and radiological outcomes among the surgical techniques applied to nonunion cases.

Conclusion: There was no clear superiority among the surgical techniques used for scaphoid fractures. More complicated fractures were associated with poorer radiological and functional outcomes.

Keywords: Scaphoid fracture, functional and radiological outcomes.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	ii
SUMMARY	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Skafoid Kırığının Epidemiyolojisi ve Mekanizmaları	3
2.2. Skafoid Kemiğin Özellikleri	4
2.2.1. Skafoid Kemik Anatomisi.....	5
2.2.2. Karpal Bölge Ligamentleri ve Fonksiyonları.....	6
2.2.3. Skafoid Kemiğin Dolaşımı	8
2.3. Klinik ve Radyolojik Tanı Yöntemleri	8
2.4. Skafoid Kırıklarında Tedavi Yaklaşımları	10
2.5. Skafoid Kırıklarının Sınıflandırılması.....	10
2.5.1. Herbert Sınıflaması.....	11
2.5.2. Russe Sınıflaması	12
2.5.3. Mayo Sınıflaması	12
2.6. Cerrahi Tedavi Teknikleri	12
2.6.1. Perkütan Vidalama Tekniği	13
2.6.2. Artroskopik Redüksiyon	13
2.6.3. Dorsal ve Volar Açık Yaklaşım.....	14
2.6.4. Greft Uygulaması	15

2.7. Kırığa ve Cerrahiye Bağlı Komplikasyonlar	17
2.7.1. Skafoit Kaynamama.....	18
2.7.2. Skafoit Avasküler Nekrozu	20
2.8. Fonksiyonel Değerlendirme Araçları	20
2.8.1. Mayo Modifiye Bilek Skorlaması	20
2.8.2. Visual Analogue Scale (VAS) Ağrı Skoru.....	21
2.8.3. DASH Skoru	21
2.8.4. Herbert-Fisher Değerlendirme Sınıflaması.....	22
2.8.5. El ve El Bileği Fizyolojik Ölçümleri.....	23
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	24
3.1. Çalışmaya Alma Kriterleri	24
3.2. Çalışmadan Dışlama Kriterleri.....	24
3.3. Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Yöntemleri	24
3.4. Verilerin Analizi	28
4. BULGULAR.....	29
5. TARTIŞMA.....	48
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	56
7. KAYNAKLAR.....	58
8. EKLER	70
Ek-1 Mayo Modifiye Bilek Skoru	70
Ek-2 DASH Skoru	71
Ek-3 Hasta Onam Formu.....	72
Ek-4 Hasta Takip Formu.....	73
Ek-5 Etik Kurul Onayı	74

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

AVN	Avasküler nekroz
BT	Bilgisayarlı Tomografi
MRI	Manyetik Rezonans Görüntüleme
KTÜ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
ARİF	Açık redüksiyon-internal fiksasyon
SNAC	Scaphoid Nonunion Advanced Collapse
FCR	Fleksör carpi radialis
MMBS	Mayo Modifiye Bilek Skorlaması
VAS	Visual Analogue Scale
Post-op	Post operatif
FTR	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Ort.	Ortalama
MW-U	Mann-Whitney U

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 El ve el bileği çizimi.....	5
Şekil 2.2 Skafoid kemiğin anatomisi (sol el)	6
Şekil 2.3 Elin ligamentleri.....	6
Şekil 2.4 Poirier aralığı	7
Şekil 2.5 Skafoid kemik arteriyel dolaşımı	8
Şekil 2.6 Hastaların radyolojik görüntü örnekleri	9
Şekil 2.7 Herbert sınıflaması	11
Şekil 2.8 Russe sınıflaması.....	12
Şekil 2.9 Mayo sınıflaması.....	12
Şekil 2.10 Artroskopik redüksiyon	14
Şekil 2.11 Volar yaklaşım- internal fiksasyon	15
Şekil 2.12 Matti-Russe tekniği- dorsal yaklaşım.....	17
Şekil 2.13 Herbert-Filan sınıflaması.....	19
Şekil 2.14 Skafoid kaynamamasına bağlı ilerleyici kollaps (SNAC).....	20
Şekil 2.15 VAS ağrı skoru	21
Şekil 3.1 Dinamometre, JAMAR® ve plastik gonyometre, Saehan Corporation ® ..	26
Şekil 3.2. Hasta akış şeması	27
Şekil 4.1 Yaşa göre dağılım histogramı.....	29
Şekil 4.2 Travma ve kırık zamanları.....	31
Şekil 4.3 Kırıkların Herbert-Fisher, Mayo ve Russe sınıflamaları	33
Şekil 4.4 Kaynamamalarda Slade-Geissler ve Herbert-Filan sınıflamaları	34

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1 Herbert-Fisher derecelendirme sistemi.....	22
Tablo 2.2 El kavrama gücünün normal değerleri	23
Tablo 4.1 Hastaların özellikleri	30
Tablo 4.2 Operasyon dönemine dair veriler	31
Tablo 4.3 Cerrahi işlemler ve detayları	32
Tablo 4.4 Fizyolojik ölçümler ve fonksiyonel-radyolojik sonuçlar.....	35
Tablo 4.5 Kırık ve sağlam tarafların dinamometrik karşılaştırması	36
Tablo 4.6 Hasta sonlanımlarının sigara, kırık tipi ve FTR ile ilişkisi.....	38
Tablo 4.7 Travma enerjisi, pre-op atel ve insizyon yönü ve sonlanım ilişkisi	39
Tablo 4.8 Herbert-Fisher kırık sınıflaması ve lokalizasyona göre sonlanımlar	40
Tablo 4.9 Mayo ve Russe sınıflamalarına göre sonlanımlar	41
Tablo 4.10 Slade-Geissler ve Herbert-Filan sınıflamaları ile sonlanım ilişkisi	44
Tablo 4.11 Kaynamamalarda uygulanan cerrahi teknik ile sonlanım ilişkisi.....	46
Tablo 4.12 İliak ve distal radius greft+ vida teknikleri ile sonlanım ilişkisi.....	47

1. GİRİŞ

Skafoïd kemiği el bileğinde bulunan ve en sık kırılan karpal kemiktir. Skafoïd kırıkları daha çok genç erişkinlerde ve fiziksel aktif bireylerde görülür ve çoğunlukla açık el üzerine düşölerek alınan travma sonrası meydana gelmektedir (1,2).

Skafoïd kırığı tedavisinde cerrahi ve konservatif yöntemler uygulanmaktadır. Yaygın cerrahi uygulamalar olarak perkütan vida ile tespit, daha instabil kırıklarda açık redüksiyon ile vida/k teli ile tespit yapılmaktadır. Skafoïd kaynamaması (non-union: iyileşmeyen kırıklar) ise tanı konulmamış, tedavi edilmemiş ya da konservatif tedaviye rağmen iyileşme meydana gelmeyen hastalarda gelişebilmektedir. Skafoïd kaynamamasında tedavi yaygın olarak vaskülerize veya non-vaskülerize kemik greftleri ile vida/K teli fiksasyonu ile uygulanmaktadır.

Bu kırıkların tedavisinde cerrahi müdahale, özellikle deplase (yer değiştirmiş) olmuş ve kaynamama görölen kırıklarda tercih edilen yöntemdir. Akut kırıkların tedavisinde cerrahi ve konservatif tedavi seçimi klinikler arası farklı olmaktadır. Az deplase olan kırıklarda konservatif tedavinin tercih edilmesinin daha az komplikasyona yol açtığı ancak hasta takiplerinde daha çok fonksiyonel kayıp ortaya çıktığı gösterilmiştir (3). Örneğin, avasküler nekroz (AVN: kemiğin kan akımının bozulması ile hücre ölümüne gitmesi) gelişmemiş kırıklarda greft tekniklerinin skafoïd kırıklarının iyileşmesinde etkili olduğu gösterilmiş, ancak hangi durumlar için hangi tekniğin daha uygun olduğu konusunda fikir birlikleri tam olarak oluşmamıştır (4).

Skafoïd cerrahisinin uzun süreli sonuçlarını etkileyebilecek pek çok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler arasında kırık tipi, kırığın anatomik yerleşimi, cerrahiye kadar geçen süre ve kullanılan cerrahi teknikler gibi parametreler yer almaktadır (5). Kırık sonrası elde fonksiyon kaybı ve kronik ağrılar, kemiklerde dejeneratif değişiklikler, osteonekroz meydana gelebilmektedir (6).

Kırığın tanısı ve takibinde direkt radyografi , Bilgisayarlı Tomografi (BT), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) görüntüleme yöntemleri daha çok kullanılmakta; fonksiyonel sonuçların değerlendirilmesi ise daha çok el hareketleri ve becerisini ölçmeye yönelik tekniklerle yapılmaktadır.

Dünyada ve Türkiye’de skafoid kırıklarına yönelik çok sayıda çalışma mevcut olup; cerrahi ve konservatif tedavi yöntemleri ile teknikleri, takip süreleri, komplikasyonları geniş bir yelpazede tartışılmıştır (7–12). Bu çalışmayı yapma nedenimiz; kliniğimizde uyguladığımız tedavi yöntemleri ve hastaların sahip olduğu diğer özelliklerin fonksiyonel sonuçlarla ilişkisi olup olmadığını ortaya koymaktır.

Bu çalışmanın amacı, skafoid cerrahisi uygulanan hastaların cerrahi sonrası klinik ve radyolojik sonuçlarını analiz etmek ve bu analizler doğrultusunda skafoid kırıklarının yönetimi konusunda mevcut bilgi birikimine katkı sağlamaktır. Ayrıca, farklı cerrahi tekniklerin fonksiyonel ve radyolojik sonuçlar üzerindeki etkilerini karşılaştırmak ve bu tekniklerin iyileşme süreçleri üzerindeki etkinliklerini değerlendirmek çalışmanın hedefleri arasındadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Skafoid Kırığının Epidemiyolojisi ve Mekanizmaları

Skafoid kırıklarının 15-19 yaş aralığında daha çok olmak üzere daha sık genç erkeklerde olduğu görülmektedir (13-15). 20-29 yaş arası genç erkek nüfusun daha yüksek etkilendiği gösterilen çalışmalar da mevcuttur (16). Bazı çalışmalarda alt sosyoekonomik gruplarda ve haziran ayında insidansın arttığı, aralık ayında insidansın düştüğü gösterilmiştir (13). İsveç'te yıllık insidansın 22/100.000 kişi olduğu, son yıllarda genç erkeklerde insidansın azalmaya başladığı orta yaş kadınlarda artış olduğu gösterilmiştir (17). 1980'lerin sonlarında insidansın 107-151/100.000'lerde olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (18). Bazı çalışmalarda skafoid kırıklarının mevsimsel bir özellik gösterdiği; özellikle kış aylarında buz üzerinde düşmelerin artmasıyla bu tür kırıkların sıklığının arttığı gözlemlenmiştir (3).

Skafoid kırıkları, özellikle aktif yaşam tarzına sahip bireylerde ve riskli sporlarla uğraşanlarda sık görülmektedir. Motosiklet sürücüleri, kayak ve basketbol gibi düşme riski yüksek sporlar skafoid kırıklarına yol açma riski taşımaktadır. Artmış insidansın genç erkeklerde görülmesi demografik olarak en aktif popülasyon segmentini yansıtmaktadır. Çalışmalar, skafoid kırıklarının genellikle 15 ile 44 yaş arasındaki bireylerde meydana geldiğini ve erkeklerde kadınlara göre dört kat daha sık görüldüğünü göstermektedir (13,17,19).

Skafoid kırıklar daha çok (%60-69) orta kısımda (bel) görülmektedir. Çocuklarda, on iki yaşın üzerinde daha çok görülmekte; dokuz yaşın altında nadiren görülmektedir. Erişkinler %2-5 arası kaynamama riski ile karşı karşıya iken çocuklarda kaynamama nadir olup, genellikle tedavi ve tanı almamış hastalarda görülmektedir (20-22).

Epidemiyolojik çalışmalar skafoid kırıklarında genellikle tanısız zorluklar olduğunu göstermektedir. İlk muayenede kırıkların yaklaşık %70-80'i direkt radyografi görüntülerinde gözden kaçabilmekte, yanlış tanı sebebi ile tedavide gecikmeler oluşabilmekte ve klinik sonuçlar kötüleşebilmektedir. Tanısız gecikme özellikle kaynamama ve AVN gibi komplikasyonlara yol açmakta ve uzun dönemde hastanın fonksiyonel kapasitesini sınırlayabilmektedir. Klinik şüphe durumunda daha ileri görüntüleme teknikleri gerekmektedir (19,23).

En yaygın yaralanma mekanizması elin açık vaziyette iken kişinin kendi seviyesinden yere düşmesidir. Bu tür travmalar bilek hiperekstansiyon veya radial deviasyonda iken gerçekleştiğinde daha ciddi stres oluşturmaktadır (24). Bilek hiperfleksiyonu ise skafoidin proksimal bölümü üzerinde daha fazla kuvvet uygulanmakta ve daha çok proksimal kırıkları meydana getirmektedir. El bilek 95–100° ekstansiyonda iken maruz kalınan aşırı stresin skafoid kemiği palmar yönde zorladığı; proksimal kısım stabilizasyonunu daha iyi korurken kapsüler yapılar tarafından desteklenmeyen distal bölüme binen torsiyon kuvvetinin bel bölgesinde kırık meydana getirdiği biyomekanik çalışmalarda gösterilmiştir (25). El yüzeyine dorsal yüzden alınan direkt travmalarla ise distal kırıklar daha çok görülmektedir. Aynı zamanda yumruk atma eylemi sonucunda da oluşabilmektedir (26).

2.2. Skafoid Kemiğin Özellikleri

Skafoid kemik karpal kemiklerinin en büyüğü olup; anatomik olarak proksimal karpal kemiklerin radyal tarafında yer alır ve proksimal kısmı geniş distal kısmı dar uzun bir gemiye (tekne) benzemektedir (27). Bu şekil skafoidin elin hareket kabiliyetinde ve kuvvet aktarımında ve mukavemetinde köprü işlevi görmektedir (28).

El bileği radius, ulna, sekiz tane karpal kemik ,beş tane metakarpal kemik ve ligamentöz yapılardan oluşmaktadır. Bilekte radiokarpal, midkarpal, distal radioulnar ve interkarpal eklemler bulunmaktadır (29) .

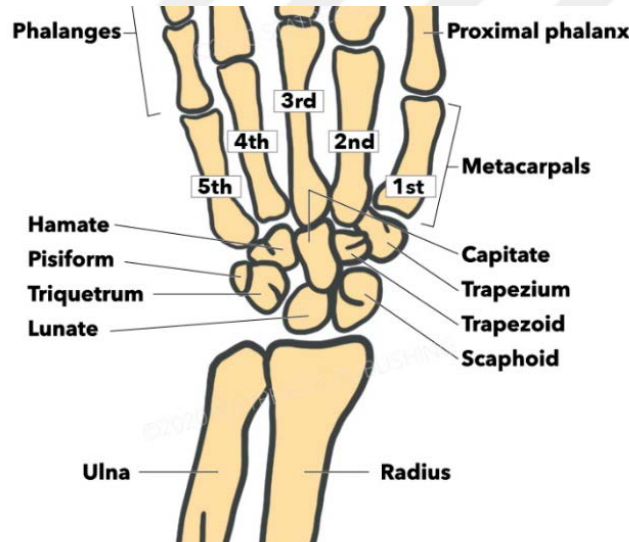
Anatomik olarak lateralde radius ile medyal tarafta diğer karpal kemikler ile komşudur. Arteriyel dolaşımın büyük kısmı skafoidin distal ucundan başlayarak proksimal bölgeye doğru beslenme sağlamaktadır. Bu durum, proksimal skafoid kırıklarının iyileşme sürecini zorlaştırmakta ve AVN gibi komplikasyon görülme riskini arttırmaktadır (30).

Skafoidin ana fonksiyonu radiokarpal ve midkarpal eklemlerde hareketi sağlamak ve stabilize etmektir. Aynı zamanda el kavrama ve döndürme gibi fonksiyonlarını yerine getirirken önemli destek fonksiyonu sağlamaktadır (31). Skafoid kemik üzerindeki stres elin normal fonksiyonu esnasında sürekli olarak yüksek seyretmektedir. Kırıklar çoğunlukla skafoidin üzerine ani yüksek yük binmesiyle meydana gelmektedir (18).

El bileği fleksiyon-ekstansiyon, ulnar-radial deviasyon hareketleri ile ön kolun supinasyon-pronasyon hareketlerine de katılmaktadır. Maksimum fleksiyonun radiokarpal ekleme göre daha çok midkarpal eklem tarafından sağlandığı; maksimum ekstansiyonun daha çok radyokarpal eklem tarafından sağlandığı gösterilmiştir (32).

2.2.1. Skafoid Kemik Anatomisi

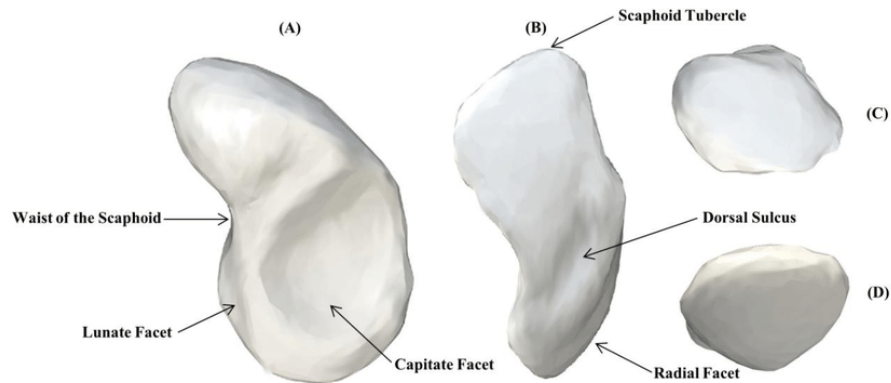
Proksimal karpal kemikleri skafoid, lunatum, triquetrum ve pisiforme; distal karpal kemikleri trapezium, trapezoideum, kapitatum ve hamatum oluşturmaktadır. Skafoid proksimal sıra karpal kemiklerinin en büyüğüdür ve % 80'i eklem yüzeyi ile kaplıdır. Ligamentler, eklem yüzeyleri ve diğer karpal kemiklerle birlikte bilek yapısını oluşturmaktadır (33). Şekil 2.1'de el bileği görseli ve adlandırması gösterilmiştir.



Şekil 2.1 El ve el bileği çizimi

Kaynak: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535382/figure/article-8977.image.f3/>

Skafoid kemik bazı anatomik işaretler ve bölgelerine ayrılarak (proksimal bölüm, bel bölgesi ve distal tüberkül) değerlendirilmektedir (Şekil 2.2).



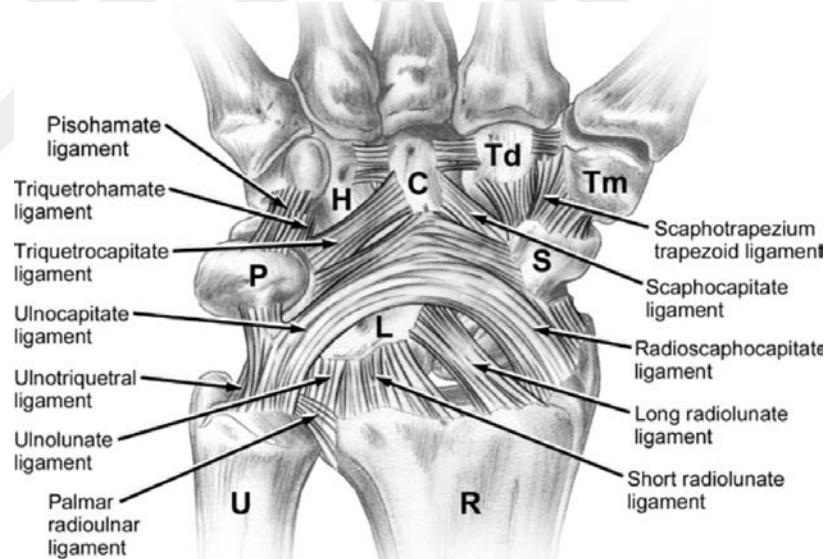
A: Medial görünüm, (B) dorsolateral görünüm, (C) distal eklem yüzeyi, (D) proksimal eklem yüzeyi

Şekil 2.2 Skafoid kemiğin anatomisi (sol el)

Kaynak: McGregor, M.E. (2017). A Biomechanical Investigation of Load Sharing at the Distal Forearm.(34)

2.2.2. Karpal Bölge Ligamentleri ve Fonksiyonları

El bilek ligamentleri proksimalden gelen kuvvetlerin distale aktarılmasında ve karpal kemiklerin stabilizasyonunda rol oynamaktadır. İç ve dış olarak iki gruba ayrılmaktadır. Dış bağlar radiokarpal, midkarpal ve kapsüler bağ olup her iki eklemi de geçen bağlardır. İç bağlar ise intrakapsülerdir ve karpal kemikler arasında bulunmaktadır. Dış bağlar kendi içinde volar ve dorsal grup olarak ikiye ayrılır. Volar grupta radial tarafta radioskafokapitat bağ, radioskafolunat bağ, uzun ve kısa radiolunat bağ; ulnar tarafta ulnolunat ve lunotriquetral bağ bulunmaktadır. Dorsal grup ise radiokarpal ve interkarpal bağ bulunmaktadır. Ayrıca radial tarafta radius stiloidinden skafoidin bel bölgesine uzanan radial kollateral bağ ve pisiform kemikten ulna stiloidine doğru uzanan ulnar kollateral bağ bulunmaktadır (35) (Şekil 2.3).



Kısaltma: R: Radius, U: Ulna, L: Lunatum, S: Skafoid, Tm: Trapezium, Td: Trapezideum, C: Capitulum, H: Hamatum, P: Psiforme

Şekil 2.3 Elin ligamentleri

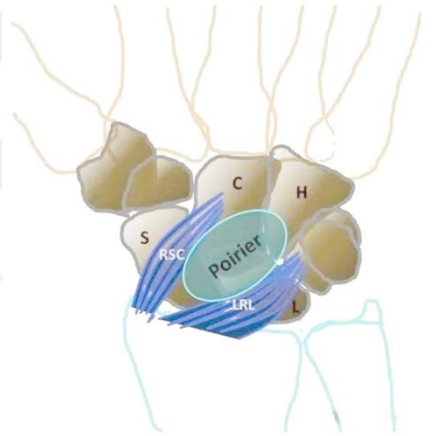
Kaynak: Douleh DG ve ark..Ligament-Sparing Volar Radiocarpal Arthrotomy During Distal Radius Fracture Repair: Anatomical Description and Quantification of Articular Surface Area Visualized in a Cadaveric Model. J Hand Surg Am. 2024;49(5):491(36)

İç bağlar; proksimal karpal sırayı birleştiren skafolunat, lunotriquetral ile distal karpal sırayı birleştiren trapeziotrapezoidal, trapeziokapitat, kapitoamat bağlardan oluşmaktadır (30,37).

Radioskafokapitat ligament; radiusun palmar tarafından bağlanan geniş kapsüler bir ligamenttir. Radioskafokapitat ligament skafoidin bel bölgesinin lateral

palmar yüzüne, distal kutbun proksimal yüzüne ve kapitatumun ortasına yapışmaktadır. Ayrıca ulnokapitat ligament ile birleşerek arkuat ligamenti (deltoid ligament) oluşturmaktadır. Radioskafolunat ligamentin el bileği stabilizasyonunda rolü belirgin değildir. Uzun ve kısa radiolunat ligamentler arasında bulunmaktadır. Histolojik olarak organize kollajen demetleri içermediği görülmüş olup gerçek bir ligament olmadığı düşünülmektedir. Ligament içinde vasküler ve nöral yapılar bulunmaktadır (33,38).

Uzun radiolunat ligament radioskafokapitat ligamentin ulnar tarafında bulunmaktadır. Radiusun palmar çizgisinden seyretmekte ve skafoidin proksimal ucu üzerinden çaprazlayarak lunatumun palmar tarafına yapışmaktadır. Radioskafokapitat ve uzun radioulnar ligamentler arasında kalan boşluğa “Poirier aralığı” denilir. (Şekil 2.4). Bu bölge perilunat çıkıkların oluşabileceği zayıf bir alan yaratmaktadır (37).



Şekil 2.4 Poirier aralığı

Kaynak: Morán-Hevia, M., Lopez, M.D., Quilez, M.V., Pérez, V.S., Montes, M.M., Tunon, I.N., Barrio, E.D., & Alonso, A.I. (2017). Carpal Instability – A Radiological Challenge (39).

Kısa radiolunat ligament radius ucundan orijin alır ve lunatumun palmar tarafına yapışmaktadır. Bu ligamentin lifleri uzun radiolunat, ulnolunat ve palmar lunotriquetral ligamentlerin lifleriyle kaynaşmaktadır. Kısa radiolunat ligament lunatum kemiğinin stabilizasyonunda önemli rol almaktadır. Özellikle hiperekstansiyon zorlamalarında çıkık gelişmesini önlemektedir (33).

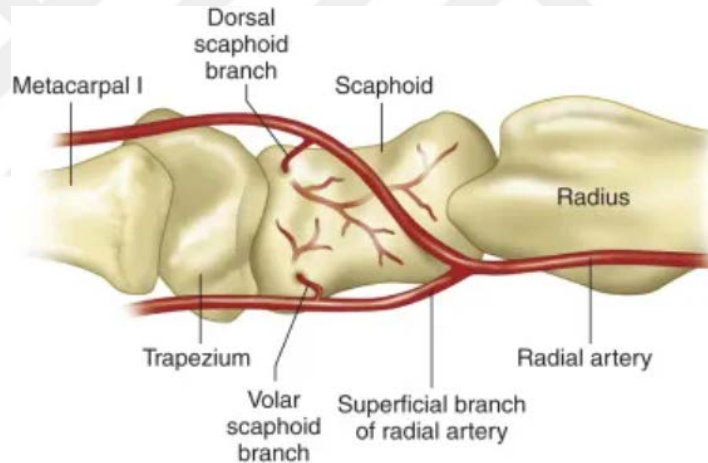
Dorsal radiokarpal bağ (dorsal radiotriquetral bağ); distal radius üzerindeki “Lister” tüberkülünden orijin alır ve dört ayrı yoldan oblik olarak seyretmektedir. Skafoid kemiğe doğrudan yapışmadan, derin dalları lunatumun dorsal çıkıntısına, yüzeysel dalları triquetrumun dorsal tarafına yapışmaktadır. Dorsal interkarpal bağ; triquetrumdan orijin alır ve skafoidin dorsal tümseğine, trapeziuma ve trapezoideuma

yapışmaktadır. Derin dalları skafolunat ve lunotriquetral interosseöz bağların liflerine katılmaktadır. Dorsal radiokarpal bağ ile dorsal stabiliteyi sağlamaktadır (33,37).

Skafolunat interosseöz ligament ise dorsal, volar ve proksimal parça olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. En sağlam ve stabilizasyonda önemli kısmı dorsal skafolunat bağıdır. Bu bağı yaralanmasında skafoïd volar tarafa, lunat ise dorsale açılanabilmektedir (38). Trianguler Fibrokartilaj Kompleks ise distal radioulnar-karpal eklemin temel stabilizatörüdür. El bileğinin ulnar tarafı için destek görevi görür ve ön kolün yükünü ele taşımaktadır (33,35,37,38,40,41).

2.2.3. Skafoïd Kemiğın Dolaşımı

Skafoïd kemiğın arteriyel kanlanması distal bölümdeki ligamentöz alandan sağlanmaktadır. Temel olarak radial arterin palmar ve dorsal dallarından beslenmektedir. Dorsal dallar kemiğın distal bölümünden beslenmenin %70-80 ini sağlarken, palmar dallar yine distal bölümden beslenmenin % 20-30'unu sağlamaktadır (42) (Şekil 2.5).



Şekil 2.5 Skafoïd kemik arteriyel dolaşımı

Kaynak: Perrone, G.S., Coccoluto, N.J., Hoffman, J., Cassidy, C. (2022). Wrist and Hand Dislocations and Fractures. In: Mostoufi, S.A., George, T.K., Tria Jr., A.J. Clinical Guide to Musculoskeletal Medicine. Springer, Cham.(43)

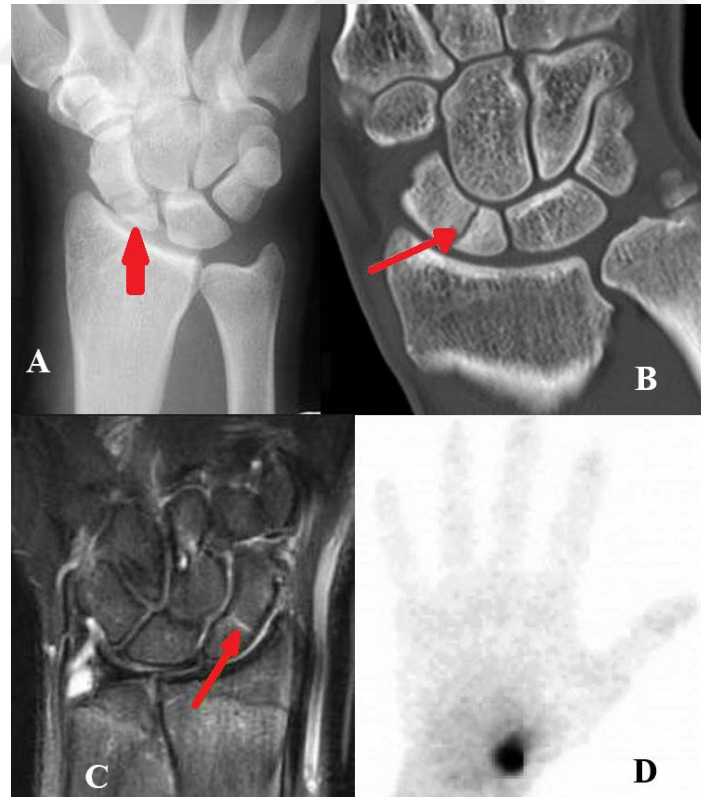
2.3. Klinik ve Radyolojik Tanı Yöntemleri

Skafoïd kırıkları, özellikle ilk başvuruda teşhis edilmesi zor kırıklardır. Klinik tanı hastanın yaralanma öyküsü ve fiziksel muayene bulguları ile başlamaktadır. Travma sonrası ağrı ve fizik muayenede skafoïdin anatomik tabanında (anatomik snuffbox) hassasiyet, skafoïd shift testi tespit edilmesi önemli bulgudur. Karpal bölgenin radial tarafında şişlik, ağrı ile hareket kısıtlılığı görülebilir. Ayırıcı tanıda radyolojik görüntüleme gereklidir (44).

Standart tanı yöntemi olarak başvurulanan radyografiler ilk adımdır. Skafoid kırığından şüphelenilen hastalarda, ilk radyografilerde kırık saptanamasa bile radyografileri 7-14 gün sonra tekrarlanmalıdır. Bu süre zarfında skafoid kemikteki şüpheli kırık hattı iyileşme süreciyle daha görünür hale gelebilmektedir (45,46).

Daha detaylı görüntüleme olarak BT özellikle radyografilerde net olarak görülmeyen skafoid kırığı ön tanısında kullanılmaktadır. BT kırık boyutu, uzanımı, yönü, deplasmanı hakkında detaylı bilgi sunmaktadır. MRI ise skafoid kırıklarının veya AVN varlığının saptanmasında altın standart olarak kabul edilmektedir. MRI, kırıkların yanı sıra, çevre yumuşak doku ve ligament yapılarında meydana gelen hasarları da değerlendirmeye olanak sağlamaktadır. Daha çok klinik ve radyografik bulgular arasında çelişki olduğunda tercih edilen bir yöntemdir (47,48).

Kemik sintigrafisi diğer yöntemlere ek olarak kullanılmakta skafoid kemikteki artmış metabolik aktiviteyi göstererek okült kırıkların saptanmasına yardımcı olmaktadır. Ancak, yüksek maliyeti ve düşük spesifikliği nedeniyle kullanımı sınırlıdır (49).Şekil 2.6’da hastalardan alınan bazı radyografik görüntüler örneklenmiştir.



A: Direkt radyografi, B: BT, C: MRI, D: Sintigrafi
Şekil 2.6 Hastaların radyolojik görüntü örnekleri
Kaynak: KTÜ Farabi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD.

2.4. Skafoid Kırıklarında Tedavi Yaklaşımları

Skafoid kırıklarının tedavisi kırığın yerleşimi, türü ve hastanın genel sağlık durumu gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Genelde genç, aktif bireyler veya elini iş veya spor aktivitelerinde yoğun olarak kullananlar daha hızlı ve etkili iyileşme sağlamak için cerrahi tedaviye yönlendirilmektedir. Kaynamama riski yüksek olan durumlarda da cerrahi tercih edilmektedir (50).

- **Konservatif Tedavi Yöntemleri:** Konservatif tedavi, genellikle non-deplase veya minimal deplase skafoid kırıklarında tercih edilmektedir. Genellikle elin alçı ile sabitlenerek (genellikle başparmağı da içerecek şekilde) 6-12 hafta takibi yapılmaktadır. Düzenli radyografik görüntülemelerle süreç değerlendirilmektedir. Yeterli iyileşme göstermeyen ve komplikasyon gelişen kırıklarda cerrahi girişimler endike olabilmektedir.
- **Cerrahi Tedavi Yöntemleri:** Cerrahi müdahale daha çok deplase, kaynamama görülen veya AVN gibi komplikasyonlar söz konusu olduğunda uygulanmaktadır. Ameliyatlarda genellikle kırık parçalarını stabilize etmek için içten sabitleme (internal fiksasyon) kullanır. Bu işlem, skafoid kemiğe vida veya tel yerleştirilerek yapılmaktadır (51,52).

Distal kısım kırıkların dolaşım ve kaynama oranının iyi olması sebebi ile genellikle konservatif takip edilebilmektedir. Bel kırıkları daha sık görülmekte olup akut stabil veya inkomplet kırıklarda yüksek kaynama beklendiği için konservatif takip tercih edilebilmektedir. Ancak bu grupta immobilizasyon şekli ve süresi tartışmalı olup uzamış alçı/atel uygulamaları sebebi ile gelişen kas atrofisi, eklem kontraktürü, osteopeni gibi komplikasyonlar oluşabilmektedir. Bu sebeplerden dolayı kaynamama görülen bel bölgesi ve tüm proksimal bölüm kırıklarının cerrahi endikasyonu olduğuna dair literatürde fikir birliği mevcuttur (53).

2.5. Skafoid Kırıklarının Sınıflandırılması

Literatürde kırıkların tanımlanması için çeşitli sınıflama önerileri bulunmaktadır. Bunların bazıları tartışmalı ve sınırlı güvenilirliğe sahip olup genellikle kırıkları lokalizasyonu, oryantasyonu, stabilite ve deplasmanına yöre ayırmaktadır. Herbert sınıflaması en popüler olup, Russe ve Mayo sınıflamaları da sıkça kullanılmaktadır (54,55). Distal skafoid fraktürlerin avülsiyon ve impaksiyon durumuna yönelik anatomik bir sınıflama da mevcuttur (56).

Çalışmamızda kullandığımız sınıflamaların bazıları detaylandırılmıştır.

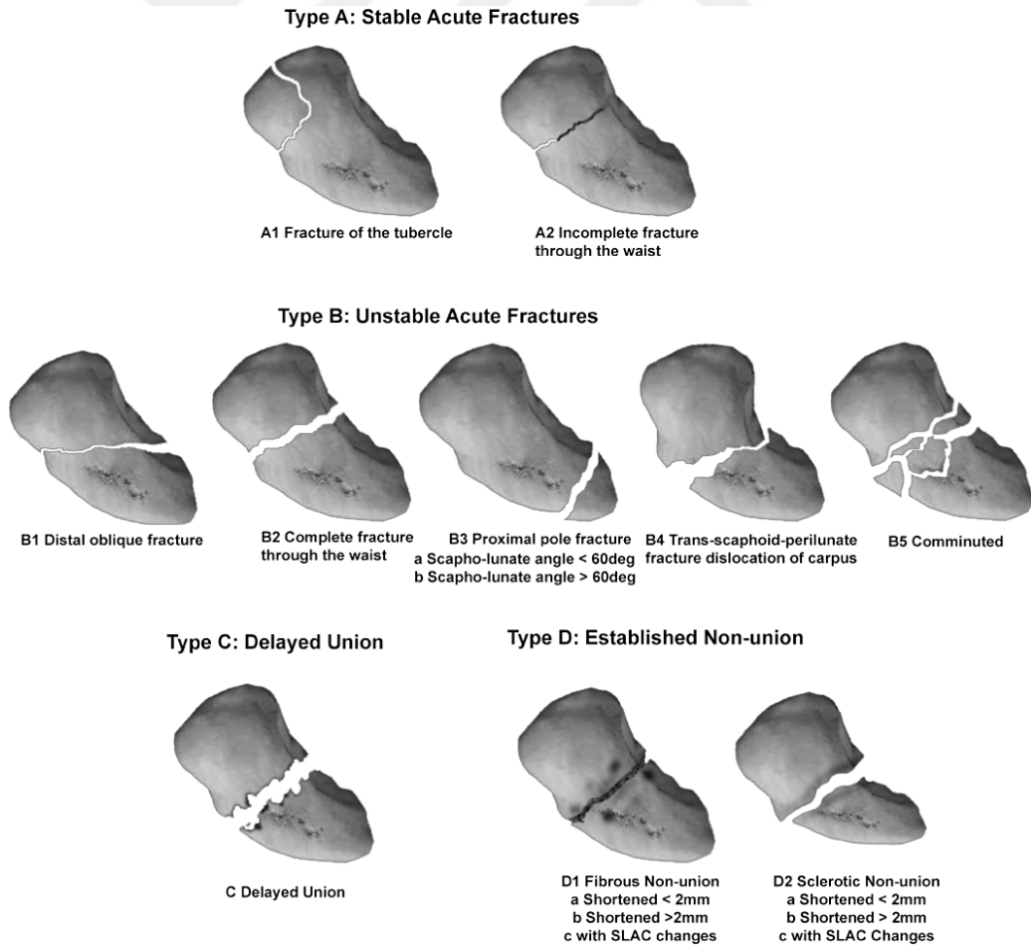
2.5.1. Herbert Sınıflaması

Herbert sınıflaması, 1984 yılında Timothy Herbert tarafından tanıtılmış ve 1990 yılında modifiye edilmiştir (57).

Herbert ve Fisher Sınıflaması

- Tip A: Stabil, akut kırıklar.
- Tip B: İnstabil, akut kırıklar (distal oblik, tam bel, proksimal kutup, trans-skafoid ve perilunat ile ilişkili kırıklar).
- Tip C: Gecikmiş birleşme, kist oluşumu ve kırık genişlemesi ile karakterize kırıklar.
- Tip D: Non-union kırıklar.

Bu sınıflama, non-unionun yerleşimine, deplasmanına ve vasküler durumuna göre tedavi tipine karar vermede yardımcı olmaktadır. Alt tipleri mevcut olup Şekil 2.7’de gösterilmiştir.

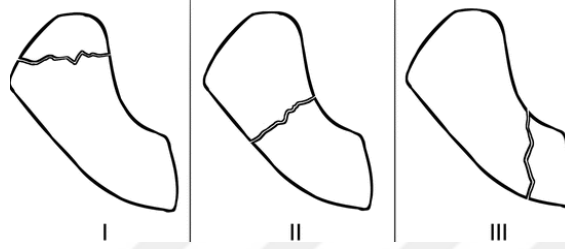


Şekil 2.7 Herbert sınıflaması

Kaynak: Hickey B, Hak P, Logan A. Review of treatment of acute scaphoid fractures: R1. ANZ J Surg. 2012;82(3):118-121 (58).

2.5.2. Russe Sınıflaması

Russe sınıflaması Dr. Alexander G. Russe tarafından 1960 yılında tanıtılmıştır. Russe kırık yönünün önemli olduğunu belirtmiştir. Kırıklar horizontal oblik (Tip I), transvers (Tip II) ve vertikal oblik (Tip III) olarak kategorize edilmiştir (Şekil 2.8).

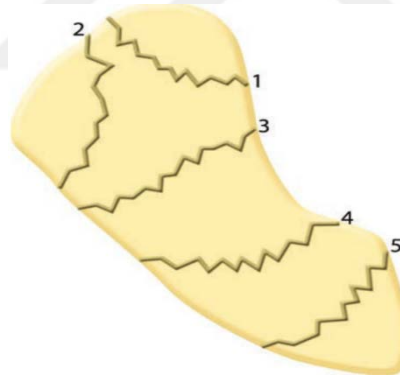


Şekil 2.8 Russe sınıflaması

Kaynak: Lasanianos, N.G., Doudoulakis, K.J. (2015). Scaphoid Fractures. In: Lasanianos, N., Kanakaris, N., Giannoudis, P. Trauma and Orthopaedic Classifications. Springer, London.(59).

2.5.3. Mayo Sınıflaması

Mayo kliniğinde 1980’de sunulmuş skafoïd kemiğin anatomik özelliklerine göre kırıkların sınıflandığı bir diğer sınıflamadır (60) (Şekil 2.9).



Tip I: Distal tüberkül kırığı, Tip II: Distal eklem yüzeyi kırığı, Tip III: Distal üçüncü (kısm) kırığı, Tip IV: Orta üçüncü (kısm) kırığı, Tip V: Proksimal üçüncü (kısm) kırığı

Şekil 2.9 Mayo sınıflaması

Kaynak: Cooney WP. The wrist: Diagnosis and operative treatment: Second edition 2011(61).

2.6. Cerrahi Tedavi Teknikleri

Skafoïd kırıklarında çeşitli cerrahi teknikler kullanılmaktadır. Herbert 1986’da yüksek kaynama oranları ve erken fonksiyon dönüşünü sağlayan çift dişli kemik vidasını tanıtmıştır (57). Slade 2001’de iyi kaynama sağlayan artroskopik dorsal redüksiyon ve perkütan fiksasyon tekniğini tanıtmıştır (62). Kısıtlı palmar veya dorsal yaklaşım ile kanüllü kompresyon vidası fiksasyonunun yüksek kaynama ve düşük yumuşak doku hasarı olduğunu literatürde belirtilmiştir (63).

Cerrahi işlemler vida ya da k teli ile uygulanmaktadır. Cerrahiler genellikle floroskopik ve artroskopik yöntemle minimal invaziv (kapalı) yöntemlerle ve açık redüksiyon internal fiksasyon (ARIF) ile dorsal ve volar yaklaşım yöntemiyle yapılmaktadır. Gereğinde kemik grefti uygulanmaktadır (60,61,64).

Kemik grefti olmadan saf vida osteosentezi; skafoidin geç tespit edilen, gecikmiş iyileşme ve psödoartrozunda güvenli bir tedavi yöntemidir. İzole vida osteosentezi için skafoidin şekil ve uzunluğunun korunmuş olması gerekmektedir. Daha önce aynı bölgeden operasyon geçirmemiş, kollaps olmayan (SNAC), parçaların deplasmanı < 1 mm , proksimal parçada AVN olmayan veya proksimal kutup kırığı olmayanlarda uygulanabilmektedir (65).

2.6.1. Perkütan Vidalama Tekniği

Uzun süre alçı veya atel ile konservatif tedavi edilen nondeplase skafoid kırıkları fonksiyonel geri dönüşte gecikmeye ve komplikasyonlara yol açabilmektedir.

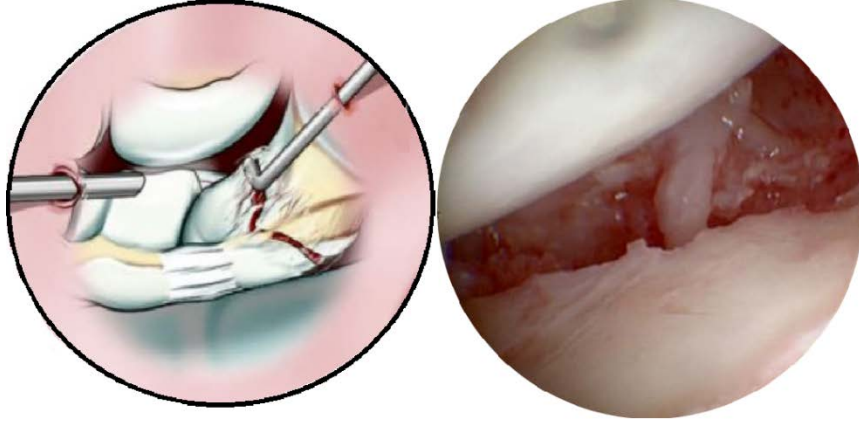
Minimal deplase veya nondeplase B1 ve B2 kırıklarda perkütan tespit ile bu sorunların önüne geçilebileceği düşünülmüştür. İmmobilizasyon uygulanmadığı ve cerrahiden hemen sonra harekete izin verilen bu yöntemde kaynamanın ortalama elli yedi günde olduğu, post-op dört günde sedanter işlere, beş haftada normal iş hayatına geri dönebildiği pilot çalışmasında gösterilmiştir. Dezavantajı, vidanın yerleştirilmesinde kayma görülebilmektedir (66).

Slade ve ark. (67) 2003'te skafoid kemikte kaynamama gelişen veya fibröz kaynama gelişenler ile kaynamama alanında minimal sklerozlu ya da rezorbsiyon görülen hastalarda dorsal perkütanöz teknik ile başsız kompresyon vidası uygulaması yaptığı çalışmasını yayınlamış; ortalama on dört haftada tüm hastalarda kaynama olduğunu, kaynamama gelişen ve altı ay içinde cerrahi yapılan hastaların altı aydan sonra cerrahi yapılanlara göre daha iyi iyileştiğini (Mayo Modifiye Bilek Skorlamasına -MMBS- göre) (68) göstermiştir.

2.6.2. Artroskopik Redüksiyon

Akut skafoid kırıkları ve kaynamama durumunda kullanılmaktadır. El bir traksiyon kulesinde 30° bilek fleksiyonunda asılı pozisyona alınarak artroskop ile 3-4 portalına (ekstansör pollicis longus ve ekstansör digitorum tendonları arasına) girilerek tendon ve yumuşak doku değerlendirilmesi yapıp sonrasında fiksasyon

yapılmaktadır (53,69,70). Artroskopik işleme dair görüntüler Şekil 2.10'da gösterilmiştir.



Şekil 2.10 Artroskopik redüksiyon

Kaynak: Mathoulin C. *Wrist Arthroscopy Techniques, 2nd Edition- Chapter 19 Arthroscopic Bone Grafting for Scaphoid Nonunion. Wrist Arthroscopy Techniques, 2nd Edition, 2019(71).*

2.6.3. Dorsal ve Volar Açık Yaklaşım

İşlemde direkt redüksiyon ile yaygın olarak başsız kompresyon vidası uygulanmaktadır.

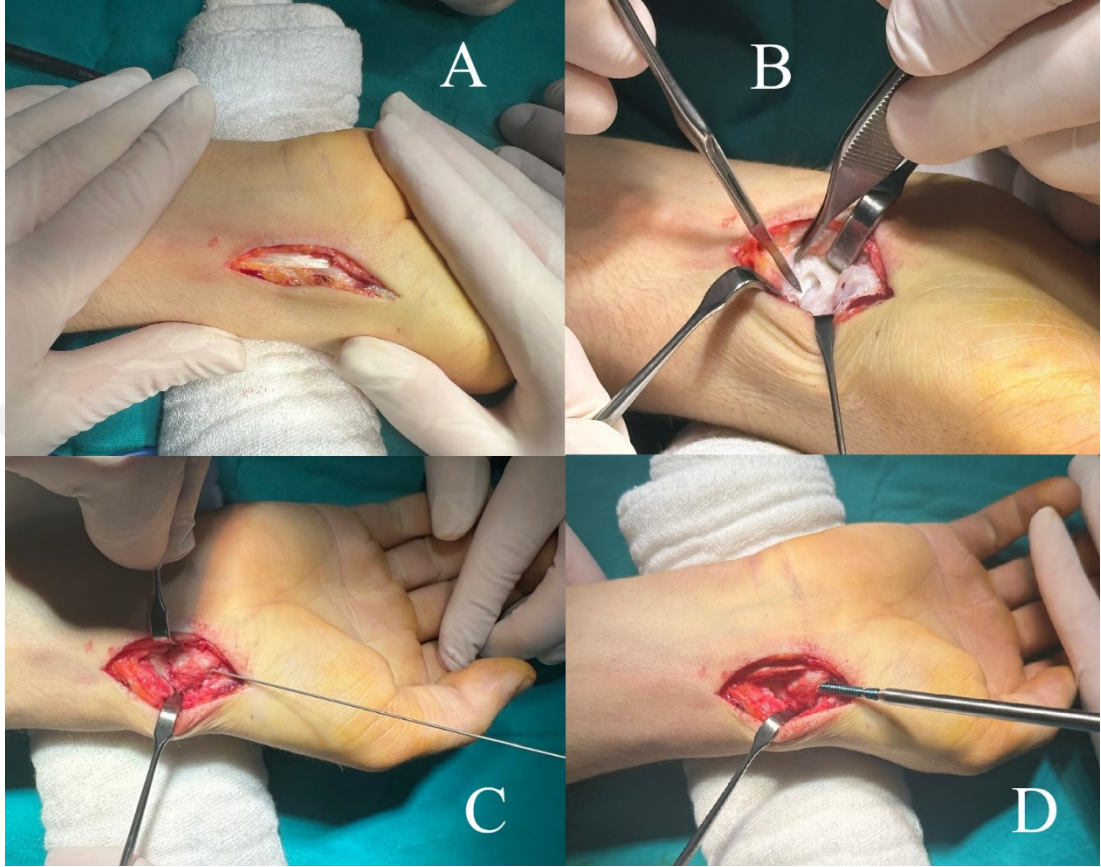
- Dorsal yaklaşım

Lister tüberkülü -radius distali dorsal yüzde palpe edilebilen çıkıntı, dorsal tüberkül- dorsal distal radius boyunca palpe edilir ve dorsal yüzden radyokarpal eklemin üzerinde 1,5 cm'lik uzunlamasına bir kesi ile 3. ve 4. ekstansör kompartmanlar açılır, ekstansör pollicis longus (EPL) radyal tarafa, 4. kompartmandaki tendonlar ulnar tarafa alınır. Radyokarpal eklemi açığa çıkarmak için ortaya çıkan kapsüle 1 cm kadar uzunlamasına bir kapsülotomi yapılır. Perkütan vidalamada olduğu gibi fiksasyon yapılır. Vida pozisyonu floroskopi ile teyit edilir. Turnike açılıp hemostaz yapıldıktan sonra kapsül, ekstansör retinakulum ve cilt tamir edilir (72).

- Volar yaklaşım

Skafoid distal ve bel kırıkları veya skafoid kaynamamalarında kullanılmaktadır. Özellikle hörgüç deformitesi olduğu durumda bu yöntem tercih edilmektedir. Fleksör carpi radialis (FCR) tendonu üzerinden longitudinal kesi yapılır. Kesi skafoid tüberkülüne doğru uzatılır. Kapsül uzun radyolunat ligament ve radioskafokapitat ligament arasından açılır. Hörgüç deformitesinin düzeltilmesi için yapısal kemik grefti yerleştirilebilir veya vaskülerize kemik grefti kullanılabilir.

Kılavuz tel uygulaması sonrası başsız kompresyon vidası koyulur. Volar karpal bağlar onarıl原因 olarak cilt kapatılır (53). Şekil 2.11’de tarif edilen işlemlerin görselleri belirtilmiştir.



A: FCR longitudinal kesi, B: kapsülotomi, C: kılavuz tel yerleştirilmesi D: vida uygulaması

Şekil 2.11 Volar yaklaşım- internal fiksasyon

Kaynak: KTÜ Farabi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD.

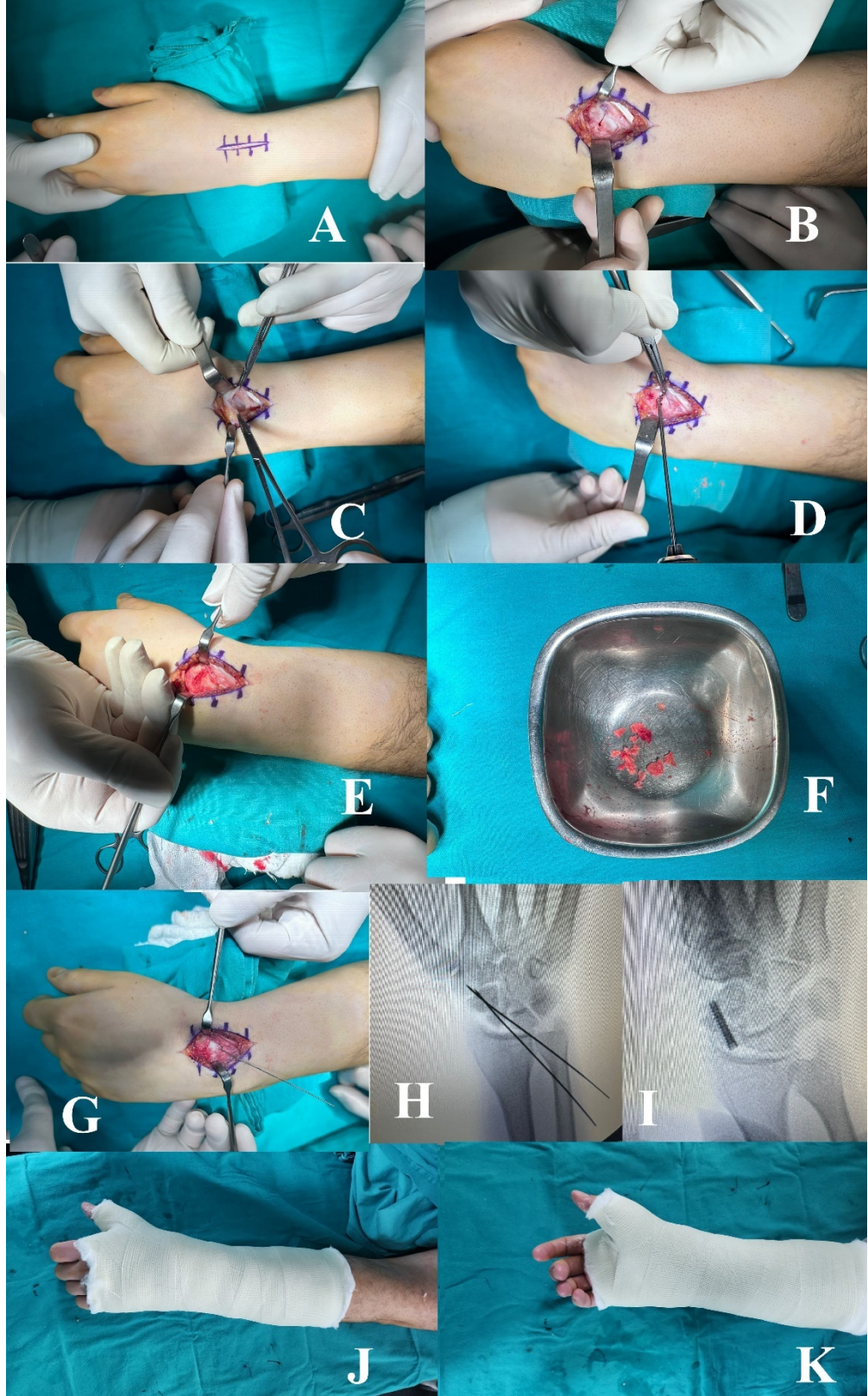
2.6.4. Greft Uygulaması

Genellikle distal radius veya iliyak kanattan alınan kemik greftleri kaynamama gelişen skafoid kırıklarında kullanılmaktadır.

FCR tendonunun radyal tarafından el bilek volarinden yaklaşık 4 cm’lik longitudinal insizyon yapıldıktan sonra median sinirin palmar kutanöz dalına dikkat edilerek FCR ulnar tarafa çekilir. Kemik grefti alındıktan sonra bilek kapsülü insizyonunu takiben psödoartroz hattı temizlenir ve alınan süngerimsi kemik grefti nakledilir (73).

Matti-Russe tekniği skafoid kaynamamalarında elli yılı aşkın süredir kullanılmaktadır. Hermann Matti, dorsal yaklaşım ile kırık bölgesinden kemik eksizyonunu takiben süngerimsi kemik ile doldurulmasını önermiş (74) (Şekil 2.12).

Russe palmar yaklaşımının daha az dolaşım hasarına yol açtığını düşünerek tekniği modifiye etmiştir (64). Son yıllarda Matti-Russe tekniği de farklı şekillerde modifiye edildiği çalışmalar mevcuttur (75,76).



A: Dorsal longitudinal kesim, B: Tendon ekartasyonu, C: Kapsülotomi, D: spongios kemik rezeksiyonu, E: Rezeksiyon alanı, F: Spongios kemik parçaları, G: Klavuz tel yerleştirilmesi, H: Klavuz tel, I: Vida radyografisi, J: dorsal yüz sirküler atel görünümü, K: Volar yüz sirküler atel görünümü.

Şekil 2.12 Matti-Russe tekniği- dorsal yaklaşım

Kaynak: KTÜ Farabi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD.

- Vaskülarize kemik greftlerinin kullanımı

Skafoit kırığında ve özellikle proksimal kısım kaynamamalarında etkili bir tedavi yöntemidir. Son otuz yıl içinde pronator quadratus, distal radius, femoral kondil bölgesi gibi çeşitli greftleme yöntemleri sunulmuştur. Skafoit kırığında gelişen kaynamama veya gecikmiş kaynama durumlarında pronator quadratustan alınarak yaklaşık 20 mm uzunluğundaki vasküler kemik greftini psödoartroz hattına yerleştirilerek k teli ile tespit edilen çalışmada Russe prosedüründen daha erken kaynama gösterilmiştir (77).

Skafoit kaynamamalarında radial arterin dalı olan 1,2 interkompartmental supraretinakuler arter kaynaklı radius kemik greftini ve k telini kullanmışlardır. 1. dorsal ekstansör kompartman retinakulumu insize edilerek ve ekstensör pollicis brevis (EPB) ile abdüktör pollicis longus (APL) palmar yöne doğru radyal sinirin süperfisiyal dallarına dikkat edilerek çekilir. Takiben greft rezeksiyonu yapılır (78).

Superfisial femoral arterin dalı olan desendan genikulat arterin dalı ile medial femoral eklem yüzünden serbest vaskülarize kemik grefti alınarak greft uygulamaları da yapılmıştır (79).

2.7. Kırığa ve Cerrahiye Bağlı Komplikasyonlar

Skafoit kırığında yaygın olarak görülen komplikasyonlar, kaynamama (psödoartroz), AVN, osteoartrit, hareket açıklığında azalma, kronik ağrı durumları sayılabilir. Cerrahiye ve kırığa bağlı olarak dolaşım bozukluğuna bağlı problemler, kırık uçlarının cerrahi olarak yeterli tespit edilememesi, enfeksiyonlar görülebilmektedir. Bunlar arasında;

- Non-union (kaynamama):

Geç tanı konulması veya yetersiz tedavi olması durumunda ortaya çıkmaktadır. Kaynamama gelişen kırıklarda kırık hattında yalancı bir eklem oluşarak psödoartroz formasyonu geliştirebilmektedir.

- Avasküler nekroz (AVN):

Skafoidin distal bölgeden dolaşımı olması sebebi ile kırık sebebi ile proksimal ucun dolaşımı kolayca bozulmaktadır. Bunun sonucunda kemik dokuda nekroz gelişebilmekte ve kırık iyileşmesi potansiyelini azaltmaktadır.

- Osteoartrit:

İyi kaynamayan veya tedavi edilmemiş kırıklar zamanla osteoartrite yol açabilmektedir. Düzensiz kırık hattı ve eklem yüzeyindeki bozulmalar eklem kıkırdağında aşınma ve osteoartrite yol açabilmektedir.

Cerrahiye bağlı enfeksiyon, kronik ağrılar, hareket kısıtlılığı gelişebilmekte; sinir, tendon ve radyal arter hasarı, donuk bilek sendromu, AVN, gecikmiş union görülebilmektedir (50,70,76,80–82).

2.7.1. Skafoid Kaynamama

Skafoid kırıklarda daha çok proksimal bölge kırıklarında olmak üzere kaynamama gelişebilmekte ve sonucunda bilek eklemine hareket kusuru gelişebilmektedir (83). Non-union için risk faktörleri; proksimal bölge kırıkları, karpal instabilite, AVN ve kırık deplasmanı olarak bilinmektedir (81)

Kaynamama durumunda tedavi seçenekleri arasında açık redüksiyon internal fiksasyon, uzunluk restorasyonu ve Herbert vidasıyla sabitleme yer alır (84). Perkütan otolog kemik grefti uygulamalarının da çoğu hastada hareket açıklığında ve tutuş gücünde artış başardığı gösterilmiştir (85). Vaskülerize kemik greftlerinin kan akımının az olduğu bölgelerde iyileşme şansını arttırdığı gösterilmiştir (86).

Literatürde kırık oluşumundan altı hafta sonra tanı konulan ve sekiz haftalık konservatif tedaviye rağmen radyolojik olarak kaynama bulgusu görülmeyen skafoid kırıklarında psödoartroz gelişme riski bildirilmektedir (80).

Görüntüleme yöntemleri açısından kaynamama ve psödoartroz tanısı direkt grafilerle konulmaktadır. BT ile psödoartroz hattının yönü ve skafolunat açısı değerlendirilmektedir. Skafoid kanlanması ve AVN açısından değerlendirme için MRI kullanılmaktadır. Kaynamama sonucu radyokarpal ve midkarpal eklemleri etkileyen, ilerleyici deformite, instabilite ve artrit ile karakterize dejeneratif el bilek hastalığı olan SNAC ise genellikle tedavi edilmemiş skafolunat ligament hasarının sonucunda görülmektedir (87).

Skafoid psödoartrozuna yönelik Slade-Geissler ve Herbert-Filan sınıflamaları mevcut olup; fibröz kaynama, AVN, hörgüç deformitesi, kistik yapılar ve skleroz durumuna göre tiplendirilmiştir (67,88).

- Slade-Geissler psödoartroz sınıflaması

Tip I: 4-12 hafta arası geç başvurularda kırık henüz psödoartroz gelişmeden tedavi edilebilir.

Tip II: Fibröz kaynamama, Kırık uçları arasında fibröz doku bulunur, tam kemik iyileşmesi gerçekleşmemiştir.

Tip III: Minimal skleroz, kırık uçlarında minimal skleroz görülür, iyileşme potansiyeli azalmıştır.

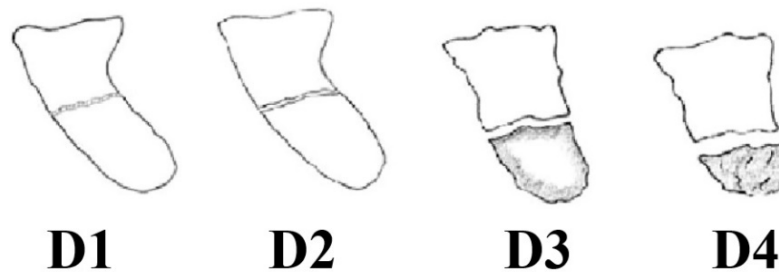
Tip IV: 1-5 mm arası Kistik yapılar, Kırık bölgesinde kistik değişiklikler ve boşluklar bulunur.

Tip V: Hörgüç deformitesi >5 mm kistik değişiklikler, bu aşamada kırık bölgesinde belirgin deformite ve büyük kistik değişiklikler vardır.

Tip VI: El bileği artrozu, kırık kaynamamış ve bu durum el bileğinde artritis gelişimine yol açmıştır (67).

- Herbert Filan psödoartroz sınıflaması

D1-fibröz kaynama, D2-psödoartroz, D3-sklerotik psödoartroz, D4-avasküler nekroz olarak tanımlanmıştır (89)(Şekil 2.13).

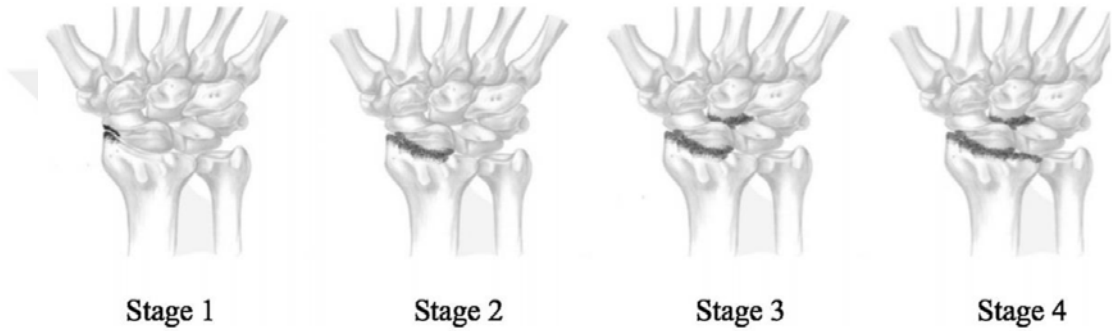


Şekil 2.13 Herbert-Filan sınıflaması

Kaynak: Lemos, Marcelo & Bentes, Ádria & Neto, Miguel & Spinelli, Leandro de Freitas & Severo, A.L. & Lech, Osvandre. (2015). Pseudarthrosis Of The Scaphoid In Immature Skeletons. Revista Brasileira de Ortopedia. 47. 292-296 (90).

- Skafoid kaynamamasına bağlı ilerlemiş çökme (SNAC)

Kronik kaynama gecikmesi olan olgularda gelişen ilerleyici kollaps ve artroz ile karakterizedir. Dejeneratif değişiklikler ilk olarak radioskafoid eklemden başlar ardından midkarpal ve pankarpal artroz gelişir (69,91). Lunat kemiğin proksimali ve kapitat kemik korunabilir. Cerrahi tedavide; radial stiloidektomi, proksimal sıra karpektomi ve füzyon vardır. Bu süreç dört evre olarak sınıflandırılmış olup; Evre I’de radial stiloidde artroz ve osteofit oluşumu mevcuttur. Evre II’de radioskafoid eklemden artroz mevcuttur. Evre III’te skafolunat ve skafokapitat eklemlerde artroz gelişmiştir. Evre IV’te ise tüm midkarpal eklemlerde ileri düzeylerde artroz mevcuttur (92) (Şekil 2.14).



Şekil 2.14 Skafoid kaynamamasına bağlı ilerleyici kollaps (SNAC)

Kaynak: *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume* (2001) 83(7) (92).

2.7.2. Skafoid Avasküler Nekrozu

AVN nadir olarak görülmekte olup konjenital defektler, tekrarlayan mikro-travmalar, kırık ve kronik steroid kullanımı gibi durumlarla görülmektedir (93,94). İdiyopatik AVN, genellikle proksimal skafoid kısmını etkilemektedir. Kırık harici durumlarda tedavi seçenekleri arasında cerrahi yöntemlerden karpektomi, silastik eklem artroplastisi bulunmaktadır (94,95).

2.8. Fonksiyonel Değerlendirme Araçları

El bileğine yönelik fonksiyon ve hasta memnuniyetine yönelik çeşitli ölçekler geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Bunlardan bazıları listelenmiştir.

2.8.1. Mayo Modifiye Bilek Skorlaması

1987 yılında *Clinical Orthopaedics and Related Research* dergisinde yayımlanan modifiye Mayo bilek skoru, Green ve O’Brien skorunun (96) bir uyarlamasıdır. Bu uyarlamada radyografik değerlendirme bölümü çıkarılmış ve kalan sorular için puan atamaları değiştirilmiştir (68).

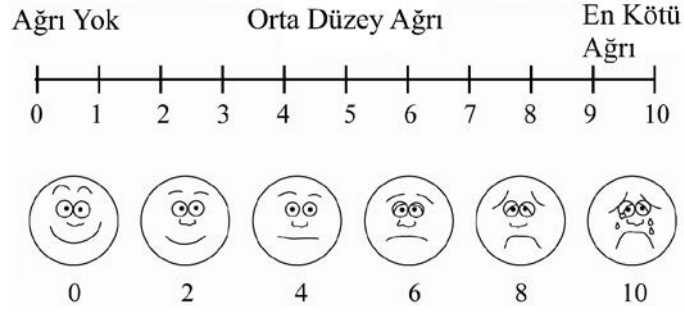
Modifiye Mayo bilek skoru ağrı durumu, karşılaştırmalı olarak aktif fleksiyon/ekstansiyon açıklığını, kavrama gücünü ve düzenli işe veya aktivitelere

dönüş yeteneğini belirlemek için tasarlanmıştır. Hem hastanın hem de doktorun katılımını gerektirmektedir. Skorlar 0 ile 100 arasında değişmekte, 0 en kötü bilek durumunu, 100 ise en iyi bilek durumunu göstermektedir. Ek-1'de Mayo Modifiye Bilek Skoru belirtilmiştir.

- 90-100: Mükemmel: Hasta neredeyse normal bilek fonksiyonlarına sahiptir ve günlük aktivitelerini kısıtlama olmaksızın yerine getirebilmektedir.
- 80-89: İyi: Hasta bileğini kullanırken hafif kısıtlanma yaşar, ancak çoğu işlevi etkin bir şekilde yerine getirebilmektedir.
- 65-79: Orta: Bilek fonksiyonları belirgin bir şekilde kısıtlanmıştır ancak bazı günlük işleri yapabilmektedir.
- 65'ten az: Kötü: Bilek fonksiyonları ciddi derecede kısıtlanmıştır ve hasta günlük aktivitelerini yerine getirmede önemli zorluklar yaşamaktadır (68).

2.8.2. Visual Analogue Scale (VAS) Ağrı Skoru

VAS; 10 cm'lik bir çizgi üzerinde kişinin kendisinin tespit ettiği iki ucunda “ağrı yok ve en kötü ağrı” şeklinde belirtilen sayısal bir tanımlama yöntemidir. Kişi ağrıyı bu hat üzerinde belirtmektedir. Benzer şekilde görsel resimlerle ağrının tariflendiği VAS'lar, çeşitli görsel imajlarla ağrı miktarının sübjektifliğini azaltma amacını taşımaktadır (97). Örnek VAS ağrı skoru Şekil 2.15'de belirtilmiştir.



Şekil 2.15 VAS ağrı skoru

2.8.3. DASH Skoru

DASH skoru kol, omuz ve el yaralanmaları ile hastalıklarının kişilerin günlük yaşam işlevselliği üzerindeki etkisini değerlendiren bir öz-değerlendirme anketidir (98).

DASH anketi, toplamda otuz sorudan oluşmaktadır. Bu sorular, fiziksel fonksiyon (örneğin, bir ağırlığı kaldırma, bir çanta taşıma), semptomlar (örneğin, ağrı şiddeti), sosyal fonksiyon (örneğin, bir aile üyesine bakma yeteneği), iş ve

günlük yaşam aktivitelerine yöneliktir. Her soru, hastanın belirli bir aktiviteyi gerçekleştirme yeteneğini veya o aktivitede yaşadığı zorluğu değerlendirmektedir (98).

Her bir soru için hiçbir zorluk yaşamamaktan (en düşük puan) ciddi zorluk yaşamaya veya tamamen yapamamaya (en yüksek puan) kadar değişen beş seçenek sunulmaktadır. DASH skoru hesaplanırken, toplanan cevaplar üzerinden ortalamalar alınır ve bu değer 100 üzerinden normale dönüştürülerek bir puan elde edilmektedir. Düşük puanlar daha iyi fonksiyonel performansı, yüksek puanlar ise daha kötü fonksiyonel durumu göstermektedir. Skor sonuçları 0-20: Minimal yetersizlik (iyi fonksiyon), 21-40: hafif yetersizlik, 41-60: orta düzey yetersizlik, 61-80: ciddi yetersizlik, 81-100: çok ciddi yetersizlik (kötü fonksiyon) olarak gruplandırılmıştır (98).

Hem tedavi etkinliğini ölçmede hem de rehabilitasyon süreçlerinin takibinde kullanılmaktadır. Türkçe validasyon çalışması yapılmış, yüksek iç tutarlılık ve tekrar test başarısı ile güvenilirlik ve geçerliliği gösterilmiş ve kullanılabileceği önerilmiştir (99). Ek-2'de DASH skoru detayları verilmiştir.

2.8.4. Herbert-Fisher Değerlendirme Sınıflaması

Herbert-Fisher derecelendirme sistemi hasta memnuniyeti, klinik sonuçlar ve radyolojik sonuçlar olmak üzere üç ana kategoride değerlendirme yapmaktadır. Her bir kategori, 0 ile 3 arasında derecelendirilmekte ve her derece belirli klinik ve radyolojik özellikleri tanımlamaktadır (57) (Tablo 2.1).

Tablo 2.1 Herbert-Fisher derecelendirme sistemi

Derece	Hasta Memnuniyeti	Klinik Sonuçlar	Radyolojik Sonuçlar
0	Çok Mutlu, Asemptomatik	Normal Fonksiyon, Kullanımda Kısıtlılık Yok	Tam Kaynama, Deformite yok
1	Eskisinden İyi, Minimal Semptomlar	Minimal Fonksiyon Kaybı, Kullanımda Kısıtlılık Yok	Belirgin Kaynama, Minimal Deformite
2	Değişiklik yok, Orta derecede Semptomlar	Orta Derece Fonksiyon Kaybı, Bazı Kısıtlılıklar Var	Şüpheli Kaynama, Belirgin Deformite

3	Daha Kötü, Şiddetli Semptomlar	Belirgin Fonksiyon Kaybı, Kısıtlı Kullanım	Non-union, Vıdanın Gevşemesi
---	--------------------------------------	---	---------------------------------

2.8.5. El ve El Bileği Fizyolojik Ölçümleri

El bilek hareketlerinin normal hareket açıları fleksiyonda 0° ile 80° arasında, ekstansiyonda 0° ile 70° arasında, radial deviasyonda 0° ile 20° arasında, ulnar deviasyonda 0° ile 30° arasında olduğu gösterilmiştir (100). Kavrama gücü açısından toplum yaş grupları ve cinsiyetler arası farklılık göstermektedir (Tablo 2.2) (101,102).

Tablo 2.2 El kavrama gücünün normal değerleri

Yaş Aralığı	Erkekler (kg)	Kadınlar (kg)
20-24	46	29,6
25-29	46,1	30
30-34	45,8	29,9
35-39	46,2	29,4
40-44	46,2	28,5
45-49	45,1	27,6
50-54	42,3	25,9
55-59	39,2	23,8
60-64	35,7	21,3
65-69	32,1	19,1
70-74	28,9	17,3
75-79	25,8	15,8

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu tanımlayıcı kesitsel çalışma; Karadeniz Teknik Üniversitesi Farabi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda uzmanlık tezi olarak planlandı ve KTÜ Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun 18.03.2024 tarih ve 1 sayılı kararı ve 2024/35 protokol numarası ile "tıbbi etik sakınca bulunmadığına" dair onay alınarak gerçekleştirildi (Ek-5 Etik Kurul Onayı).

3.1. Çalışmaya Alma Kriterleri

- Skafoid kırığı olan ve tedavisinde cerrahi uygulanan 18 yaş üzerindeki hastalar,
- Cerrahi üzerinden en az bir yıl geçen hastalar.
- Çalışmaya katılmayı kabul etmiş hastalar.

3.2. Çalışmadan Dışlama Kriterleri

- Eşlik etmiş üst ekstremitte kırığı olan (el ya da distal radius- ulna vb.) hastalar,
- Daha önceden aynı bölgeden cerrahi geçirmiş veya instabilite yaratan başka sorunları olan hastalar,
- Açık skafoid kırığı geçirmiş hastalar,
- Kırık olan ekstremitede daha önceden nörolojik veya vasküler hastalığı olan hastalar,
- Gerekli poliklinik kontrol muayenelerini yaptırmayan hastalar,
- Eksik veri ve radyografik görüntülemeleri yetersiz olan hastalar,
- Yapılmış son muayenelerinde fonksiyon durumu, gonyometre ve dinamometre ile ölçümleri yapılmamış hastalar.

3.3. Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Yöntemleri

Nicel veriler Hastane bilgi yönetim sistemi kayıtlarından (AKGÜN® Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri) alınmış olup; 01.04.2013-01.04.2023 tarihleri arasında KTÜ Tıp Fakültesi Farabi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Skafoid kırık sebebi ile açık ya da kapalı yöntemle ameliyat edilen 102 hasta incelendi.

Çalışmaya alma ve dışlama kriterlerine göre tespit edilen ve son poliklinik muayenesinde çalışmaya katılmayı kabul ettiğine dair onam formu alınmış (Ek-3 Hasta Onam Formu), fonksiyon durumları, eklem açıklığı ölçümleri ve güç ölçümleri yapılmış 46 hasta çalışmaya dahil edildi.

Hastaların sosyodemografik verileri, komorbiditeleri, travma mekanizmaları, sigara kullanım durumu, kırık tarafı, dominant el tarafı, uygulanan cerrahi tekniği,

kırık ve ameliyat zamanı Hasta Takip Formu (Ek-4) ile değerlendirildi. Ameliyat günü işlem öncesinde çekilmiş kırığa yönelik direkt radyografler araştırmacı tarafından incelenerek her kırık için kırık lokalizasyonu tespit edildi ve Herbert-Fisher, Mayo ve Russe sınıflaması yapıldı. Akut kırıklarda uygulanan perkütan vida veya açık redüksiyon internal fiksasyon yöntemi ile kaynamama durumunda yapılan cerrahilerin varsa greft uygulaması tipi ve yeri, implante vida ya da k teli tespit edilerek gruplandı.

Hastaların post-operatif en az bir yıl sonraki süreçteki son takiplerindeki görüntülemeleri değerlendirildi. Çalışmaya katılacağına dair onamı olan hastaların son başvurularında VAS ağrı skorları, Mayo Modifiye Bilek Skoru, DASH skoru hesaplandı. Araştırmacı tarafından gonyometri ile eklem açıklığı ve açıları hesaplandı. Dinamometre ile kavrama gücü ölçüldü (Şekil 3.1).



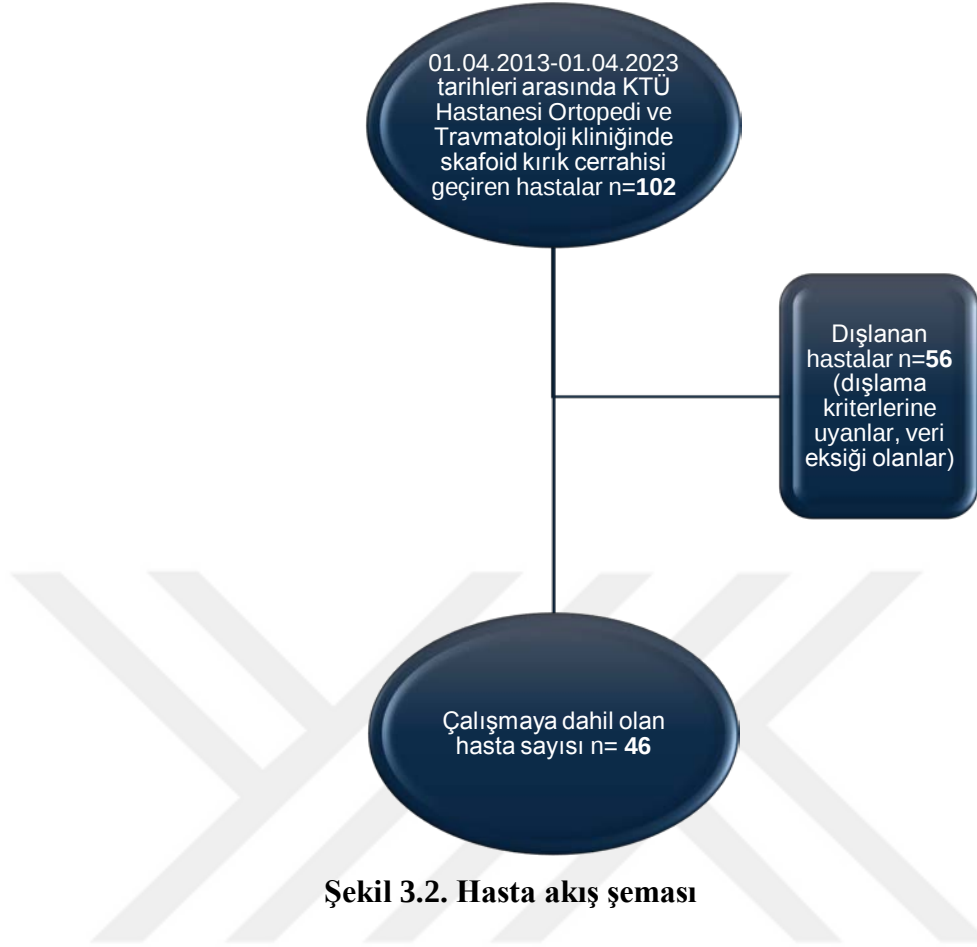
Şekil 3.1 Dinamometre, JAMAR® ve plastik gonyometre, Saehan Corporation®

Kaynak: KTÜ Farabi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD. envanteri
Hydraulic Hand Dynamometer, Model SH5001, Saehan Corporation, Masan, Korea,
<http://www.saeahanmedical.com/sub/product/?cGNvZGU9MSZ0YWl9MSZzZXE9MQ==> (solda),
Plastic Goniometer Model SH5201, Saehan Corporation, Masan, Korea;
<http://www.saeahanmedical.com/sub/product/?cGNvZGU9MyZ0YWl9NyZzZXE9Njg=> (sağda).

- Bu tez çalışmasında direkt ya da dolaylı ticari bağlantı, maddi destek veren kurum, ticari ürün ve firmalarla ilişki bulunmamaktadır.

Hasta akış şeması

Şekil 3.2’te belirtilmiştir.



3.4. Verilerin Analizi

Çalışmada toplanan verilerin analizi, istatistiksel yazılım paketi SPSS 27 (Statistical Package for the Social Sciences – IBM®) kullanılarak yapıldı.

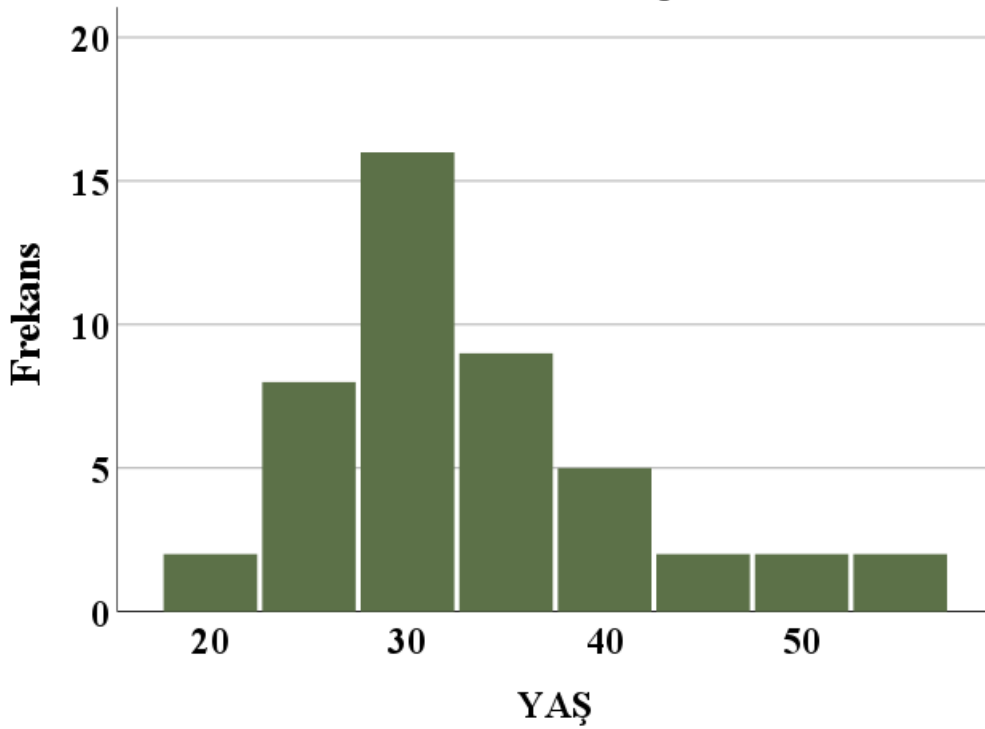
Verilerin normal dağılıma uygunluğunun belirlenmesi için basıklık ve çarpıklık katsayıları incelendi. Verilerin basıklık ve çarpıklık değerlerinin +1,5 ile -1,5 arasında olması normal dağılım için yeterli kabul edildi (103–105).

Tanımlayıcı istatistikler, kategorik değişkenler için sayı (n) ve yüzdelere (%), sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma, minimum-maksimum değerleri ve ortanca olarak sunuldu. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testiyle ve basıklık çarpıklık durumu gerekli yöntemle incelendi. Gruplar arasındaki farklılıkları değerlendirmek için kategorik değişkenlerin değerlendirmesinde Ki-Kare testi, normal dağılım özelliği gösteren veriler ile bağımsız iki grup için T testi; normal dağılım özelliği göstermeyen iki grupta Mann Whitney U testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen bağımlı gruplarda Wilcoxon Signed-Rank testi kullanıldı. Normal dağılım özelliği ve homojenite gösteren ikiden fazla grubun değerlendirilmesinde ANOVA testi; normal dağılım özelliği göstermeyen ikiden fazla grupta Kruskal Wallis H testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arası ANOVA ve Kruskal Wallis H testinde Bonferroni ve Tukey düzeltmeleri kullanıldı. Varyansların homojenliği Levene ve Welch değeri ile değerlendirildi. Korelasyon değerlendirmesi için çift yönlü Spearman ve Pearson katsayıları kullanıldı. Lineer ve ordinal regresyon analizinde gereken değerler belirtildi. Ki-kare testinde beklenen sıklıkların %20'den fazlasının 5'ten küçük olması durumunda Fisher's Exact Test kullanıldı. %95 güven aralığında ve $p < 0,05$ düzeyi istatistiksel anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde skafoid kırığı sebebi ile ameliyat edilen 46 hasta dahil edildi.

Hastaların %97,8'inin erkek, %2,2'sinin kadın olduğu, yaşlarının 20 ile 57 arasında değiştiği; yaş ortalaması $33,52 \pm 8,06$ ve ortalanca yaşının 32 olduğu görüldü. Yaş verileri normal dağılım ve homojenite özelliklerine sahip olup; yaş histogramı Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1 Yaş dağılım histogramı

Hastaların cinsiyeti, komorbid hastalıkları ve sigara kullanımı, meslek bilgileri gibi sosyodemografik verileri ile post-operatif takip süreleri, travma mekanizması, kırık taraf ve dominant tarafı ve kırık tipine yönelik veriler Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1 Hastaların özellikleri

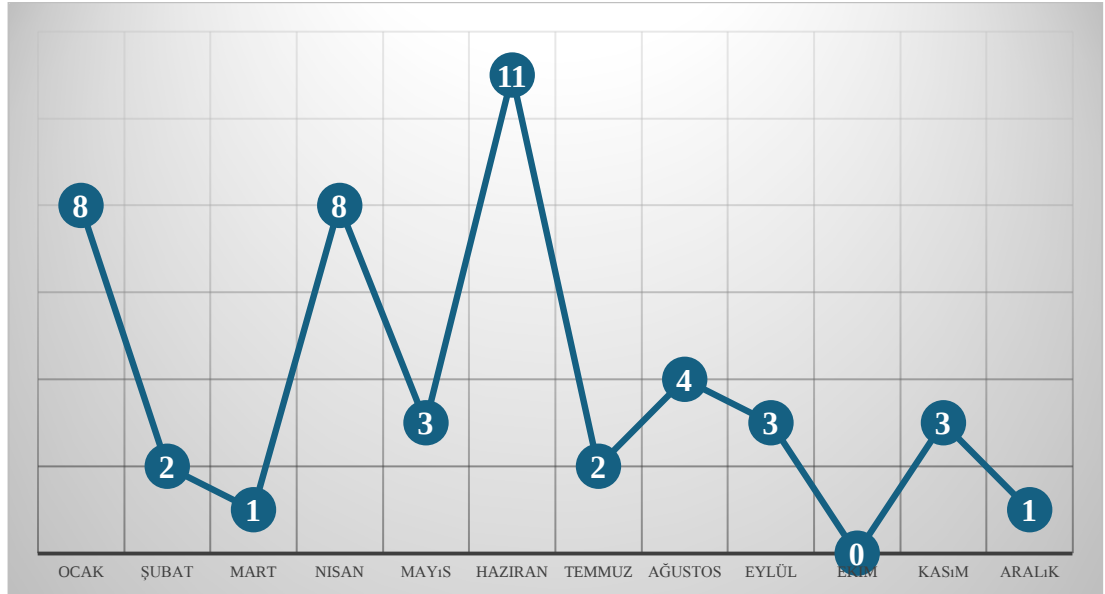
Hastalar (n=46)			Sayı (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet		Kadın	1	2,2
		Erkek	45	97,8
Komorbiditeler		Sigara	26	56,5
		Diabetes mellitus	3	6,5
		Hipertansiyon	4	8,7
		Koroner arter hastalığı	2	4,3
		Tiroid bezi hastalıkları	2	4,3
		Romatolojik hastalık	1	2,2
		Astım	1	2,2
Meslek		Esnaf	15	32,6
		İşçi	12	26,1
		Öğrenci	4	8,7
		Askeri personel	3	6,5
		Şirket çalışanı	6	6,5
		Çiftçi	2	4,3
		Öğretmen	2	4,3
		Sporcu	1	2,2
		Hekim	1	2,2
Travma	Düşük enerjili	Kendi seviyesinden düşme	26	56,5
		Spor yaralanması-top çarpması	13	28,3
	Yüksek enerjili	Araç içi trafik kazası	7	15,2
Kırık tarafı		Sol skafoïd	24	52,2
		Sağ skafoïd	22	47,8
Dominant taraf		Sol	7	15,2
		Sağ	39	84,8
Kırık tipi		Akut kırık	7	15,2
		Kaynamama	39	84,8

Hastaların operasyon dönemine dair verileri Tablo 4.2’de belirtilmiştir.

Tablo 4.2 Operasyon dönemine dair veriler

Hastalar (n=46)	Ort±SS	Medyan	Min-Maks
Cerrahi sırasındaki yaşı	28,02±7,77	26	18-53
Pre-op atel süresi (hafta) (n=11)	8,36	8	6-16
		Sayı (n)	Yüzde (%)
Pre-op ileri Görüntüleme	BT	20	80,4
	MRI	9	19,6
Kırık mevsimi	Kış	11	23,9
	İlkbahar	12	26,1
	Yaz	17	37
	Sonbahar	6	13
Pre-op kaynamamalarda geliştiği görülen komplikasyonlar (n=4)	AVN	2	50
	SNAC	1	25
	Osteoartrit	1	25
Pre-op atel-alçı uygulaması		11	23,9

Hastaların skafoid kırığı yaşadığı aylar Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2 Travma ve kırık zamanları

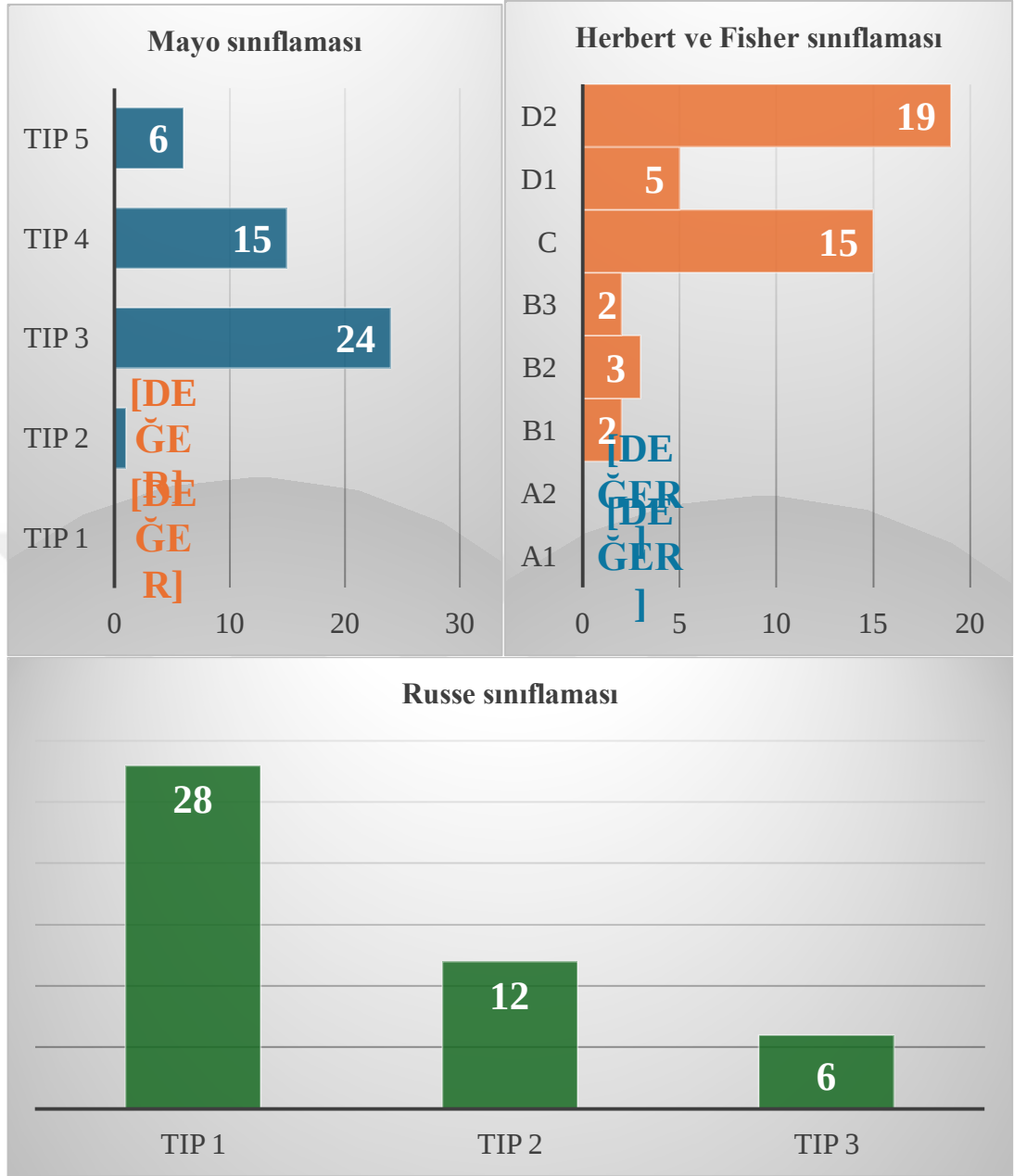
Kırıkların %23,9’unun sadece haziran ayında; %63,04’ünün yaz ve ilkbahar aylarında olduğu görüldü.

Hastalara yapılan cerrahi işlemler ve takip süreleri yönelik verileri Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

Tablo 4.3 Cerrahi işlemler ve detayları

Hastalar (n=46)		Ort±SS	Medyan	Min-Maks
Kırık- operasyon arası geçen zaman	Akut kırık (gün)	37,62±25,37	47	0-70
	Kaynamama (ay)	43,55±53,86	21	2,7-248,3
Tekrar cerrahi gereken hastalarda iki cerrahi arası geçen zaman (ay) (n=4)		32,37	33,02	21,23-42,23
Post-op takip süresi (ay)		33,7±18,54	30	12-70
			Sayı (n)	Yüzde (%)
Kırık lokalizasyonu	Distal bölüm		5	10,9
	Bel bölümü		24	52,2
	Proksimal bölüm		17	37
Akut kırıklarda cerrahi teknik	Perkütan vida		1	14,3
	ARIF		6	85,7
Kaynamamalarda cerrahi teknik	Yalnızca perkütan vida		4	10,3
	İliyak kanat grefti+ vida ile tespit		18	46,2
	Distal radius grefti+ vida ile tespit		14	35,9
	İliyak kanat grefti+ k teli ile tespit		2	5,1
	Distal radius grefti+ k teli ile tespit		1	2,6
İnsizyon yönü	Dorsal		16	34,8
	Volar		30	65,2
İntra-op komplikasyon	k teli kırılması		2	4,3
Tekrar cerrahide yapılan işlem	Vida değişimi ve debritleme		4	8,7

Skafoit kırıklarının Herbert ve Fisher, Mayo ve Russe sınıflamalarına göre tanımlamaları Şekil 4.3'te gösterilmiştir.



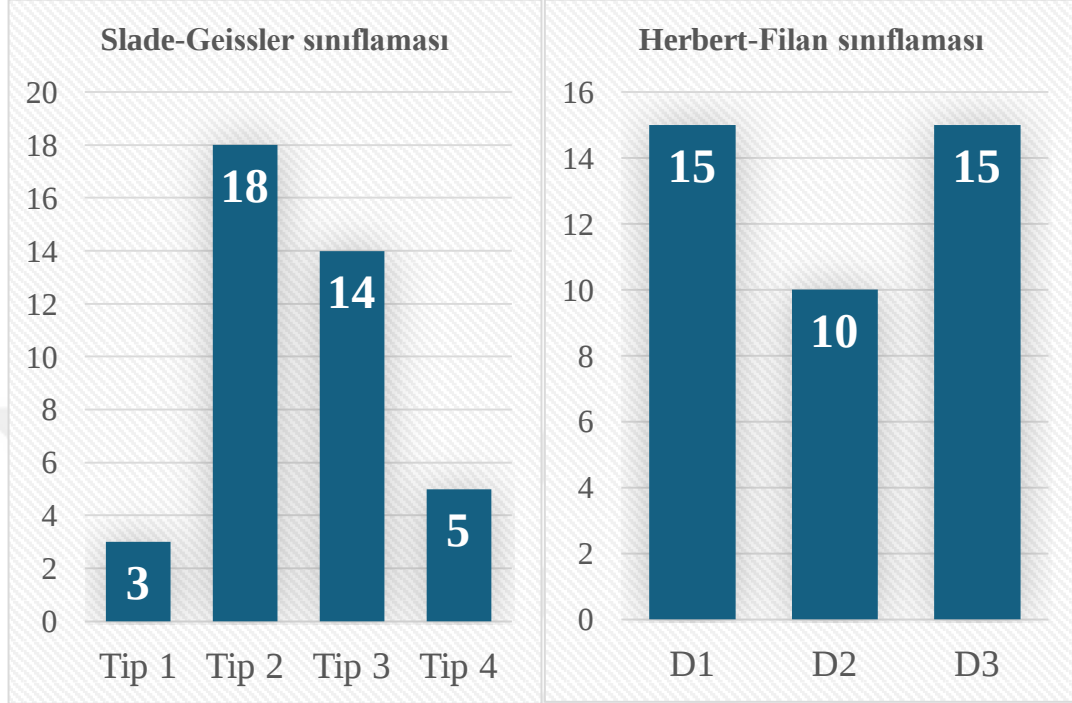
Şekil 4.3 Kırıkların Herbert-Fisher, Mayo ve Russe sınıflamaları

Herbert-Fisher sınıflamasına göre kırıkların % 15,2'sinin B, %32,6'sının C, %10,9'unun D1, %41,3'ünün D2 olduğu görüldü.

Mayo sınıflamasına göre kırıkların %2,2'sinin Tip 2, %52,2'sinin Tip 3, %32,6'sının Tip 4, %13'ünün Tip 5 olduğu görüldü.

Russe sınıflamasına göre kırıkların %60,9'unun Tip 1, %26,1'inin Tip 2, %13'ünün Tip 3 olduğu görüldü.

Kaynamama sebebi ile ameliyat edilmiş hastaların pre-op görüntülemelerinden yapılan Slade-Geissler ve Herbert-Filan sınıflamalar Şekil 4.4'te belirtilmiştir.



Şekil 4.4 Kaynamamalarda Slade-Geissler ve Herbert-Filan sınıflamaları

Kaynamama gelişmiş hastaların (n=40) Slade-Geissler sınıflamasına göre %7,5'inin Tip 1, %45'inin Tip 2, %35'inin Tip 3, %12,5'inin Tip 4 olduğu görüldü.

Kaynamama gelişmiş hastaların (n=40) Herbert-Filan sınıflamasına göre %37,5'inin D1, %25'inin D2, %37,5'inin D3 olduğu görüldü.

Hastaların son poliklinik kontrollerinde yapılan değerlendirmelerine yönelik bilgiler Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4 Fizyolojik ölçümler ve fonksiyonel-radyolojik sonuçlar

Hastalar (n=46)		Ort±SS	Medyan	Min-Maks
DASH skoru		7,83±12,81	4	0-80
VAS skoru		1,35±1,86	1	0-8
Eklem hareket açıklığı	Fleksiyon	70,54±13,05	75	30-80
	Ekstansiyon	65,87±8,77	70	20-75
	Radial deviasyon	21,85±13,18	20	10-70
	Ulnar deviasyon	28,8±3,19	30	20-30
Dinamometrik ölçümler (kg)	Kırık olan taraf	42,15±5,7	43	20-49
	Sağlam taraf	43,22±4,39	44	28-50
			Sayı (n)	Yüzde (%)
VAS memnuniyet durumu	Memnun		39	84,8
	Aktivitede ağrı duyuyor		6	13
	İstirahatte ağrı duyuyor		1	2,2
Mayo modifiye bilek skorlaması	Kötü		2	4,3
	Orta		5	10,9
	İyi		11	23,9
	Mükemmel		28	60,9
Herbert-Fisher hasta memnuniyeti	Çok mutlu- asemptomatik		25	54,3
	Eskisinden iyi, Minimal semptomlar		15	32,6
	Değişiklik yok, orta derece semptomlar		4	8,7
	Daha kötü, şiddetli semptomlar		2	4,3
Herbert-Fisher klinik sonuçlar	Normal fonksiyon, kısıtlılık yok		19	41,3
	Minimal fonksiyon kaybı, kısıtlılık yok		21	45,7
	Orta derece fonksiyon kaybı, bazı kısıtlılıklar var		5	10,9
	Belirgin fonksiyon kaybı, kısıtlı kullanım		1	2,2
Herbert-Fisher radyolojik sonuçlar	Tam kaynama, deformite yok		26	56,5
	Belirgin kaynama, minimal deformite		13	28,3
	Şüpheli kaynama, belirgin deformite		6	13
	Non-union, vida gevşemesi		1	2,2

Hastaların son kontroldeki %93,5'inin DASH skorunun 20'nin altında olduğu (minimal yetersizlik), %4,3'ünün 20-40 arasında olduğu (hafif yetersizlik), %2,2'sinin 60-80 arasında olduğu (ciddi yetersizlik); %43,5'inin VAS ağrı skorunun sıfır; %6,6'sının 5 ve üzeri olduğu görüldü.

Hastaların son kontrollerinde %84,8'inin durumundan memnun olduğu, %13'ünün aktivitelerde ağrı duyduğu, %2,2'sinin istirahatte ağrı duyduğu, MMBS'ye göre %60,9'unun mükemmel, %23,9'unun iyi, %10,9'unun orta, %4,3'ünün kötü skorlar aldığı görüldü.

Hastaların son kontrollerinde Herbert-Fisher değerlendirmesine göre %54,3'ünün çok mutlu-aseptomatik, %32,6'sının eskisinden iyi/minimal semptomları, %8,7'sinin orta derece semptomları, %4,3'ünün daha kötü/şiddetli semptomları olduğu görüldü. %41,3'ünde normal fonksiyon, %45,7'sinde minimal fonksiyon kaybı, %10,9'unda orta derece fonksiyon kaybı, %2,2'sinde belirgin fonksiyon kaybı olduğu görüldü. %56,5'inde tam kaynama, %28,3'ünde belirgin kaynama ve minimal deformite, 13'ünde şüpheli kaynama ve belirgin deformite, %2,2'sinde non-union olduğu görüldü.

Dominant ele ve kırık tarafına göre dinamometrik kavrama güçlerinin kontralateral ile farklarının karşılaştırılması Tablo 4.5'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5 Kırık ve sağlam tarafların dinamometrik karşılaştırması

Dominant eli sağ hastalar	Kavrama gücü ortalaması (kg)	p değeri	Dominant eli sol hastalar	Kavrama gücü ortalaması (kg)	p değeri
Sağ kırık	42,66	0,068	Sağ kırık	42,25	1
Sol sağlam	43,66		Sol sağlam	42,25	
Dominant eli sağ hastalar	Kavrama gücü ortalaması (kg)	p değeri	Dominant eli sol hastalar	Kavrama gücü ortalaması (kg)	p değeri
Sol kırık	42,29	0,105	Sol kırık	38	0,655
Sağ sağlam	43		Sağ sağlam	43,33	

Not: Wilcoxon Signed Rank testi

Hastaların son kontroldeki yaş değerleri ile DASH skoru arasında ($p=0,491$) VAS skoru ($p= 0,848$); fleksiyon açıları ($p=0,714$), ekstansiyon açıları ($p=0,747$), ulnar deviasyon açıları ($p=0,526$) arasında ilişki görülmedi (Lineer regresyon).

Yaş değerleri ile Herbert-Fisher hasta memnuniyeti ($p=0,212$), Herbert-Fisher klinik sonuçları ($p=0,861$), Herbert-Fisher radyolojik sonuçları ($p=0,882$), Mayo modifiye bilek skorları ($p=0,412$) ve VAS memnuniyet dereceleri ($p=0,757$) arasında ilişki görülmedi (Ordinal regresyon analizi).

Yaş değerlerinde artışın radyal deviasyon açılarında istatistiksel anlamlı azalmaya yol açtığı görüldü ($p=0,045$, R square: 0,009, B:-0,038; Pearson korelasyon katsayısı -0,297).

Hasta sonuçları ile sigara kullanımı, kırık tipi, FTR alma durumu, travma enerjisi, pre-op atel kullanımı ve insizyon yönü ile ilişkisi Tablo 4.6 ve Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

Tablo 4.6 Hasta sonuçlarının sigara, kırık tipi ve FTR ile ilişkisi

Hastalar (n=46)		Sigara			Kırık tipi			Post-op FTR		
		Yok	Var	p	Akut	Nonunion	p	Yok	Var	p
DASH skoru (ort.)*		8,8	7,08	0,656	5,71	8,21	0,641	8,94	7,17	0,656
VAS skoru (ort.)*		1,70	1,08	0,266	1,14	1,38	0,756	1,24	1,14	0,138
Eklem hareket açıklığı (ort.) ***	Fleksiyon*	72	69,42	0,750	75	69,74	0,332	70,29	70,69	0,645
	Ekstansiyon	67,5	64,62	0,304	70,71	65	0,017	67,06	65,17	0,589
	Radial deviasyon	21,75	21,92	0,433	26,43	21,03	0,385	24,41	20,34	0,763
	Ulnar deviasyon	29,5	28,27	0,166	28,57	28,85	0,896	28,82	28,79	0,876
VAS memnuniyet durumu	Memnun	15	24	**	6	33	**	13	26	**
	Aktivitede ağrı	5	1	0,131	1	5	0,922	4	2	0,265
	İstirahatte ağrı	0	1		0	1		0	1	
Mayo modifiye bilek skoruması	Kötü	0	2	**	0	2	***	0	2	**
	Orta	4	1	0,485	0	5	0,875	3	2	0,232
	İyi	5	6		3	8		6	5	
	Mükemmel	11	17		4	24		8	20	
Herbert-Fisher hasta memnuniyeti	Aseptomatik	10	15	**	5	20	***	6	19	**
	Minimal semptom	8	7	0,824	2	13	0,253	9	6	0,116
	Orta derece semptomlar	2	2		0	4		1	3	
	Şiddetli semptomlar	0	2		0	2		1	1	
Herbert-Fisher klinik sonuçlar	Normal fonksiyon	6	13	**	5	14	***	3	16	**
	Min. fonksiyon kaybı	11	10	0,234	2	19	0,068	12	9	0,066
	Orta fonksiyon kaybı	3	2		0	5		2	3	
	Belirgin fonksiyon kaybı	0	1		0	1		0	1	
Herbert-Fisher radyolojik sonuçlar	Tam kaynama	10	16	**	5	21	***	8	18	**
	Belirgin kaynama	7	6	0,559	2	11	0,288	7	6	0,532
	Şüpheli kaynama	3	3		0	6		2	4	
	Kaynamama	0	1		0	1		0	1	

Not: *DASH ve VAS independent T test, ** Ordinal regresyon analizi. ***MW-U.

Tablo 4.7 Travma enerjisi, pre-op atel ve insizyon yönü ve sonlanım ilişkisi

Hastalar (n=46)		Travma enerjisi			Pre-op atel uygulaması			İnsizyon yönü		
		Düşük	Yüksek	p	Yok	Var	p	dorsal	volar	p
DASH skoru (ort.)*		8,31	5,14	0,553	8,57	5,45	0,488	11,25	6	0,189
VAS skoru (ort.)*		1,38	1,14	0,756	1,51	0,73	0,209	1,75	1,13	0,290
Eklem hareket açıklığı (ort.)	Fleksiyon*	70,64	70	0,881	69,86	72,73	0,859	69,06	71,33	0,181
	Ekstansiyon***	65,38	68,57	0,453	65,71	66,36	0,989	66,25	65,67	0,931
	Radial deviasyon***	22,31	19,29	0,905	21,57	22,73	0,445	24,38	20,50	0,705
	Ulnar deviasyon***	28,59	30	0,529	28,71	29,09	0,675	28,13	29,17	0,374
VAS memnuniyet durumu	Memnun	33	6	**	28	11	***	13	26	**
	Aktivitede ağrı	5	1	0,922	6	0	0,112	2	4	0,579
	İstirahatte ağrı	1	0		1	0		1	0	
Mayo modifiye bilek skorlaması	Kötü	2	0	**	2	0	**	1	1	**
	Orta	5	0	0,434	4	1	0,709	2	3	0,045
	İyi	9	2	*	8	3		7	4	
	Mükemmel	23	5		21	7		6	22	
Herbert-Fisher hasta memnuniyeti	Aseptomatik	22	3	***	20	5	**	7	18	0,387
	Minimal semptom	11	4	0,843	11	4	0,437	7	8	**
	Orta derece semptomlar	4	0		3	1		1	3	
	Şiddetli semptomlar	2	0		1	1		1	1	
Herbert-Fisher klinik sonuçlar	Normal fonksiyon	16	3	***	15	4	***	5	14	**
	Min. Fonksiyon kaybı	17	4	0,652	14	7	0,811	8	13	0,238
	Orta fonksiyon kaybı	5	0		5	0		2	3	
	Belirgin fonk kaybı	1	0		1	0		1	0	
Herbert-Fisher radyolojik sonuçlar	Tam kaynama	22	4	***	21	5	**	8	18	**
	Belirgin kaynama	10	3	0,720	8	5	0,654	4	9	0,312
	Şüpheli kaynama	6	0		5	1		3	3	
	Kaynamama	1	0		1	0		1	0	

Not: *DASH ve VAS independent T test, ** Ordinal regresyon analizi. ***MW-U.

Hastaların sigara kullanımının, pre-op atel kullanıp kullanmamasının, post-op FTR alıp almamasının ve maruz kaldığı travma enerjisinin yüksek veya düşük

olmasının fonksiyonel-radyolojik sonuçlar üzerine anlamlı etkisi olmadığı görüldü ($p>0,05$).

Akut kırıklı hastaların ekstansiyon açıları non-unionlu hastaların ekstansiyon açılarına göre istatistiksel anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görüldü ($p= 0,017$). Kırıkların akut ya da non-union olmasının diğer radyolojik veya fonksiyonel sonuçlar üzerine etkisi olmadığı görüldü ($p>0,05$).

Volar insizyon yöntemi ile MMBS'ye göre “mükemmel” sonuçlara ulaşma olasılığının dorsal yönleme göre daha yüksek olduğu ve bu yöntemin dorsal insizyon yöntemine kıyasla daha iyi sonuçlar verdiği görüldü ($p= 0,045$, Wald: 4,024, Regresyon katsayısı: 1,245, SE: 0.621, CI: 0,029-2,462).

İnsizyon yönünün volar ya da dorsal olmasının diğer radyolojik veya fonksiyonel sonuçlar üzerine etkisi olmadığı görüldü ($p>0,05$).

Tüm kırıklarda pre-op atel uygulamasının süresi ile kaynamama gelişmiş kırıklardaki kırık-operasyon arası geçen sürenin sonlanımlar üzerine anlamlı etkisi olmadığı görüldü (tüm parametreler için $p>0,05$).

Tüm hastalardaki Herbert-Fisher, Mayo, Russe kırık sınıflamaları, kırık lokalizasyonu ile radyolojik ve fonksiyonel sonuçlar ile ilişkisi Tablo 4.8 ve Tablo 4.9'da gösterilmiştir.

Tablo 4.8 Herbert-Fisher kırık sınıflaması ve lokalizasyona göre sonlanımlar

Hastalar (n=46)		Herbert-Fisher kırık sınıflaması					Kırık lokalizasyonu			
		B	C	D1	D2	p	Prox.	Distal	Bel	p
DASH skoru (ort.)*		7,43	4,53	4	11,58	0,391	12	4	5,67	0,235
VAS skoru (ort.)*		1,43	0,6	0,6	2,11	0,090	1,88	0,80	1,08	0,322
Eklem hareket açıklığı (ort.)	Fleksiyon	72,14	75,33	76	64,74	* 0,074	66,47	80	71,46	** 0,044
	Ekstansiyon**	69,29	66	68	63,95	0,360	63,24	65	67,92	0,173
	Radial deviasyon**	25,71	23	19	20,26	0,438	20,59	19	23,33	0,278
	Ulnar deviasyon**	28,57	29,33	29	28,42	0,857	28,24	29	29,17	0,642
VAS memnuniyet durumu	Memnun	6	15	5	13	**	13	5	21	**
	Aktivitede ağrı	1	0	0	5	0,60	3	0	3	0,366
	İstirahatte ağrı	0	0	0	1		1	0	0	
Mayo modifiye bilek skoruması	Kötü	0	0	0	2	**	2	0	0	**
	Orta	1	0	0	4	0,80	3	0	2	0,061
	İyi	3	3	1	4		5	1	5	
	Mükemmel	3	12	4	9		7	4	17	
Herbert-Fisher hasta memnuniyeti	Aseptomatik	4	9	3	9	**	7	3	15	**
	Minimal semptom	3	4	2	6	0,770	6	2	7	0,138
	Orta derece semptomlar	0	1	0	3		3	0	1	
	Şiddetli semptomlar	0	1	0	1		1	0	1	
Herbert-Fisher klinik sonuçlar	Normal fonksiyon	4	7	2	6	**	5	4	10	**
	Min. Fonksiyon kaybı	3	8	3	7	0,211	7	1	13	0,114
	Orta fonksiyon kaybı	0	0	0	5		4	0	1	
	Belirgin fonk kaybı	0	0	0	1		1	0	0	
Herbert-Fisher radyolojik sonuçlar	Tam kaynama	4	10	2	10	**	8	2	16	**
	Belirgin kaynama	3	4	3	3	0,60	3	3	7	0,073
	Şüpheli kaynama	0	1	0	5		5	0	1	
	Kaynamama	0	0	0	1		1	0	0	

Not: *DASH ve VAS one way ANOVA, **Kruskal-Wallis H.

Tablo 4.9 Mayo ve Russe sınıflamalarına göre sonuçlarımlar

Hastalar(n=46)		Mayo kırık sınıflaması (n=45)				Russe kırık sınıflaması (n=46)			
		Tip 3	Tip 4	Tip 5	p	Tip 1	Tip 2	Tip 3	p
DASH skoru (ort.)*		5,17	11,2	10	0,341	9,14	7	3,33	0,592
VAS skoru (ort.)*		1,04	1,40	2,33	0,326	1,43	1,5	0,67	0,637
Eklem hareket açıklığı (ort.)	Fleksiyon*	71,67	73,33	57,5	0,030	68,93	72,08	75	0,534
	Ekstansiyon**	67,71	65,67	60	0,531	66,96	63,33	65,83	0,477
	Radial deviasyon**	23,33	18	25,83	0,255	20,18	27,08	19,17	0,557
	Ulnar deviasyon**	29,17	29	28,78	0,266	29,11	27,5	30	0,266
VAS memnuniyet durumu	Memnun	21	13	4	0,469	23	10	6	** 0,542
	Aktivitede ağrı	3	1	2		4	2	0	
	İstirahatte ağrı	0	1	0		1	0	0	
Mayo modifiye bilek skorlaması	Kötü	0	1	1	***	1	1	0	** 0,235
	Orta	2	2	1	0,067	4	1	0	
	İyi	5	3	2		5	5	1	
	Mükemmel	17	9	2		18	5	5	
Herbert-Fisher hasta memnuniyeti	Aseptomatik	15	8	2	***	16	4	5	** 0,200
	Minimal semptom	7	5	2	0,152	7	7	1	
	Orta derece semptomlar	1	1	2		3	1	0	
	Şiddetli semptomlar	1	1	0		2	0	0	
Herbert-Fisher klinik sonuçlar	Normal fonksiyon	11	7	1	**	11	6	2	** 0,706
	Min. Fonksiyon kaybı	12	6	2	0,110	13	5	3	
	Orta fonksiyon kaybı	1	1	2		3	1	1	
	Belirgin fonk kaybı	0	1	0		1	0	0	
Herbert-Fisher radyolojik sonuçlar	Tam kaynama	16	7	3	0,216	16	5	5	** 0,468
	Belirgin kaynama	7	5	0		7	6	0	
	Şüpheli kaynama	1	2	3		4	1	1	
	Kaynamama	0	1	0		1	0	0	

Not: Mayo tip 1 kırık olan hasta yoktur. Mayo tip 2 kırık olan 1 hasta hesaplamaya dahil edilmemiştir.

Not: *DASH ve VAS one way ANOVA, **Kruskal-Wallis H, *** Ordinal regresyon analizi.

Herbert Fisher kırık sınıflaması içinde D2 VAS skoru hem D1'den hem de C den daha fazla olduğu görüldü (t test: sırası ile $p=0,044$, $p=0,021$). Ancak post-Hoc Bonferroni düzeltmesi yapıldığında ikili karşılaştırmaların hiçbirinde istatistiksel anlamlılık görülmemiştir (D2 ile D1 $p=0,264$, D2 ile C $p=0,126$). Herbert Fisher'e göre kırık tipleri arasında diğer fonksiyonel ve radyolojik sonlanımlar arasında da istatistiksel fark görülmedi (ANOVA ve Kruskal-Wallis H testi).

Kırık lokalizasyonuna göre hastaların fleksiyon açıları arasında istatistiksel anlamlı fark görüldü (Kruskal-Wallis H $p=0,044$). İkili gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda sadece proksimal ile distal arasında fark görülmüş olup (MW-U $p=0,031$); post-Hoc Bonferroni düzeltmesi yapıldığında ikili karşılaştırmaların hiçbirinde istatistiksel anlamlılık görülmemiştir (proksimal ile distal $p=0,093$).

Kırık lokalizasyonuna göre bel ve proksimal kırıklar kendi arasında değerlendirildiğinde; bel kırıklarının Mayo Modifiye bilek skorlarının istatistiksel anlamlı daha yüksek olduğu (MW-U $p=0,036$); ancak post-Hoc Bonferroni düzeltmesi yapıldığında istatistiksel anlamlılık yaratmadığı görülmemiştir ($p=0,108$). Kırık lokalizasyonuna göre diğer fonksiyonel ve radyolojik sonlanımlar arasında da istatistiksel fark görülmedi (ANOVA ve Kruskal-Wallis H testi).

Mayo kırık sınıflaması içinde kırık sınıfları arası fleksiyon açılarında istatistiksel farklılık görülmüştür (ANOVA $p=0,030$). Post- Hoc değerlendirmede Tip 5 kırıkların Tip 4 ve Tip 3'ten ayrı ayrı daha düşük fleksiyon açılarına sahip olduğu (Tip 5 ile Tip 4 $p=0,029$, Tip 5 ile Tip 3 $p=0,041$), Tip 3 ve Tip 4 arasında fark olmadığı görüldü ($0,912$).

Mayo tip 4 kırıklar ile tip 5 kırıkların fleksiyon açıları değerlendirildiğinde tip 4 kırıkların Tip 5'e göre istatistiksel anlamlı daha yüksek olduğu görüldü (MW-U; $p=0,045$). Ancak post-Hoc Bonferroni düzeltmesi yapıldığında istatistiksel anlamlılık yaratmadığı görülmemiştir ($p=0,135$). Mayo'ya göre kırık tipleri arasında diğer fonksiyonel ve radyolojik sonlanımlar arasında da istatistiksel fark görülmedi (ANOVA ve Kruskal-Wallis H testi).

Russe'ye göre kırık tipleri arasında fonksiyonel ve radyolojik sonlanımlar arasında istatistiksel fark görülmedi (ANOVA ve Kruskal-Wallis H testi).

Kaynamamalarda uygulanan Slade-Geissler ve Herbert-Filan sınıflamaları ile sonlanım ilişkisi Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4.10 Slade-Geissler ve Herbert-Filan sınıflamaları ile sonlanım ilişkisi

Hastalar (n=40)		Slade-Geissler sınıflaması					Herbert-Filan sınıflaması			
		Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	p	D1	D2	D3	p
DASH skoru (ort.)*		5,33	4,67	13,14	7,2	0,367	4,53	6,40	12,53	0,252
VAS skoru (ort.)*		0,33	0,67	2,29	1,8	0,077	0,53	1,40	2,13	0,72
Eklem hareket açıklığı (ort.)	Fleksiyon*	66,67	76,11	71,43	46	0,001	74,33	71,5	64,67	0,14
	Ekstansiyon**	61,67	66,94	66,07	58	0,854	65	68	63,33	0,196
	Radial deviasyon**	20	21,94	21,43	17	0,529	19,33	29,5	17	0,039
	Ulnar deviasyon**	30	29,17	28,57	28	0,847	30	27,5	28,67	0,097
VAS memnuniyet durumu	Memnun	3	18	10	3	**	15	9	10	**
	Aktivitede ağrı	0	0	3	2	0,049	0	1	4	0,035
	İstirahatte ağrı	0	0	1	0		0	0	1	
Mayo modifiye bilek skoruması	Kötü	0	0	1	1	**	0	0	2	**
	Orta	0	1	3	1	0,190	1	1	3	0,159
	İyi	1	3	4	0		3	2	3	
	Mükemmel	2	14	6	3		11	7	7	
Herbert-Fisher hasta memnuniyeti	Aseptomatik	2	10	6	3	**	9	5	7	**
	Minimal semptom	0	8	4	1	0,603	5	3	5	0,611
	Orta derece semptomlar	1	0	2	1		1	1	2	
	Şiddetli semptomlar	0	0	2	0		0	1	1	
Herbert-Fisher klinik sonuçlar	Normal fonksiyon	0	10	3	2	**	7	5	3	**
	Min. Fonksiyon kaybı	3	8	6	2	0,049	8	4	7	0,052
	Orta fonksiyon kaybı	0	0	4	1		0	1	4	
	Belirgin fonk kaybı	0	0	1	0		0	0	1	
Herbert-Fisher radyolojik sonuçlar	Tam kaynama	2	11	6	3	**	10	5	7	**
	Belirgin kaynama	0	7	3	1	0,413	4	4	3	0,32
	Şüpheli kaynama	1	0	4	1		1	1	4	
	Kaynamama	0	0	1	0		0	0	1	

Not: *DASH ve VAS one way ANOVA, **Kruskal-Wallis H.

Slade-Geissler sınıflamasına göre hastaların fleksiyon açıları arasında istatistiksel farklılık olduğu görüldü (ANOVA $p= 0,001$). Yapılan post-Hoc Tukey düzeltmesi ile Slade-Geissler Tip 4 hastaların fleksiyon açılarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 hastalarının her birinden ayrı ayrı daha düşük olduğu görüldü (Tip 4 ile Tip 1 $p= 0,038$, Tip 4 ile Tip 2 $p= 0,001$, Tip 4 ile Tip 3 $p= 0,001$).

Slade-Geissler sınıflamasına göre hastaların VAS memnuniyet skorlaması arasında istatistiksel anlamlı fark görüldü (Kruskal-Wallis H $p= 0,049$). İkili gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda Tip 2 ile Tip 3 ve Tip 2 ile Tip 4 arasında fark görülmüş olup (MW-U Tip 2 ile Tip 3 $p= 0,017$, Tip 2 ile Tip 4 $0,006$); post-Hoc Bonferroni düzeltmesi yapıldığında Tip 2 ile Tip 3 arasında anlamlı farklılık olmadığı ($p= 0,102$); Tip 2 kırıklı hastaların Tip 4'lere göre istatistiksel anlamlı daha fazla memnun olduğu görüldü ($p= 0,036$).

Slade-Geissler sınıflamasına göre hastaların Herbert-Fisher klinik sonuçları arasında istatistiksel anlamlı fark görüldü (Kruskal-Wallis H $p= 0,049$). İkili gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda Tip 2 ile Tip 3 arasında fark görülmüş olup (MW-U $p= 0,016$); post-Hoc Bonferroni düzeltmesi yapıldığında ise anlamlı farklılık olmadığı ($p= 0,96$) görüldü.

Herbert-Filan sınıflamasına göre hastaların radyal deviasyon açıları ve VAS memnuniyet skorlaması arasında istatistiksel anlamlı fark görüldü (Kruskal-Wallis H sırası ile $p=0,039$, $p= 0,035$).

İkili gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda radyal deviasyon açılarının sadece D2 ile D3 arasında farklılık gösterdiği (MW-U $p= 0,032$); post-Hoc Bonferroni düzeltmesi yapıldığında ise anlamlı farklılık olmadığı ($p= 0,096$) görüldü.

İkili gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda VAS memnuniyet durumunun sadece D1 ile D3 arasında farklılık gösterdiği (MW-U $p= 0,016$); post-Hoc Bonferroni düzeltmesi yapıldığında da anlamlı düzeyde daha memnun olduğu ($p= 0,048$) görüldü.

Herbert-Filan sınıflaması içinde D1 hastaların Herbert Fisher klinik sonuçları D3 hastalardan daha iyi olduğu, VAS ağrı skorlarının ise daha düşük olduğu görüldü (sırası ile MW-U $p= 0,037$; t test $p= 0,023$). Post-Hoc Bonferroni düzeltmesi yapıldığında ise anlamlı farklılık olmadığı (sırası ile $p= 0,18$, $p= 0,069$) görüldü.

Kaynamamalarda uygulanan cerrahi teknikler ile sonlanım ilişkisi Tablo 4.11’de gösterilmiştir.

Tablo 4.11 Kaynamamalarda uygulanan cerrahi teknik ile sonlanım ilişkisi

Hastalar (n=40)		Cerrahi teknik					p
		Yalnızca perkütan vida	İLİAK GREFT+ VİDA	RADIUS GREFT+ VİDA	İLİAK GREFT+ K TELİ	RADIUS GREFT+ K TELİ	
DASH skoru (ort.)*		13	10,22	5,14	4	4	0,779
VAS skoru (ort.)*		1,75	1,61	1,21	0,5	0	0,856
Eklem hareket açıklığı (ort.)**	Fleksiyon	68,75	67,5	72,5	77,5	60	0,545
	Ekstansiyon	66,25	62,78	66,79	67,5	70	0,887
	Radial deviasyon	18,75	20,83	22,5	17,5	20	0,917
	Ulnar deviasyon	30	28,33	29,29	27,5	30	0,533
VAS memnuniyet durumu	Memnun	3	14	13	2	1	**
	Aktivitede ağrı	1	3	1	0	0	0,701
	İstirahatte ağrı	0	1	0	0	0	
Mayo modifiye bilek skorlaması	Kötü	0	2	0	0	0	**
	Orta	2	2	1	0	0	0,347
	İyi	1	3	4	0	0	
	Mükemmel	1	11	9	2	1	
Herbert-Fisher hasta memnuniyeti	Aseptomatik	0	9	8	2	1	**
	Minimal semptom	3	5	5	0	0	0,195
	Orta derece semptomlar	1	3	0	0	0	
	Şiddetli semptomlar	0	1	1	0	0	
Herbert-Fisher klinik sonuçlar	Normal fonksiyon	0	8	4	1	1	**
	Min. Fonksiyon kaybı	3	5	10	1	0	0,457
	Orta fonksiyon kaybı	1	4	0	0	0	
	Belirgin fonk kaybı	0	1	0	0	0	
Herbert-Fisher radyolojik sonuçlar	Tam kaynama	0	11	8	1	1	**
	Belirgin kaynama	3	1	6	1	0	0,339
	Şüpheli kaynama	1	5	0	0	0	
	Kaynamama	0	1	0	0	0	

Not: *DASH ve VAS one way ANOVA, **Kruskal-Wallis H.

Kaynamama hastalarındaki (n=40) uygulanan cerrahi tekniklere göre hastaların fonksiyonel ve radyolojik sonlanımlarında teknikler arası genel bir farklılık görülmedi (Kruskal Wallis H). Sık kullanılan iki teknik olan iliak greft ve distal Radius grefti ve vida uygulamaları ile sonlanım durumu arasında fark görülmedi (Tablo 4.12).

Tablo 4.12 İliak ve distal radius greft+ vida teknikleri ile sonlanım ilişkisi

Hastalar (n=32)		İLİAK GREFT+ VİDA (n=18)	RADIUS GREFT+ VİDA (n=14)	p
DASH skoru (ort.)*		10,22	5,14	0,337
VAS skoru (ort.)*		1,61	1,21	0,562
Eklem hareket açıklığı (ort.):**	Fleksiyon*	67,5	72,5	0,344
	Ekstansiyon	62,78	66,79	0,563
	Radial deviasyon	20,83	22,50	0,737
	Ulnar deviasyon	28,33	29,29	0,426
VAS memnuniyet durumu	Memnun	14	13	0,240
	Aktivitede ağrı	3	1	
	İstirahatte ağrı	1	0	
Mayo modifiye bilek skorlaması	Kötü	2	0	0,613
	Orta	2	1	
	İyi	3	4	
	Mükemmel	11	9	
Herbert-Fisher hasta memnuniyeti	Aseptomatik	9	8	0,529
	Minimal semptom	5	5	
	Orta derece semptomlar	3	0	
	Şiddetli semptomlar	1	1	
Herbert-Fisher klinik sonuçlar	Normal fonksiyon	8	4	0,836
	Min. Fonksiyon kaybı	5	10	
	Orta fonksiyon kaybı	4	0	
	Belirgin fonk kaybı	1	0	
Herbert-Fisher radyolojik sonuçlar	Tam kaynama	11	8	0,575
	Belirgin kaynama	1	6	
	Şüpheli kaynama	5	0	
	Kaynamama	1	0	

Not: *DASH ,VAS, Fleksiyon açıları independent t testi,**Man-Whitney U.

5. TARTIŞMA

Skafoid kemik kırıkları genç yaş grubunda sık karşılaşılan ve morbiditeye yol açan, tedavisinde greft, vida gibi cerrahi; immobilizasyon ve atel uygulamaları gibi konservatif tedaviler uygulanan önemli bir ortopedik sorundur. Kırık tanısında yaşanan zorluklar gecikilmiş tedaviye ve bazı proksimal ve bel bölge kırıklarında daha çok olmak üzere kaynamama ve AVN gibi komplikasyonlara yol açmaktadır. Konservatif tedavi başarısının kemiğin anatomik ve dolaşım özellikleri sebebi nispeten düşük olduğu skafoid kırıklarında cerrahi tedavi çoğunlukla gerekmektedir. Geç tanı, yetersiz tedavi ve komplikasyonlar bilek eklem hareketlerinde, kavrama gücünde kusurlara ve kronik ağrılara yol açarak işgücü kaybı yaratmaktadır (19,20,22,23). Kliniğimizde uyguladığımız cerrahi prosedürler ve hastaların tıbbi kayıtları kullanılarak radyografik ve fonksiyonel sonuçlarına dair yaptığımız bu çalışma kesitsel bir analiz olup; skafoid kırığı olan ve cerrahi yöntemle tedavi edilmiş hastalarda fonksiyonel ve radyolojik sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamıza 01.04.2013-01.04.2023 arasında skafoid kırığı sebebi ile ameliyat olmuş hastalar alınmış olup, toplam hasta sayısı 102'dir. Çalışmamıza dahil edilen hasta sayısı ise 46'dır.

Swärd E ve ark. (17)'in İsveç'te skafoid kırıkların epidemolojisine yönelik yaptıkları 34377 hastanın dahil edildiği bir çalışmada; düzeltilmiş gerçek kırık insidansının 22/100000 olduğu, genç hasta grubunda ve erkeklerde daha çok görüldüğü, erkeklerde daha çok cerrahi tedavi uygulandığı ve daha çok kaynamama görüldüğünü belirtilmiştir.

Mastracci J. ve ark. (106)'ın elli yaş üzerindeki skafoid kırığı olan hastalarda yaptığı epidemiyolojik çalışmasında; kadınlarda daha fazla düşük enerjili travma ile gelişmiş skafoid kırığı olduğu, bu hastaların çoğunluğunun osteopenisinin olduğu, deplase ve instabil fraktürlerin daha fazla kaynamama ile sonuçlandığı gösterilmiştir.

Garala K. ve ark (13)'in Birleşik Krallık'ta yaptığı skafoid kırığı epidemiyolojisine yönelik yaptığı 415 kişilik retrospektif bir çalışmada; hastaların yaş ortalamalarının 22 olduğu, en yüksek insidansın 15-19 arası olduğu ve yıllık insidansın 7265 olduğu belirtilmiştir. Kırıkların mevsimsel özellik gösterdiği; en

yüksek ayın haziran olduğu, en az ayın aralık olduğu ve en sık (%64) bel bölgesinde olduğu gösterilmiştir.

Hove L. (15)'nin 1999'da yaptığı epidemiyolojik bir çalışmada, ortalama yaşın 25, yıllık insidansın 4,3/100000 olduğu, insidansın 20-30 yaş aralığındaki erkeklerde en yüksek olduğu ve daha ileri yaşlarda düştüğü, 60'lı yaşlarda erkek-kadın insidansının benzer olduğu gösterilmiştir.

Wolf J. ve ark. (107)'in askeri personel popülasyonunda skafoid kırığına yönelik yaptığı çalışmada; erkeklerin kadınlara göre 1,55 kat göreceli olarak risk altında olduğu, 20-24 yaş grubunun daha yüksek insidansı olduğu gösterilmiştir.

Bizim çalışmamızdaki hastaların %97,8'inin erkek, %2,2'sinin kadın olduğu, yaş ortalamasının 33,52 olduğu bulunmuş, %84,8'inin düşük enerjili, %15,2'sinin yüksek enerjili travmaya maruz kaldığı görülmüştür. Hastaların çoğunluğunun kendi seviyesinden düşerek düşük enerjili travma ile skafoid kırığı olduğu; erkeklerin kadın hastalardan belirgin miktarda fazla olduğu görülmüştür. Kırıkların %24'ü sadece haziran ayında olmak üzere %63'ünün yaz ve ilkbahar aylarında olduğu, %52,2'sinin bel kısmında olduğu görülmüştür. Literatürü destekler şekilde çalışmamızdaki hastaların genç yaş grubundaki bireylerden ve çoğunlukla erkeklerden oluştuğu görülmüştür. Mevsimsel açıdan haziran ayı ile yaz ve ilkbaharda daha yüksek miktarda kırık görülmüştür. Bel bölgesi en sık görülen kırık bölgesi olmuştur. Mevsimsel özelliklerin literatüre uyumlu şekilde bölgenin iklimi ile ilişkili olarak insanların daha aktif faaliyetlerde bulunduğu zamanlarda görüldüğünü düşünmekteyiz.

Çeşitli çalışmalarda kırık tipleri incelenmiştir. Herbert sınıflamasına göre tip A %40-50, tip B %30-40, tip C ve D: %10-20 oranlarında görülmektedir (57,60). Mayo sınıflamasına göre Tip 1 %20-30, Tip 2 %20-30, Tip 3 %10-20, Tip 4: %20-30 oranlarında görülmektedir (108). Russe sınıflamasına göre distal kısımda %10-15, bel %70-80, proksimal %5-10 oranlarında görülmektedir (64).

Goffin J. ve ark. (109)'ın yaptığı, skafoid fraktürü olan sporcuların dahil edildiği bir meta-analizde; cerrahi tedavi olan hasta grubunun konservatif takip edilen hasta grubuna göre daha yüksek oranda ve daha erken spora dönebildiği, aynı zamanda kaynama oranlarının da daha yüksek olduğu gösterilmiştir.

Bizim çalışmamızda Herbert-Fisher sınıflamasına göre kırıkların %15,2'sinin B, %32,6'sının C, %10,9'unun D1, %41,3'ünün D2 olduğu, Mayo sınıflamasına göre %2,2'sinin Tip 2, %52,2'sinin Tip 3, %32,6'sının Tip 4, %13'ünün Tip 5 olduğu, Russe sınıflamasına göre kırıkların %60,9'unun Tip 1, %26,1'inin Tip 2, %13'ünün Tip 3 olduğu görüldü. Çalışmamızdaki tüm hastaların cerrahi yapılan hastalar olduğu göz önüne alındığında konservatif tedavilerin daha çok distal, nondeplase stabil kırıklarda tercih edildiği, kırıkların instabilite ve komplikasyon riskinin arttığı durumlarda cerrahi tedavinin daha öncelikli seçilmesi sebebi ile çalışmamızdaki oranlar literatürü desteklemektedir. Proksimal kırıklı hastalarda distal ve bel bölgesine göre, Mayo Tip 5 kırıklarda diğer tiplere göre daha düşük fleksiyon açıları ölçülmüştür. İnstabil ve proksimal kırıkların daha kötü sonlanım ile ilişkisi literatürde fazlaca bildirilmiştir (110).

Slade-Geissler sınıflamasına göre skafoid kırıklarında non-union gelişme oranı yaklaşık %10-15 olarak bildirilmiştir. Literatürde non-union gelişen hastaların %20-30'unda Grade 2, %25-35'inde Grade 3, %20-30'unda Grade 4 ve %10-20'sinde Grade 5 tipleri görüldüğü , Herbert-Filan sınıflamasına göre psödoartroz gelişen hastaların %20-30'unda D1, %25-35'inde D2, %20-30'unda D3 ve %10-20'sinde D4 tipleri görüldüğü bilinmektedir. Bu sınıflamalarda daha komplike tiplerin daha kötü sonlanımlara sahip olduğu gösterilmiştir (89,111–115).

Bizim çalışmamızda kaynamama sebebi ile ameliyat edilmiş 40 hastanın Slade-Geissler sınıflamasına göre %7,5'inin Tip 1, %45'inin Tip 2, %35'inin Tip 3, %12,5'inin Tip 4 olduğu; Herbert-Filan sınıflamasına göre %37,5'inin D1, %25'inin D2, %37,5'inin D3 olduğu görülmüştür. Slade-Geissler sınıflamasına ve Tip 4 dışındaki Herbert-Filan sınıflamasına göre hastaların dağılımı literatürle uyumlu görülmüştür. Slade-Geissler ve Herbert-Filan sınıfına göre daha komplike kırıkların daha yüksek oranda eklem açıklığı kısıtlılığı ve sebat eden ağrı ile fonksiyon kaybına yol açtığı görülmüştür. Bu bulgular literatürü destekler niteliktedir.

Moatshe G. ve ark (116)'ın skafoid kırıklı 56 sporcunun dahil edildiği klinik ve radyolojik sonlanımlarına yönelik bir çalışmada; klinik sonlanım olarak kavrama gücü, çimdik gücü, hareket açıklığı, ağrı ve kısıtlılık durumunu incelemiş, en çok bel bölgesi kırıkları olduğunu ve hastaların %76'sına vida ile fiksasyon yapıldığı belirtilmiştir. Hastaların %72'sinin kırık tarafında normal hareket açıklığına

sahip olduğu, %93'ünün ağrı hissetmediği ve %83'ünün hareket kısıtlılığı hissetmediği görölmüştür. Hastaların %25'inin kaynamadığı, %34'ünde ise dejeneratif değişikler geliştiiği, %15'inde implant ile ilgili komplikasyonlar geliştiiği gösterilmiştir.

İbrahim T. ve ark. (117)'ın yaptığı akut nondeplase ve minimal deplase skafoid kırıklarda operatif ve konservatif tedavinin karşılaştırıldığı bir meta-analizde; kaynama durumu, hareket açıklılığı, kavrama gücü ve osteoartrit gelişimi açısından iki tedavi grubu arasında anlamlı farklılık olmadığı görölmüştür. Açık redüksiyon-internal fiksasyonun sadece perkütan vida, kısa kol atel ve kısa spika thumb atel uygulamalarına göre daha iyi tedavi seçeneği olduğu ancak cerrahi tedavinin komplikasyon riskinde daha fazla artışa yol açtığı belirtilmiştir.

Shen L. ve ark (118)'ın yaptığı akut nondeplase veya minimal deplase skafoid kırıklarda operatif ve konservatif tedavinin karşılaştırıldığı bir meta-analizde; cerrahi tedavinin konservatif tedaviye göre belirgin daha iyi fonksiyonel sonuçlara yol açtığı, cerrahi tedavi olanların daha erken işgücüne katıldığı, gecikmiş kaynama insidansını azalttığı gösterilmiştir. Cerrahi tedavi alan hastaların gecikmiş kaynama gelişmesine göre NNT değeri yirmi olarak bulunmuştur.

Chen S. ve ark (119)'ın skafoid kırıklarındaki konservatif ve operatif tedavilerin karşılaştırıldığı bir meta-analizde ise cerrahi tedavinin konservatif tedaviye göre daha erken işgücüne katıldığı, cerrahi grubun daha iyi kavrama gücü ve bilek hareket açıklılığına sahip olduğu gösterilmiştir. Tedaviler arasında kaynamama ve komplikasyon gelişme açısından ise farklılık görölmemiştir.

Yin Z. ve ark. (120)'ın akut skafoid kırıklarının tedavisine yönelik yaptığı bir meta-analizde, cerrahi ve konservatif tedavi çeşitlerinin fonksiyonel sonuçları değerlendirilmiştir. Akut nondeplase ve minimal deplase kırıklarda operatif tedavinin konservatif tedaviye göre fonksiyonel sonuçlarda belirgin bir üstünlük yaratmadığı dahası komplikasyon riskinde artışa yol açtığı gösterilmiştir.

Bizim çalışmamızda akut nondeplase ve minimal deplase tanımına uyan kırık tipleri az sayıdadır. Cerrahi kararı verilirken literatüre uyumlu şekilde karar alındığını, komplikasyon artışı gibi faktörler göz önüne alınarak seçilmiş hasta gruplarında konservatif tedavinin uygulanması sebebi ile örneklemelerin daha çok instabil kırıklardan oluştuğunu düşünmekteyiz. Kaynamama nedeni ile cerrahi

yapılan çoğu hastanın kırık tipi de literatürle uyumlu olarak daha çok bel ve proksimal kırıklar olduğu görülmüştür.

Kaiser P. ve ark. (121)'ın skafoid kırıklarının sonuçlarına ilişkin yaptığı çalışmada; ortalama fleksiyon 68° ve ekstansiyon 64°; radyal deviasyon 27°, ulnar deviasyon 41° olduğu; kavrama gücü 39 kg olarak bulunduğu, kavrama gücünün sağlam bileğe göre %87-98 arası değiştiği gösterilmiştir. İzole skafoid kırığı durumunda cerrahi tedavinin fonksiyonel durum skorumu yöntemleri kullanılarak mükemmel klinik, fonksiyonel ve radyolojik takip sonuçları olduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızdaki hastaların dominant el göz önüne alınarak yapılan dinamometrik ölçümlerde kırık tarafı ile sağlam taraf arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Hareket eklem açıklığının az sayıda örnekleme kısıtlandığı ve kırık-sağlam taraflar arasında kavrama gücü farkı olmaması düşünüldüğünde uyguladığımız cerrahi tedavilerimizin literatürü destekler nitelikte iyi sonuçlara yol açtığını düşünmekteyiz.

El bilek kırıkları ve fizik tedavi yöntemlerinin irdelendiği bir meta-analizinde, kırık sonrası fizik tedavi uygulamalarının bir yıla kadar fonksiyon artışı ve ağrıda azalma ile ilişkili bulunmuştur. Fizyoterapist egzersizleri ile ev egzersizleri arasında belirgin fark görülmediği, egzersiz dışı elektroterapi, girdap banyosu gibi yöntemler hakkında yetersiz kanıt olduğunu belirtmiştir (122).

Waters T. ve ark. (123)'ın dumansız tütün ürünleri (tütün çiğneme, burundan çekme, dudak içinde tutma, ağız içinde çözünebilir tütün ürünleri) ve sigara benzeri tütün ürünlerinin kırık iyileşmesi ile ilişkisine yönelik yaptığı bir çalışmada; dumansız tütün ürünü kullananlarda ve sigara benzeri tütün ürünü kullananlarda tütün ürünü kullanmayan kontrol grubuna göre daha yüksek oranda kaynamama meydana geldiği gösterilmiştir.

Vaskülerize kemik grefti uygulanmış skafoid kırığı olan hastaların sigara içme ile iyileşme ilişkisine yönelik yapılmış bir çalışmada; sigara içenlerde daha yüksek kaynamama oranı ve AVN olduğu, daha uzun sürede iyileşme görüldüğü bildirilmiştir. Ameliyat öncesi sigara bırakmanın ise iyileşme üzerine etkisi olmadığı belirtilmiştir (124).

Bizim çalışmamızda sigara içmenin, post-op fizik tedavi rehabilitasyon almış olmanın, pre-op atel uygulanmış olmanın literatürün aksine fonksiyonel ve

radyolojik sonuçlar üzerine etkisi görülmemiştir. Çalışmadaki hastaların değerlendirilmesi post-op en az bir yıllık süreçte ancak ortalama otuz ay sonra yapılmasının, literatürde gösterilmiş gruplar arası farkların kalkmasına yol açabileceğini düşündürmektedir.

Volar ve dorsal yaklaşım ile yapılan Herbert tip B skafoïd kırık cerrahilerinin fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarını karşılaştırıldığı bir çalışmada; cerrahi yaklaşımın dorsal ya da volar olmasının sonuçlar üzerinde farklılık yaratmadığını belirtilmiştir (125).

Acar B. ve ark. (126)'ın Herbert tip B2 skafoïd kırıklarda uygulanan volar ve dorsal yaklaşımın karşılaştırıldığı çalışmasında; iki yönteminde tercih edilebileceği ancak volar kompresyon vida uygulamasının biyomedikal avantajı olduğunu belirtmişlerdir.

Skafoïd kırıklarında cerrahi yaklaşıma yönelik yapılmış bir meta-analizde; dorsal ve volar yaklaşımın akut skafoïd kırığında kaynamama, post-op komplikasyon, fonksiyonel sonlanım, post-op ağrı, kavrama gücü, hareket açıklığı açılarındaki farklılık yaratmadığı, sadece ulnar deviasyon açılarının volar yaklaşımda daha fazla olduğu gösterilmiştir (127).

Bizim çalışmamızda volar insizyon ile yapılan hastaların dorsal insizyon ile yapılan hastalara göre daha iyi Mayo Modifiye Bilek Skoru'na sahip olduğu; mükemmel sonuçlara ulaşma olasılığının dorsal yöntemle göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Dorsal yöntemin daha çok proksimal kırıklarda uygulandığı göz önüne alındığında; Mayo Modifiye Bilek Skoru'ndaki farklılığın beklenen bir sonuç olduğunu düşünmekteyiz.

Basso M. ve ark. (128)'ın yaptığı kaynamama gelişmiş skafoïd kırıklarının artroskopik tedavisine yönelik sistematik derlemede; kaynamama gelişmiş skafoïd kırıklarında artroskopik tedavinin yüksek kaynama ve klinik memnuniyete ve aynı zamanda daha düşük komplikasyon oranlarına sahip olduğu gösterilmiştir.

Ferguson D. ve ark. (129)'ın yaptığı kaynamama gelişmiş skafoïd kırıklarının kemik grefti ile cerrahi tedavisine yönelik sistematik derlemede, vaskülerize ve non vaskülerize greftlerin kaynama oranlarının %80'lerde olduğu, AVN'nin vaskülerize greftlerde daha az olduğunu gösterilmişlerdir.

Skafoid kaynamamalarında volar girişim ile kemik grefti ve dorsal antegrad başsız vida uygulanan bir olgu serisinde; yüksek kaynama oranı görüldüğü ve Mayo modifiye bilek skoru ve DASH ile yaptığı değerlendirmede iyi fonksiyonel ve radyolojik sonlanım görüldüğü bildirmiştir (130).

Özdemir M. ve ark. (131)'ın yaptığı pronator quadratus vaskülerize greft ile iliak kemik grefti uygulaması karşılaştırmasında; AVN mevcudiyetinde vaskülerize kemik greftinin daha üstün olduğu, AVN olmadığı durumlarda vaskülerize greftin kullanılmasının gereksiz olduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızda kaynamama sebebi ile cerrahi tedavi uyguladığımız hastaların cerrahi teknikler arasında fonksiyonel ve radyolojik sonlanımları üzerine farklılık görülmemiştir. Bu sonucun iki yöntemle de benzer düzeyde yeterli cerrahi alan görüşü sağlanması, aynı cerrahi materyallerin kullanılması, benzer deneyime sahip hekimler tarafından yapılmış olması sebebiyle oluştuğunu; mevcut tekniklerin güncelliğini koruduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda bazı kısıtlılıklar mevcuttur. Retrospektif tasarlanmış bu çalışmada veriler hastane bilgi yönetim sisteminden elde edilmiş ve düzenli takibe gelmemiş, başka hastanelerde takibine devam etmiş hastaların olması ve veri eksikliği sebebi ile bazı hastaların çalışma dışı bırakılması örneklem azlığına yol açmıştır. Hastaların son takipleri ile geçirdikleri cerrahi işlem arasında geçen sürenin aynı olmaması ve kesitsel bir çalışma olması sebebi ile neden-sonuç ilişkisi kuvvetli olmaması sınırlılıklar arasında görülmektedir. Örneklem azlığı sebebi ile gruplar arası karşılaştırmalarda daha çok parametrik olmayan testlerin kullanılmıştır. Bağımsız risk faktörlerini değerlendirmek için daha geniş örneklem sayılı ve popülasyonlu çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kliniğimizde skafoid kırığı sebebi ile 2013-2023 tarihleri arası on yıllık sürede ameliyatını yaptığımız 46 hastanın fonksiyonel ve radyolojik değerlendirmesinde kullandığımız DASH skorlaması, VAS ağrı skorları, VAS hasta memnuniyeti, Mayo Modifiye Bilek Skorlaması ile Herbert-Fisher memnuniyet, fonksiyonel ve radyolojik değerlendirme kriterlerine göre yüksek oranda iyi sonuçlar görülmüştür. Kaynamama gelişmiş hastalarda kullanılan cerrahi teknikler arasında fonksiyonel ve radyolojik sonlanım farklılığı görülmemiştir. Cerrahi uygulamalarımıza ve hastaların takipteki sağlık durumlarına bakıldığında

fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarının literatürdekilere benzer olması kliniğimizde uygulanan güncel tıbbi yöntemlerin ve cerrahi prosedürlerimizin başarılı ve uygun olduğunu göstermiştir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre;

1. Dominant el ve kırık tarafına göre yapılan karşılaştırmalarda; cerrahi geçirilen taraf ile sağlam tarafın kavrama güçleri arasında anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşıldı.
2. Son kontrollerinde hastaların %93,5'inin DASH skoruna göre minimal, %4,3'ünün hafif, %2,2'sinin ciddi yetersizliği olduğu; %43,5'inin VAS ağrı skorunun sıfır olduğu, %6,6'sının 5 ve üzeri olduğu sonucuna ulaşıldı.
3. Son kontrollerinde hastaların %84,8'inin durumundan memnun olduğu, %13'ünün aktivitelerde, %2,2'sinin istirahatte ağrı duyduğu sonucuna ulaşıldı.
4. Hastaların son kontrollerinde Mayo Modifiye Bilek Skorlamasına göre %60,9'unun mükemmel, %23,9'unun iyi, %10,9'unun orta, %4,3'ünün kötü sonuçlara sahip olduğu sonucuna ulaşıldı.
5. Hastaların son kontrollerinde Herbert-Fisher hasta memnuniyeti değerlendirmesine göre %54,3'ünün çok mutlu-aseptomatik, %32,6'sının eskisinden iyi/minimal semptomları, %8,7'sinin orta derece semptomları, %4,3'ünün daha kötü/şiddetli semptomları olduğu sonucuna ulaşıldı.
6. Hastaların son kontrollerinde Herbert-Fisher klinik sonuçlar değerlendirmesine göre %41,3'ünde normal fonksiyon, %45,7'sinde minimal fonksiyon kaybı, %10,9'unda orta derece fonksiyon kaybı, %2,2'sinde belirgin fonksiyon kaybı olduğu sonucuna ulaşıldı.
7. Hastaların son kontrollerinde Herbert-Fisher radyolojik sonuçlar değerlendirmesine göre %56,5'inde tam kaynama, %28,3'ünde belirgin kaynama ve minimal deformite, 13'ünde şüpheli kaynama ve belirgin deformite, %2,2'sinde non-union olduğu sonucuna ulaşıldı.
8. Son kontrolde akut kırıklı hastaların kaynamama gelişmiş hastalara göre ekstansiyon açılarının daha iyi olduğu sonucuna ulaşıldı.
9. Volar insizyon yönteminin Mayo Modifiye Bilek Skorlamasına göre daha iyi sonuçlar verdiği sonucuna ulaşıldı.
10. Son kontrolde Slade-Geissler tip 4 hastaların tip 1, tip 2, ve tip 3'e göre daha düşük fleksiyon açıları olduğu sonucuna ulaşıldı.

11. Slade-Geissler Tip 2 hastaların Tip 4'lere göre; Herbert-Filan D1 hastaların D3'lere göre daha memnun olduğu sonucuna ulaşıldı.
12. Kaynamama gelişmiş hastalarda uygulanan cerrahi teknikler arasında fonksiyonel ve radyolojik sonuçları açısından teknikler arası farklılık olmadığı sonucuna ulaşıldı.

Çalışmamızda elde edilen bu sonuçlara göre, skafoid kırığında uygulanan cerrahi teknikler arasında belirgin bir üstünlük olmadığı ve bazı kırık tiplerinin daha kötü radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarla birliktelik gösterdiği tespit edilerek literatüre katkıda bulunulmuştur.



7. KAYNAKLAR

1. Hanel DP. Fractures Of The Distal Radius. A Practical Approach To Management. Diego L. Fernandez And Jesse B. Jupiter. New York, Springer, 1996 J Bone Joint Surg. 1996;78(4).
2. Sendher R, Ladd AL. The scaphoid. Orthop Clin North Am. 2013;44(1):107-120.
3. Buijze GA, Doornberg JN, Ham JS, Ring D, Bhandari M, Poolman RW. Surgical compared with conservative treatment for acute nondisplaced or minimally displaced scaphoid fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Bone Joint Surg Am. 2010;92(6):1534-1544.
4. Fan S, Suh N, MacDermid JC, Ross D, Grewal R. Vascularized versus non-vascularized bone grafting for scaphoid nonunion without avascular necrosis: a randomized clinical trial. J Hand Surg Eur Vol. 2023;48(7):648-653.
5. Ko JH, Pet MA, Khouri JS, Hammert WC. Management Of Scaphoid Fractures. Plast Reconstr Surg. 2017;140(2):333–46.
6. Rahimnia A, Rahimnia AH, Mobasher-Jannat A. Clinical and functional outcomes of vascularized bone graft in the treatment of scaphoid non-union. *PLoS One*. 2018;13(5):e0197768.
7. Dedeoğlu SS, İmren Y, Çabuk H, Tekin AC, Türe YC, Gürbüz H. Results Of Percutaneous Fixation And Distal Radius Core Decompression İn Scaphoid Waist Non-Unions Treated Without Grafting. Hand Surg Rehabil. 2018;37(1):43–7.
8. Garg B, Goyal T, Kotwal PP, Sankineani SR, Tripathy SK. Local Distal Radius Bone Graft Versus İliac Crest Bone Graft For Scaphoid Nonunion: A Comparative Study. Musculoskelet Surg. 2013;97(2):109–14.
9. Cavit A, Civan O, Capkin S, Kaleli T, Ozcanli H, Ozdemir H. Treatment of scaphoid nonunion with 1,2 intercompartmental supraretinacular artery vascularized graft and compression screw fixation. *Injury*. 2021;52(8):2307-2313.
10. Ammori MB, Elvey M, Mahmoud SS, Nicholls AJ, Robinson S, Rowan C, Et Al. The Outcome Of Bone Graft Surgery For Nonunion Of Fractures Of The Scaphoid. Journal Of Hand Surgery (European Volume). 2019;44(7):676–84.

11. Borges CS, Ruschel PH, Pignataro MB. Scaphoid Reconstruction. *Orthopedic Clinics Of North America*. 2020;51(1):65–76.
12. Lee SK, Byun DJ, Roman-Deynes JL, Model Z, Wolfe SW. Hybrid Russe Procedure For Scaphoid Waist Fracture Nonunion With Deformity. *J Hand Surg Am*. 2015;40(11):2198–205.
13. Garala K, Taub NA, Dias JJ. The Epidemiology Of Fractures Of The Scaphoid. *Bone Joint J*. 2016;98-B(5):654–9.
14. Larsen CF, Brøndum V, Skov O. Epidemiology Of Scaphoid Fractures In Odense, Denmark. *Acta Orthop Scand*. 1992;63(2):216–8.
15. Hove LM. Epidemiology Of Scaphoid Fractures In Bergen, Norway. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 1999;33(4):423–6.
16. Jørgsholm P, Ossowski D, Thomsen N, Björkman A. Epidemiology Of Scaphoid Fractures And Non-Unions: A Systematic Review. *Handchirurgie · Mikrochirurgie · Plastische Chirurgie*. 2020;52(05):374–81.
17. Swärd EM, Schriever TU, Franko MA, Björkman AC, Wilcke MK. The epidemiology of scaphoid fractures in Sweden: a nationwide registry study. *J Hand Surg Eur Vol*. 2019;44(7):697-701.
18. Dias J, Brenkel I, Finlay D. Patterns Of Union In Fractures Of The Waist Of The Scaphoid. *J Bone Joint Surg Br*. 1989;71-B(2):307–10.
19. Duckworth AD, Jenkins PJ, Aitken SA, Clement ND, Court-Brown CM, McQueen MM. Scaphoid fracture epidemiology. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;72(2):41-45.
20. Clay N, Dias J, Costigan P, Gregg P, Barton N. Need The Thumb Be Immobilised In Scaphoid Fractures? A Randomised Prospective Trial. *J Bone Joint Surg Br*. 1991;73-B(5):828–32.
21. Jørgsholm P, Ossowski D, Thomsen N, Björkman A. Epidemiology of scaphoid fractures and non-unions: A systematic review. *Epidemiologie von Skaphoidfrakturen und -pseudarthrosen: Eine Literaturrecherche. Handchir Mikrochir Plast Chir*. 2020;52(5):374-381.
22. Wilson EB, Beattie TF, Wilkinson AG. Epidemiological review and proposed management of 'scaphoid' injury in children. *Eur J Emerg Med*. 2011;18(1):57-61.

23. Kuschner SH, Lane CS, Brien WW, Gellman H. Scaphoid fractures and scaphoid nonunion. Diagnosis and treatment. *Orthop Rev.* 1994;23(11):861-871.
24. Clayton RAE, Court-Brown CM. The Epidemiology Of Musculoskeletal Tendinous And Ligamentous Injuries. *Injury.* 2008;39(12):1338–44.
25. Weber ER, Chao EY. An Experimental Approach To The Mechanism Of Scaphoid Waist Fractures. *J Hand Surg Am.* 1978;3(2):142–8.
26. Horii E, Nakamura R, Watanabe K, Tsunoda K. Scaphoid Fracture As A “Puncher’s Fracture.” *J Orthop Trauma.* 1994;8(2):107–10.
27. Chandra Philip X, Prabhavathy G, Kumar Bilodi A, Kumar Bilodi -Study A. Study Of Anatomical Variations Of Scaphoid Bone And Its Clinical Importance. *Journal Of Evidence Based Medicine And Healthcare.* 2014;1(5).
28. Bhat AK, Kumar B, Acharya A. Radiographic imaging of the wrist. *Indian J Plast Surg.* 2011;44(2):186-196.
29. Kijima Y, Viegas SF. Wrist Anatomy And Biomechanics. *J Hand Surg Am.* 2009 ;34(8):1555–63.
30. Mayfield JK, Johnson RP, Kilcoyne RF. The Ligaments Of The Human Wrist And Their Functional Significance. *Anat Rec.* 1976;186(3):417–28.
31. Tanrıku S, Bekmez Ş, Üzümcügil A, Leblebicioğlu G. Anatomy And Biomechanics Of The Wrist And Hand. In: *Sports Injuries.* Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2015. P. 441–7.
32. Sarrafian SK, Melamed JL, Goshgarian GM. Study Of Wrist Motion In Flexion And Extension. *Clin Orthop Relat Res.* 1977;(126):153–9.
33. Taleisnik J. The Ligaments Of The Wrist. *J Hand Surg Am.* 1976;1(2):110–8.
34. McGregor ME. A Biomechanical Investigation Of Load Sharing At The Distal Forearm [Internet]. [Cited 2024 May 31]. Available From: <https://ir.lib.uwo.ca/cgi/viewcontent.cgi?Article=6774&Context=Etd>
35. Campbell WC. *Campbell’s Operative Orthopaedics.* Thirteenth edition. (Canale ST, Azar FM, Beaty JH, eds.). Elsevier, Inc.; 2017.
36. Douleh DG, Baldini T, Rogers M, Leversedge FJ, Lauder A. Ligament-Sparing Volar Radiocarpal Arthrotomy During Distal Radius Fracture Repair: Anatomical Description And Quantification Of Articular Surface Area

- Visualized In A Cadaveric Model. *J Hand Surg Am.* 2024;49(5):491.E1-491.E6.
37. Mayfield JK. Wrist Ligamentous Anatomy And Pathogenesis Of Carpal Instability. *Orthopedic Clinics Of North America.* 1984;15(2):209–16.
 38. Beeker RW, Rehman UH. Carpal Ligament Instability. [Updated 2022 Oct 25]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557729/>
 39. Morán-Hevia M, Quilez MV, Lopez MD, Pérez VS. Carpal Instability – A Radiological Challenge [Internet]. [Cited 2024 May 31]. Available From: <https://Radiopaedia.Org/Articles/Carpal-Instability>.
 40. Deak N, Black AC, Bordoni B. Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Wrist Flexor Retinaculum. [Updated 2023 Oct 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545198/>
 41. Carpal Ligament Surgery. *Carpal Ligament Surgery.* 2013.
 42. Gelberman RH, Menon J. The Vascularity Of The Scaphoid Bone. *J Hand Surg Am.* 1980;5(5):508–13.
 43. Mostoufi SA, George TK, Tria AJ. Clinical Guide To Musculoskeletal Medicine: A Multidisciplinary Approach. *Clinical Guide To Musculoskeletal Medicine: A Multidisciplinary Approach.* 2022.
 44. Leslie I, Dickson R. The Fractured Carpal Scaphoid. Natural History And Factors Influencing Outcome. *J Bone Joint Surg Br.* 1981;63-B(2):225–30.
 45. Jain R, Jain N, Sheikh T, Yadav C. Early Scaphoid Fractures Are Better Diagnosed With Ultrasonography Than X-Rays: A Prospective Study Over 114 Patients. *Chinese Journal Of Traumatology.* 2018;21(4):206–10.
 46. Ali M, Ali M, Mohamed A, Mannan S, Fallahi F. The Role Of Ultrasonography In The Diagnosis Of Occult Scaphoid Fractures. *J Ultrason.* 2018;18(75):325–31.
 47. Hunter JC, Escobedo EM, Wilson AJ, Hanel DP, Zink-Brody GC, Mann FA. MR Imaging Of Clinically Suspected Scaphoid Fractures. *American Journal Of Roentgenology.* 1997;168(5):1287–93.

48. Hobby JL, Dixon AK, Bearcroft PWP, Tom BDM, Lomas DJ, Rushton N, Et Al. MR Imaging Of The Wrist: Effect On Clinical Diagnosis And Patient Care. *Radiology*. 2001;220(3):589–93.
49. Nielsen PT, Hedeboe J, Thommesen P. Bone Scintigraphy In The Evaluation Of Fracture Of The Carpal Scaphoid Bone. *Acta Orthop Scand*. 1983;54(2):303–6.
50. Moon ES, Dy CJ, Derman P, Vance MC, Carlson MG. Management Of Nonunion Following Surgical Management Of Scaphoid Fractures: Current Concepts. *Journal Of The American Academy Of Orthopaedic Surgeons*. 2013;21(9):548–57.
51. Bond CD, Shin AY, McBride MT, Dao KD. Percutaneous Screw Fixation Or Cast Immobilization For Nondisplaced Scaphoid Fractures. *The Journal Of Bone And Joint Surgery-American Volume*. 2001;83(4):483–8.
52. D ppe H, Johnell O, Lundborg G, Karlsson M, Redlund-Johnell I. Long-Term Results Of Fracture Of The Scaphoid. A Follow-Up Study Of More Than Thirty Years. *J Bone Joint Surg*. 1994;76(2):249–52.
53. Geissler WB, Adams JE, Bindra RR, Lanzinger WD, Slutsky DJ. Scaphoid Fractures: What’s Hot, What’s Not. *Instr Course Lect*. 2012;61:71–84.
54. Drijkoningen T, Ten Berg PW, Strackee SD, Buijze GA. Classification Systems Of Scaphoid Fractures. In: *Scaphoid Fractures: Evidence-Based Management*. Elsevier; 2018. P. 67–74.
55. Ten Berg P, Drijkoningen T, Strackee S, Buijze G. Classifications Of Acute Scaphoid Fractures: A Systematic Literature Review. *J Wrist Surg*. 2016;05(02):152–9.
56. Prosser AJ, Brenkel IJ, Irvine GB. Articular Fractures Of The Distal Scaphoid. *Journal Of Hand Surgery*. 1988;13(1):87–91.
57. Herbert T, Fisher W. Management Of The Fractured Scaphoid Using A New Bone Screw. *J Bone Joint Surg Br*. 1984;66-B(1):114–23.
58. Hickey B, Hak P, Logan A. Review Of Treatment Of Acute Scaphoid Fractures: R1. *ANZ J Surg*. 2012;82(3):118–21.

59. Lasanianos NG, Kanakaris NK, Giannoudis P V. Trauma And Orthopaedic Classifications: A Comprehensive Overview. Trauma And Orthopaedic Classifications: A Comprehensive Overview. 2015.
60. Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL. Fractures Of The Scaphoid: A Rational Approach To Management. Clin Orthop Relat Res. 1980;(149):90–7.
61. Cooney WP. The Wrist: Diagnosis And Operative Treatment: Second Edition. The Wrist: Diagnosis And Operative Treatment: Second Edition. 2011.
62. Slade JF, Grauer JN, Mahoney JD. Arthroscopic Reduction And Percutaneous Fixation Of Scaphoid Fractures With A Novel Dorsal Technique. Orthopedic Clinics Of North America. 2001;32(2):247–61.
63. Martus JE, Bedi A, Jebson PJL. Cannulated Variable Pitch Compression Screw Fixation Of Scaphoid Fractures Using A Limited Dorsal Approach. Tech Hand Up Extrem Surg. 2005;9(4):202–6.
64. RUSSE O. Fracture Of The Carpal Navicular. Diagnosis, Non-Operative Treatment, And Operative Treatment. J Bone Joint Surg Am. 1960;42-A.
65. Saint-Cyr M, Oni G, Wong C, Sen MK, Lajoie AS, Gupta A. Dorsal Percutaneous Cannulated Screw Fixation For Delayed Union And Nonunion Of The Scaphoid. Plast Reconstr Surg. 2011;128(2):467–73.
66. Haddad FS, Goddard NJ. Acute Percutaneous Scaphoid Fixation: A Pilot Study. J Bone Joint Surg. 1998;80(1):95–9.
67. Slade JF 3rd, Geissler WB, Gutow AP, Merrell GA. Percutaneous internal fixation of selected scaphoid nonunions with an arthroscopically assisted dorsal approach. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A Suppl 4:20-32.
68. Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, Linscheid RL. Difficult Wrist Fractures. Perilunate Fracture-Dislocations Of The Wrist. Clin Orthop Relat Res. 1987 ;(214):136–47.
69. Geissler WB. Arthroscopic Management Of Scaphoid Fractures In Athletes. Hand Clin. 2009;25(3):359–69.
70. Rinaldi A, Pilla F, Chiaramonte I, Pederiva D, Vita F, Schilardi F, Et Al. Arthroscopic Surgery For Scaphoid Nonunion: A 10-Year Systematic Literature Review. Musculoskelet Surg. 2024;108(2):125–32.

71. Mathoulin C. Wrist Arthroscopy Techniques. 2nd Edition- Chapter 19 Arthroscopic Bone Grafting For Scaphoid Nonunion. Wrist Arthroscopy Techniques. 2nd Edition. 2019.
72. Dodds SD, Rush AJ, Staggers JR. A Mini-Open, Dorsal Approach For Scaphoid Fracture Fixation With A Ligament Sparing Arthrotomy. Tech Hand Up Extrem Surg. 2020;24(1):32–6.
73. Shakir I, Okoroafor UC, Panattoni J. Clinical And Radiologic Outcomes Of The Matti-Russe Technique For Scaphoid Nonunions In Pediatric Patients. HAND. 2019;14(1):73–9.
74. Matti H. Über die Behandlung der Navicularefraktur und Refractura patellae durch Plombierung mit Spongiosa. Zbl Chir 1937; 64.
75. Dustmann M, Bajinski R, Tripp A, Gülke J, Wachter N. A Modified Matti–Russe Technique Of Grafting Scaphoid Non-Unions. Arch Orthop Trauma Surg. 2017;137(6).
76. Zoubos AB, Triantafyllopoulos IK, Babis GC, Soucacos PN. A Modified Matti-Russe Technique For The Treatment Of Scaphoid Waist Non-Union And Pseudarthrosis. Medical Science Monitor. 2011;17(2).
77. Kawai H, Yamamoto K. Pronator Quadratus Pedicled Bone Graft For Old Scaphoid Fractures. J Bone Joint Surg Br. 1988;70-B(5):829–31.
78. Saint-Cast Y. Le Greffon Vascularisé Radial De Zaidemberg. Bases Anatomiques Et Expérience Clinique. Chir Main. 2010;29:S77–82.
79. Doi K, Oda T, Soo-Heong T, Nanda V. Free Vascularized Bone Graft For Nonunion Of The Scaphoid. J Hand Surg Am. 2000;25(3):507–19.
80. Gelberman RH, Wolock BS, Siegel DB. Fractures And Non-Unions Of The Carpal Scaphoid. Vol. 71, Journal Of Bone And Joint Surgery - Series A. 1989.
81. Jones DB Jr, Bürger H, Bishop AT, Shin AY. Treatment of scaphoid waist nonunions with an avascular proximal pole and carpal collapse. A comparison of two vascularized bone grafts. J Bone Joint Surg Am. 2008;90(12):2616-2625.
82. Sgromolo NM, Rhee PC. The Role Of Vascularized Bone Grafting In Scaphoid Nonunion. Hand Clin. 2019;35(3):315–22.

83. Krimmer H. Scaphoid Non Union. In: Disorders Of The Hand. London: Springer London; 2015. P. 115–28.
84. Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH, Wood MB. Scaphoid Nonunion: Role Of Anterior Interpositional Bone Grafts. *J Hand Surg Am.* 1988;13(5):635–50.
85. Bullens PH, Driesprong M, Lacroix H, Vegter J. Treatment of scaphoid non-union with a percutaneous corticocancellous bone graft. *J Hand Surg Br.* 2005;30(4):365-368.
86. Dailiana ZH, Malizos KN, Zachos V, Varitimidis SE, Hantes M, Karantanas A. Vascularized Bone Grafts From The Palmar Radius For The Treatment Of Waist Nonunions Of The Scaphoid. *J Hand Surg Am.* 2006;31(3):397–404.
87. Yazar-Schlickewei S, Frosch KH, Schlickewei C. Skaphoidpseudarthrose Ohne Durchblutungsstörung. *Unfallchirurg.* 2019;122(3):191–9.
88. De Lemos MB, Bentes ÁSF, Neto MF Do A, Spinelli L De F, Severo AL, Lech O. Pseudarthrosis Of The Scaphoid In Immature Skeletons. *Revista Brasileira De Ortopedia (English Edition).* 2012;47(3).
89. Herbert TJ, Filan SL. Proximal Scaphoid Nonunion-Osteosynthesis - Paper Read At The 38th Symposium Of The Deutschsprachige Arbeitsgemeinschaft Für Handchirurgie, 8. To 11. October 1997, In Heidelberg -. *Handchirurgie · Mikrochirurgie · Plastische Chirurgie.* 1999;31(3):169–73.
90. De Lemos MB, Bentes ÁSF, Neto MF Do A, Spinelli L De F, Severo AL, Lech O. Pseudarthrosis Of The Scaphoid In Immature Skeletons. *Revista Brasileira De Ortopedia (English Edition).* 2012;47(3):292–6.
91. Watson HK, Ballet FL. The SLAC Wrist: Scapholunate Advanced Collapse Pattern Of Degenerative Arthritis. *J Hand Surg Am.* 1984 May;9(3):358–65.
92. Akelman, Edward. (2001). Principles of Hand Surgery and Therapy.. The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume. 83. 1128.
93. De Smet L, Aerts P, Fabry G. Avascular Necrosis Of The Scaphoid: Report Of Three Cases Treated With A Proximal Row Carpectomy. *J Hand Surg Am.* 1992 Sep;17(5):907–9.
94. Herbert TJ, Lanzetta M. Idiopathic avascular necrosis of the scaphoid. *J Hand Surg Br.* 1994;19(2):174-182.

95. Trail IA. Silastic Metacarpophalangeal Joint Arthroplasty. *Int Congr Ser.* 2006 ;1295:129–43.
96. Green DP, O'Brien LET. Fractures Of The Thumb Metacarpal. *South Med J.* 1972;65(7):807–14.
97. Karcioğlu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O. A Systematic Review Of The Pain Scales In Adults: Which To Use? *Am J Emerg Med.* 2018;36(4):707–14.
98. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development Of An Upper Extremity Outcome Measure: The DASH (Disabilities Of The Arm, Shoulder, And Head). *Am J Ind Med.* 1996;29(6).
99. Düğer T, Ünal E, Öksüz Ç, Yörükcan S, Akel B, Ayhan Ç. Kol Omuz ve El Sorunları Disabilities Of The Arm Shoulder And Hand DASH anketi Türkçe uyarlamasının güvenirliği ve geçerliği. *Turkish Journal Of Physiotherapy Rehabilitation-Fizyoterapi Rehabilitasyon.* 2006;17(3):99–107.
100. Heath EH. ACSM's Guidelines For Exercise Testing And Prescription, 7th Edition. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(11).
101. Amaral CA, Amaral TLM, Monteiro GTR, Vasconcellos MTL, Portela MC. Hand Grip Strength: Reference Values For Adults And Elderly People Of Rio Branco, Acre, Brazil. *Plos One.* 2019;14(1):E0211452.
102. Hogrel JY. Grip Strength Measured By High Precision Dynamometry In Healthy Subjects From 5 To 80 Years. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015;16(1):139.
103. Decarlo LT. On The Meaning And Use Of Kurtosis. *Psychol Methods.* 1997 ;2(3):292–307.
104. Groeneveld RA, Meeden G. Measuring Skewness And Kurtosis. *The Statistician.* 1984;33(4):391.
105. Tabachnick, B.G., & Fidell LS. Tabachnick, Fidell (2013) Using Multivariate Statistics, 6th Edition. Vol. 49, *Angewandte Chemie (International Ed. In English).* 2010.
106. Mastracci JC, Mcknight RR, Ode GE, Caraet B, Odum SM, Gantt EG. Scaphoid Fractures In Adults Aged 50 Years Or Older: Epidemiology And Association With Osteopenia And Nonunion. *HAND.* 2024.

107. Wolf JM, Dawson L, Mountcastle SB, Owens BD. The Incidence Of Scaphoid Fracture In A Military Population. *Injury*. 2009;40(12):1316–9.
108. Moran R, Curtin J. Scaphoid Fractures Treated By Herbert Screw Fixation. *Journal Of Hand Surgery*. 1988;13(4):453–5.
109. Goffin JS, Liao Q, Robertson GA. Return To Sport Following Scaphoid Fractures: A Systematic Review And Meta-Analysis. *World J Orthop*. 2019;10(2):101–14.
110. Slade JF, Dodds SD. Minimally Invasive Management Of Scaphoid Nonunions. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;445:108–19.
111. Oh JR. Scaphoid Fractures And Nonunion. *Journal Of The Korean Fracture Society*. 2016;29(1):79.
112. Kawamura K, Chung KC. Treatment of scaphoid fractures and nonunions. *J Hand Surg Am*. 2008;33(6):988-997.
113. Inoue G, Shionoya K, Kuwahata Y. Herbert Screw Fixation For Scaphoid Nonunions An Analysis Of Factors Influencing Outcome. *Clin Orthop Relat Res*. 1997;343.
114. Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH, Wood MB. Scaphoid Nonunion: Role Of Anterior Interpositional Bone Grafts. *J Hand Surg Am*. 1988;13(5):635–50.
115. Robbins RR, Carter PR. Iliac Crest Bone Grafting And Herbert Screw Fixation Of Nonunions Of The Scaphoid With Avascular Proximal Poles. *J Hand Surg Am*. 1995;20(5):818–31.
116. Moatshe G, Godin JA, Chahla J, Cinque ME, Kennedy NI, Sanchez G, Et Al. Clinical And Radiologic Outcomes After Scaphoid Fracture: Injury And Treatment Patterns In National Football League Combine Athletes Between 2009 And 2014. *Arthroscopy: The Journal Of Arthroscopic & Related Surgery*. 2017;33(12):2154–8.
117. Ibrahim T, Qureshi A, Sutton AJ, Dias JJ. Surgical Versus Nonsurgical Treatment Of Acute Minimally Displaced And Undisplaced Scaphoid Waist Fractures: Pairwise And Network Meta-Analyses Of Randomized Controlled Trials. *J Hand Surg Am*. 2011;36(11):1759-1768.E1.
118. Shen L, Tang J, Luo C, Xie X, An Z, Zhang C. Comparison Of Operative And Non-Operative Treatment Of Acute Undisplaced Or Minimally-Displaced

- Scaphoid Fractures: A Meta-Analysis Of Randomized Controlled Trials. *Plos One*. 2015;10(5):E0125247.
119. Chen S, Zhang C, Jiang B, Mi Y, Zhu Y, Jia X. Comparison Of Conservative Treatment And Surgery Treatment For Acute Scaphoid Fracture: A Meta- Analysis Of Randomized Controlled Trials. *World J Surg*. 2023;47(3):611–20.
 120. Yin Z Gang, Zhang J Bing, Kan S Lian, Wang P. Treatment Of Acute Scaphoid Fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;460:142–51.
 121. Kaiser P, Brueckner G, Kastenberger T, Schmidle G, Stock K, Arora R. Mid-Term Follow-Up Of Surgically Treated And Healed Scaphoid Fractures. *Hand Surg Rehabil*. 2021;40(3):288–92.
 122. Pradhan S, Chiu S, Burton C, Forsyth J, Corp N, Paskins Z, Et Al. Overall Effects And Moderators Of Rehabilitation İn Patients With Wrist Fracture: A Systematic Review. *Phys Ther*. 2022;102(6).
 123. Waters TL, Collins LK, Cole MW, et al. The Snuffbox: The Effect of Smokeless Tobacco Use on Scaphoid Fracture Healing. *J Am Acad Orthop Surg*. 2023;31(15):e561-e569.
 124. Konstantinidis I, Christidis P, Konstantinou P, Kostretzis L, Pinto I, Papadopoulos P, Et Al. The Influence Of Smoking On Healing Of Scaphoid Non-Union After A Vascularized Pedicle Bone Flap Operation: A Review And Meta-Analysis. *Orthop Rev (Pavia)*. 2022;14(3).
 125. Gurbuz Y, KAYALAR M, Bal E, Toros T, Küçük L, Sığün TS. Comparison Of Dorsal And Volar Percutaneous Screw Fixation Methods İn Acute Type B Scaphoid Fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2012;46(5):339–45.
 126. Acar B, Kose O, Kati YA, Egerci OF, Turan A, Yuksel HY. Comparison of volar versus dorsal screw fixation for scaphoid waist fractures: A finite element analysis. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2018;104(7):1107-1113.
 127. Kang KB, Kim HJ, Park JH, Shin YS. Comparison Of Dorsal And Volar Percutaneous Approaches İn Acute Scaphoid Fractures: A Meta-Analysis. *Plos One*. 2016;11(9):E0162779.

128. Basso MA, Smeraglia F, Ocampos-Hernandez M, Balato G, Bernasconi A, Corella-Montoya F. Scaphoid Fracture Non-Union: A Systematic Review Of The Arthroscopic Management. Vol. 94, Acta Biomedica. 2023.
129. Ferguson DO, Shanbhag V, Hedley H, Reichert I, Lipscombe S, Davis TRC. Scaphoid Fracture Non-Union: A Systematic Review Of Surgical Treatment Using Bone Graft. Journal Of Hand Surgery (European Volume). 2016;41(5):492–500.
130. Yeh CW, Hsu CE, Wang WC, Chiu YC. Wrist Function Recovery Course In Patients With Scaphoid Nonunion Treated With Combined Volar Bone Grafting And A Dorsal Antegrade Headless Screw. J Orthop Surg Res. 2020;15(1):519.
131. Özdemir MA, Bayram S, Ayik Ö, Pehlivanoglu T, Salduz A, Akgül T, Et Al. Comparison Of Clinical Outcomes Of Autologous Bone Graft Versus Pronator Quadratus Pedicled Vascularized Bone Graft In The Treatment Of Scaphoid Nonunion. Acta Orthop Belg. 2022;88(3):447–55.

8. EKLER

Ek-1 Mayo Modifiye Bilek Skoru

Kategori	Değerlendirme	Puan
Ağrı	Ağrı yok	+25
	Hafif, ara sıra	+20
	Orta, tolere edilebilir	+15
	Şiddetli, katlanılamaz	+0
Fonksiyonel Durum	Normal işe dönüş	+25
	Kısıtlı iş	+20
	Çalışabilir, işsiz	+15
	Ağrı nedeniyle çalışamaz	0
Hareket Aralığı (normale göre yüzde olarak veya bilek açısı derece olarak)	100% veya 120°'nin üzeri	+25
	75-100% veya 90-120° arası	+15
	50-75% veya 60-90° arası	+10
	25-50% veya 30-60° arası	+5
	0-25% veya 30°'nin altı	0
Kavrama Gücü (normale göre yüzde olarak)	100%	+25
	75-100%	+15
	50-75%	+10
	25-50%	+5
	0-25%	+0
Sonuçlar	Mükemmel	90-100
	İyi	80-89
	Orta	65-89
	Kötü	0-65

Ek-2 DASH Skoru

	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1- Sıkı kapatılmış ya da yeni bir kavanozu açmak	☐	☐	☐	☐	☐
2- Yazı yazmak	☐	☐	☐	☐	☐
3- Anahtarı çevirmek	☐	☐	☐	☐	☐
4- Yemek hazırlamak	☐	☐	☐	☐	☐
5- Zor açılan bir kapıyı iterek açma	☐	☐	☐	☐	☐
6- Yukarıdaki bir rafa bir şey yerleştirmek	☐	☐	☐	☐	☐
7- Ağır ev işleri yapmak (duvar, yer silmek, tamirat yapmak vs.)	☐	☐	☐	☐	☐
8- Bağ bahçe işleri yapmak, odun kesmek	☐	☐	☐	☐	☐
9- Yatak yapmak	☐	☐	☐	☐	☐
10- Alışveriş çantası ya da evrak çantası taşımak	☐	☐	☐	☐	☐
11- Ağır bir cisim taşımak (4,5 kg' den fazla.)	☐	☐	☐	☐	☐
12- Yukarıdaki bir ampülü değiştirmek.	☐	☐	☐	☐	☐
13- Saçları yıkamak veya kurulamak.	☐	☐	☐	☐	☐
14- Sırtını yıkamak.	☐	☐	☐	☐	☐
15- Kazak giymek	☐	☐	☐	☐	☐
16- Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	☐	☐	☐	☐	☐
17- Az çaba gerektiren eğlendirici işler (iskambil oynamak, örgü örmek vs.)	☐	☐	☐	☐	☐
18- Kolunuzdan, omuzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir taşla iki elinizle kavradığınız bir sopayla yandan vurmak, tenis oynamak, masa tenisi oynamak)	☐	☐	☐	☐	☐
19- Kolunuzu serbestçe hareket ettirdiğiniz eğlendirici işler (suda taş sektirme, meyve taşlama, çelik çomak oynama)	☐	☐	☐	☐	☐
20- Ulaşım ihtiyaçlarını kendi başına giderebilmek (bir yerden başka bir yere gitmek)	☐	☐	☐	☐	☐
21- Genel Etkinlikler	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
22 - Son hafta süresince kol omuz ya da el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu?	☐	☐	☐	☐	☐
	Hiç kısıtlanmadım	Hafif	Orta	Çok	Hiç bir şey yapamıyorum
22 - Son hafta süresince kol omuz ya da el sorunuz nedeniyle işinizde ya da diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	☐	☐	☐	☐	☐
	Yok	Hafif	Orta	Bir hayli	Aşırı
24- El, omuz ya da kol ağrınız	☐	☐	☐	☐	☐
25- Herhangi belirli bir işi yaptığınızda el, omuz ya da kol ağrınız	☐	☐	☐	☐	☐
26- El, omuz ya da kolunuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	☐	☐	☐	☐	☐
27- El, omuz ya da kolunuzdaki güçsüzlük	☐	☐	☐	☐	☐
28- El, omuz ya da kolunuzdaki hareket zorluğu	☐	☐	☐	☐	☐
	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorlandım	Orta Derecede Zorlandım	Aşırı Zorluk Çektim	Hiç Uyuyamadım
29- Geçen hafta içinde el, omuz ya da kol ağrınız nedeniyle uyumakta ne kadar zorlandınız?	☐	☐	☐	☐	☐
	Kesinlikle Hayır	Katılmıyorum	Kararsızım	Aşırı Zorluk Çektim	Kesinlikle Evet
30- Kol, omuz veya el problemimden dolayı kendimi daha az yeterli, daha az yararlı hissediyor veya kendime daha az güveniyorum.	☐	☐	☐	☐	☐

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

Ek-3 Hasta Onam Formu

KTÜ TIP FAKÜLTESİ ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI
“SKAFOİD KIRIKLARINDA VE KAYNAMAMALARINDA CERRAHİ TEDAVİ
UYGULANAN HASTALARIN KLİNİK VE RADYOLOJİK SONUÇLARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ”

BİLGİLENDİRME ve RIZA FORMU

“Skafoid kırıklarında ve kaynamamalarında cerrahi tedavi uygulanan hastaların klinik ve radyolojik sonuçların değerlendirilmesi” isimli tez çalışmamızda; daha önce kırık veya kaynamama sebebiyle tarafımızca cerrahi işlem uygulanmış olan ilgili el bileğinizin ameliyat öncesine ve sonrasına ait röntgen- BT (bilgisayarlı tomografi) görüntüleriniz, klinik bilgileriniz, fizik muayene bulgularınız değerlendirilecek ve kaydedilecek ve 6 ay süresince tıbbi olarak kayıt altına alınacaktır. Sonuçlar sadece bilimsel amaçlar için kullanılacak ve kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır. Çalışma bilimsel bilgi birikimine katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Parasal bir bedel ödemenizi gerektirmeyen ve size de bir ödeme yapılması söz konusu olmayan bu çalışmaya katılmama hakkınız bulunmaktadır. Ek bilgi talebiniz olursa sözlü olarak karşılanacaktır.

Ameliyat öncesine ait klinik bilgi, fizik muayene, röntgen grafigerinizin ve BT (bilgisayarlı tomografi) görüntülerinizin, fizik muayene ve tıbbi kayıtlarınızın araştırmamızda kullanılmasını kabul ediyorsanız lütfen aşağıdaki bölüme adınızı-soyadınızı yazıp tarih ve imza atınız.

AD-SOYADI

İMZA

Ek-4 Hasta Takip Formu

KTÜ TIP FAKÜLTESİ ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

SKAFOİD KIRIKLARINDA VE KAYNAMAMALARINDA CERRAHİ TEDAVİ UYGULANAN
HASTALARIN KLİNİK VE RADYOLOJİK SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

HASTANIN
ADI-SOYADI: YAŞI:
DOSYA NO: CİNSİYETİ: KADIN/ERKEK
KIRIK TARİHİ: OPERASYON TARİHİ:
CERRAHİ TARAF: SAĞ/SOL DOMİNANT TARAF: SAĞ/SOL
SİGARA KULLANIMI: EVET/HAYIR MESLEK:

KIRIK ETYOLOJİSİ	
EK HASTALIKLAR	
PREOPERATİK KIRIK LOKALİZASYONU	-PROKSİMAL -DİSTAL -BEL KIRIĞI
PATOLOJİ TİPİ	-KIRIK -KAYNAMAMA
AKUT KIRIK CERRAHİ TEKNİK	-PERKÜTAN VİDA -AÇIK REDÜKSİYON VİDA İLE TESPİT
KAYNAMADA CERRAHİ TEKNİK	-YANLIZCA VİDA İLE TESPİT -İLİAK KANAT GREFT+VİDA İLE TESPİT -DİSTAL RADIUS GREFT+VİDA İLE TESPİT -İLİAK KANAT GREFT+K TELİ İLE TESPİT -DİSTAL RADIUS GREFT+K TELİ İLE TESPİT
TEKRAR CERRAHİ ÖYKÜSÜ/TOPLAM CERRAHİ SAYISI	
SON KONTROL VAS AĞRI SKORU	
SON KONTROL VAS İSTİRAHATTE AĞRI/HAREKETLE AĞRI/ AĞRI YOK	
SON KONTROL MAYO MODİFİYE EL BİLEK SKORLAMA SİSTEMİ	-MÜKEMMEL -İYİ -ORTA -KÖTÜ
SON KONTROL KAVRAMA GÜCÜ SOL	
SON KONTROL KAVRAMA GÜCÜ SAĞ	
SON KONTROL EL BİLEK EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI	FLEKSİYON→ EKSTANSİYON→ RADİAL DEVİASYON→ ULNAR DEVİASYON→
SON KONTROL HERBERT FISHER DERECELENDİRME SİSTEMİ	0---1---2---3
KOMPLİKASYONLAR	AVASKÜLER NEKROZ/OSTEOARTRİT