

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitiminde bilgi ve becerilerimin artması için sabırla emek veren, yanlarında çalışmaktan gurur duyduğum değerli hocalarım: Sayın Prof. Dr. Metin Akıncı'ya, Sayın Prof. Dr. Cihangir İslam'a, Sayın Doc. Dr. Hayati Aygün'e, Sayın Yard. Doc. Dr. Ragıp Gökhan Ulusoy'a , Sayın Yard. Doc. Dr. Ali Bilge'ye ve Sayın Yard. Doc. Dr. Ertuğrul Allahverdi'ye şükranlarımı sunarım.

Eğitim süresince acı tatlı tüm anıları paylaştığım tüm doktor arkadaşlarıma, hemşirelerimize, personel ve sekreterlerimize teşekkür ederim.

Büyük umutlar ve fedakarlıklarla eğitimimi tamamlamama yardımcı olan ve asistanlık eğitimim süresinde ebediyete uğurladığım anne ve babama şükranlarımı sunar ve ayrıca sevgili kardeşim, meslektaşım Tuğçe'ye teşekkür ederim.

Kendisini tanıdığım günden beri hayatıma anlam katan, yeni bir yaşama başlamama sebep olan fedakar ve sevgi dolu eşim İnci'ye çok teşekkür ederim.

Bu dünyada olmasa da sonsuzlukta tekrar yaşamı paylaşacağımıza inanıyorum.

Dr. Tufan Bilgin IRLAYICI

ÖZET

Skafoid kırıkları el bileğinde distal radiustan sonra en sık kırılan kemiktir. Karpal kemik kırıkları içinde ilk sırada(%68) gelir (1,44). Skafoid kırıklarınıninsa sadece %15'i proksimal kutba aittir (1,44).

Proksimal kutup hem retrograd beslenmesi hem de vasküler yetersizliği nedeniyle konservatif tedaviye cevabı kötüdür. Tedavisiz ve kaynamayan olgularda radiokarpal artrit gelişir ve kaçınılmaz olarak iş gücü kaybı oluşur.

Travma sonrası skafoid kırıklarında hafif ağrı veya ağrısız, bulgu vermeyen durumlar oldukça sıktır. Bu durum tanıda gecikmelere neden olur.

Çeşitli tedavi yöntemleri olup asıl amaç skafoidin fonksiyonel ve anatomik bütünlüğünün sağlanması ve foksiyonel bir el bileğinin korunmasıdır.

Çalışmamızda 2011-2016 yılları arasında 24 proksimal kutup psödoartroz olgusuna 1,2 interkompartmantal supraretinaküler arter saplı vaskülerize (İCSRA) otogrefti ve vida fiksasyonu uygulandı:

- Ortalama takip süresi 40,6 aydı.
- Cerrahi sonrası 17 (%71) hastada kaynama sağlanırken, 7 hastada kaynama elde edilemedi. Kaynamayan 7 hastadan 2'si reopere edildi.
- Mayo skorlamasına göre 10 hastada (%41) mükemmel, 7 hastada (%29) iyi, 5 hastada (%21) orta ve 2 hastada (%9) kötü sonuç elde edildi.
- Cerrahi öncesi kaybedilen zamanın, avasküleriteye, kaynamamaya, MAYO ve QDASH skoruna, hareket açıklığına ve radyolojik kriterlere anlamlı etkisinin olmadığı görüldü. Avasküler nekroz ise kaynamama ile anlamlı oranda ilişkili bulundu.
- Çalışmamızın sonuçları literatürle uyumluydu.

Proksimal kutup psödoartroz cerrahisine ait olumsuz sonuçların yanında 1,2 İCSRA otojen greftlemesi diğer tekniklere göre başarılı bir yöntem olarak

karşımıza çıksa da yeni geliştirilmiş proksimal kutup artroplastisi ve kartilajenöz otogreft yöntemleri ile karşılaştırılmalıdır.

Skafoid proksimal kutup psödoartroz cerrahisinde altın standart belirlenememiştir. Çalışmamızdaki olgu sayısı ve veriler literatürdeki bir çok seriden fazla olsa da daha uzun takipli ve daha fazla olgu ihtiva eden çalışmalara ihtiyaç olduğu kesindir.

Anahtar kelime: Proksimal kutup, Psödoartroz, Skafoid, Vaskülerize otogreft

SUMMARY

Scaphoid fractures are the most frequently fractured bone after distal radius in the wrist. In carpal bones, scaphoid fracture is the first fracture (68%) (1,44). Only 15% of the scaphoid fractures belong to the proximal pole (1,44).

The proximal pole have a poor retrograde nutrition and inadequate vascularization therefore, the conservative treatment is insufficient. In untreated or nonunion cases, radiocarpal arthritis develops and inevitably causes loss of work power.

Post-traumatic scaphoid fractures are fairly frequent in cases of mild pain or painless symptoms. This causes delays in the diagnosis.

There are various treatment modalities and the main purpose is to provide functional and anatomical integrity of the scaphoid and to preserve a functional wrist.

Between 2011 and 2016, 1, 2 İCSRA autograft and screw fixation were performed in our study which have 24 proximal pole pseudarthroses patients:

- The duration of the follow-up is 40.6 months.
- 17 patients (71%) were union after surgery, and 7 patients were nonunion. And 2 patient underwent resurgery.
- According to Mayo scoring; 10 patients (41%) were excellent, 7 patients (29%) were good, 5 patients (21%) were moderate and 2 patients (9%) had poor results.
- It was observed that the time lost before surgery did not have any significant effect on avascularity, nonunion, MAYO and QDASH score, range of motion and radiological criteria. Avascular necrosis was significantly associated with nonunion.
- The results of our study were consistent with the literature.

In addition to the negative results of proximal pole pseudoarthrosis surgery, 1,2 ICSRA autogenous graft is a successful method compared to other techniques. Nevertheless this method should be compared with newly developed proximal pole arthroplasty and cartilaginous autograft methods.

The gold standard has not been established in scaphoid proximal pole pseudoarthrosis surgery.

In our study the number of cases and data are more than those in the literature, but longer studies and studies involving more cases are needed.

Keyword : Proximal pole , pseudoarthrosis , Scafoïd, Vascularized autograft

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
SUMMARY	iv
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Embriyoloji	3
2.2. El Bileği ve Skafoid Kemiğin Anatomisi.....	3
2.2.1. Kemik Anatomisi	3
2.2.2. Ligament Anatomisi	6
2.2.3. Vasküler Anatomi.....	11
2.2.4. Sinir Anatomisi.....	12
2.3. Skafoid Çevresi Eklemi ve El Bileği Kinematikiindeki Yeri.....	13
2.4. Skafoid Kırıkları	15
2.4.1. Sınıflama	17
2.4.2. Skafoid Kırıklarında Kaynamama	19
2.4.3. Skafoid Psödoartroz Tedavisi	20
3.GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. Olgular	23
3.2. Arastırma Protokolü	23
3.3.Cerrahi Teknik Açıklama	24
3.4. Post Operatif Bakım ve Takip	26
3.5. Değerlendirme	27
3.6. İstatistiksel Analiz	31
4. BULGULAR	31
4.1. Demografik Bulgular	32

4.2. Klinik Bulgular	34
4.3. Çalışma Verileri	39
5. TARTIŞMA	40
6. SONUÇ.....	46
KAYNAKLAR	48



TABLolar LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1. Kosg (kırık sonrası cerrahiye kadar geçen zamana göre gruplar) ile kaynama arasındaki ilişki.....	34
Tablo 2. Kosg ile avasküler nekroz arasındaki ilişki.....	35
Tablo 3. Avasküler nekroz ile kaynama arasındaki ilişki.....	35
Tablo 4. Kosg ile mayo ve qdash skoru, skafolunat açısı ve natrass indeksi arasındaki ilişki.....	36
Tablo 5. Operasyon sonrası opere el bileği eklem hareket açıklığının karşı taraf ile karşılaştırılması.....	37
Tablo 6. Çalışma verileri.....	39
Tablo 7. Tüm anatomik bölümlere ait skafoid psödoartrozunda alternatif greftleme teknikleri ve fiksasyon yöntemlerinin karşılaştırılması.....	41

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1. Karpal kemik dizilimi.....	4
Şekil 2. Skafoidin 4 yönden görünümü.....	4
Şekil 3. El bileği palmar yüz ligamanları.....	7
Şekil 4. El bileği dorsal yüz ligamanları.....	8
Şekil 5. Skafoid üzerindeki anatomik yapılar	10
Şekil 6. Skafoidin vasküler ağı.....	12
Şekil 7. El bileği dorsolateral sinir anatomisi.....	13
Şekil 8. Kambur deformitesi gelişmiş skafoidin bt görüntüsü.....	14
Şekil 9. El bileği kinematığı.....	15
Şekil 10. Skafoidin anatomik kısımları.....	16
Şekil 11. Mayo skafoid kemik kırık sınıflaması.....	18
Şekil 12. Russe sınıflaması.....	18
Şekil 13. Herbert-Fisher sınıflaması.....	19
Şekil 14. Dorsolateral yaklaşımla proksimal kutba yaklaşım.....	25
Şekil 15. Post op skopi görüntüleri.....	26
Şekil 16. Mayo skorlaması.....	27
Şekil 17. Qdash skorlaması.....	28
Şekil 18. Gonyometre.....	29
Şekil 19. Skafolunat açısı.....	30
Şekil 20. Natrass karpal yükseklik indeksi.....	30
Şekil 21. Cinsiyet dağılımı.....	32
Şekil 22. Kırık ekstremitenin dominans dağılımı	33
Şekil 23. Mayo modifiye el bileği skorlaması sonuçları.....	38

KISALTMALAR DİZİNİ

AO: Association of the Osteosynthesis

BT: Bilgisayarlı tomografi

QDASH: Quick disability of arm, shoulder and hand

KOSG: Kırık sonrası cerrahie kadar geçen zamana göre gruplar

MR: Manyetik rezonans görüntüleme

ROM: Range of motion

1,2 İCSRA: 1. ve 2. İnterkompartmantal supraretinakuler arter saplı vaskülarize kemik grefleme

K Teli: Kirschner Teli

Vb: ve benzeri

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Skafoid kırıkları üst ekstremite kırıklarında, distal radius kırıklarından sonra ikinci sırada gelir. Demografik yapısı radius distal uç kırıklarından farklı olarak ikinci ve üçüncü dekatta sık olup erkekler arasında daha yaygındır (1,44). Tüm karpal kemikler içinde % 68 oranında en sık kırılan kemiktir (1,44). El bileği biomekaniğinde hayati öneme sahip olan bu kemiğin kırıklarının da etkili şekilde tedavi edilmesi gerekmektedir.

Tedavideki yetersizliğe bağlı veya tedavinin standartlara uygun olmasına rağmen bazı olgularda kaynama sağlanamayabilir. Bu durum, bizim araştırma konumuz olan proksimal kutup kırıkları için daha da yüksek oranda söz konusudur. Buna neden olarak proksimal kutbun yetersiz kanlanması, avasküler nekroza yatkın oluşu, yeterli redüksiyonunun olmaması, tespit yetersizliği, cerrahi sonrası takipte aksamalar, sigara/madde kullanımı vb. birçok neden suçlanmıştır.

Kaynamama sonrası avasküler nekroz, karpal kollaps, disi/visi deformitesi ve sonuç olarak el bileği artrozu beklenen kötü sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Genellikle genç olan bu hasta grubunda el bileği artrozu ve sonrasındaki kurtarıcı cerrahi prosedürlerin hasta memnuniyeti üzerine etkisi tatmin edici olmamakla birlikte, fonksiyonel kısıtlılık ile sonuçlandığı aşikardır.

Litaretürde cerrahi için çeşitli teknikler geliştirilmiş ve non vaskülerize greftlerden vaskülerize greftlere doğru yönelim olmuştur. Bunun yanında cerrahi sırasında kullanılan vidanın biomekanik evrimi tatmin edici sonuçlar elde edilmesine oldukça yardımcı olmuştur.

Esasen bizim konumuz olan skafoid proksimal kutup kırıklarında kaynamamada en önemli etken olarak gösterilen vasküler yetersizlik, vasküler grefleme ile aşılmaya çalışılmıştır.

Çalışmamızda Zaidenberg ve ark. tarafından tanımlanan radial arterin birinci ve ikinci ekstansör el bileği kompartmanları arasından geçen dalının kullanıldığı 1,2 interkompartmental supraretinaküler arter grefti (1,2 ICSRA) olarak bilinen vaskülerize kemik greftini kullandık.

Bu çalışmada mevcut tekniğin kliniğimizde Prof.Dr. Metin AKINCI tarafından modifiye edilen şeklini (osteotom yerine 15 no bisturi kullanılması) 2011-2016 yılları arasında skafoid kırıklarının izole olarak proksimal kutup kırıkları sonrası kaynamama ile gelen olgularda, vaskülerize greftleme sonrası hastaların klinik, radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarını değerlendirdik.



2.GENEL BİLGİLER

2.1. Embriyoloji

Üst ekstremité ilk olarak 28. günde parmaksı çıkıntılar olarak belirir. 7.haftada fetüs pozisyonunda,alt ekstremitéye göre ters yönde 90°lik lateral rotasyonla belirmeye başlar(2). İlk olarak ekstansör kaslar lateral ve posterior pozisyonda, baş parmağın ise lateralde konumlandığı bir pozisyona geçer(2). 6.haftada üst ekstremitenin uzun kemikleri, 7.haftadan itibaren de konumuz olan karpal kemiklerde, hyalin kıkırdak oluşmaya başlar(2). 12.haftaya kadar tüm üst ekstremitéde primer ossifikasyon merkezleri görülürken, karpal kemiklerde ossifikasyon doğum sonrası ilk birinci yılda başlar.(2)

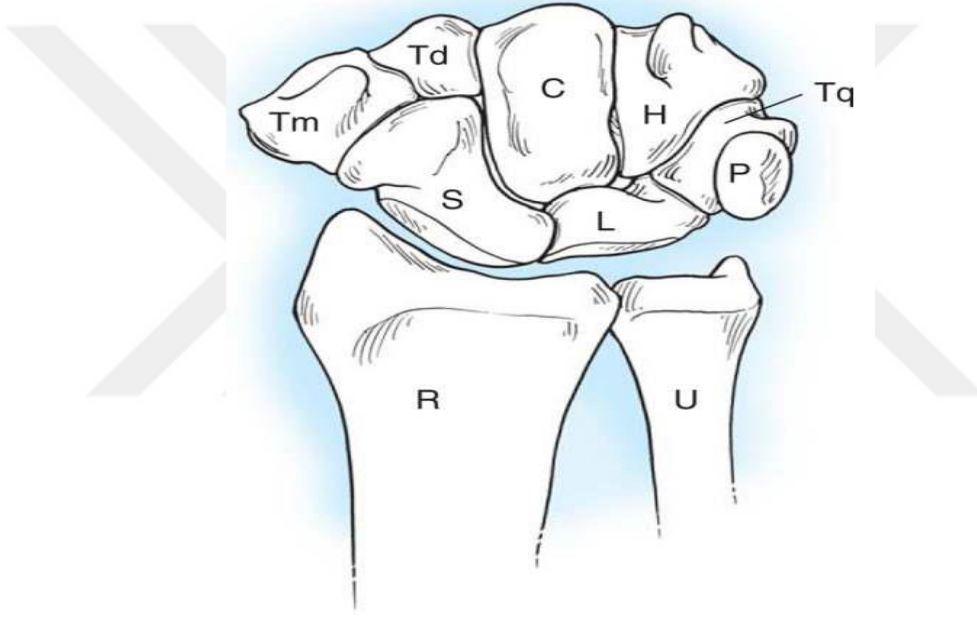
2.2. El Bileği ve Skafoid Kemiğın Anatomisi

2.2.1. Kemik Anatomisi

Skafoid etmolojik olarak Yunancadaki scaphe(kayık) kelimesinden gelir (3). Yine şekline bağlı olarak naviküler kemik olarak da adlandırılır.

Skafoid kemiğin neredeyse tamamı kıkırdak ile kaplıdır ve büyük bir kısmı (yaklaşık %80) eklem yüzü olarak işlev görür.

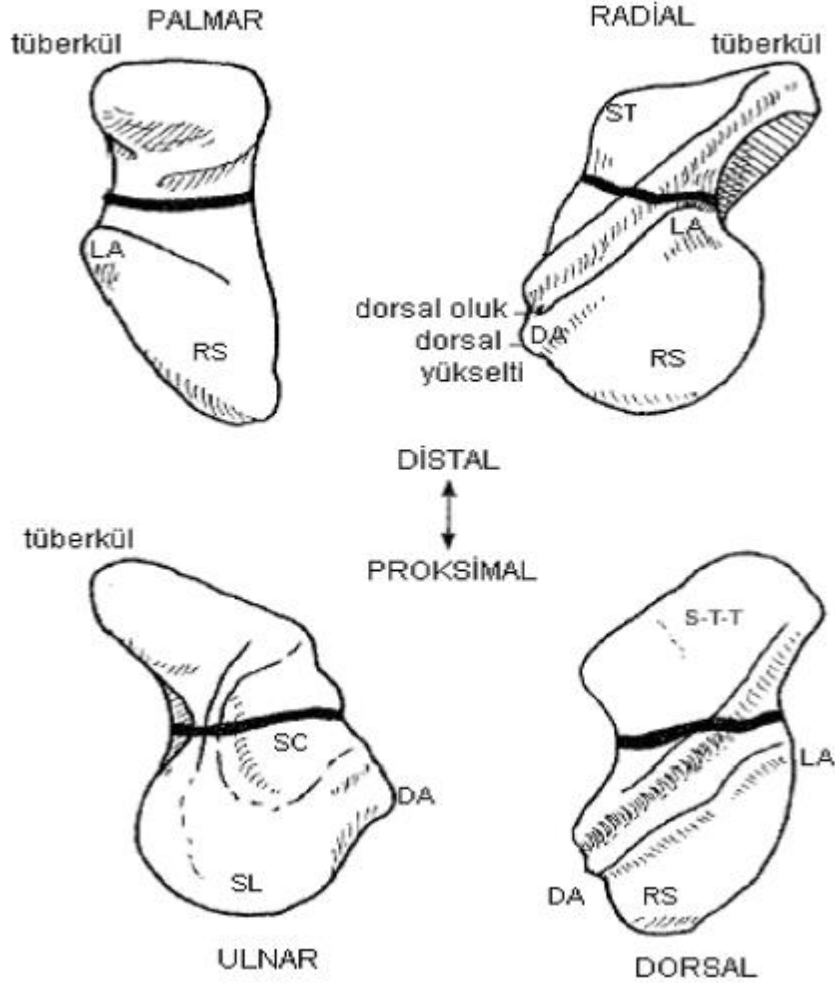
El bileği eklemi proksimalde radius ve ulna, distalde metakarpal kemikler arasında, sekiz adet kemikten oluşan ligamentöz yapılar ile stabilitenin sağlandığı eklemler kompleksidir. Bu sekiz adet kemik distalde; trapezium, trapezoideum, kapitatum ve hamatumdan oluşurken proksimal sırada skafoid, lunatum, triquetrum ve pisiformdan meydana gelir (4).(Şekil 1)



Şekil 1:Karpal kemik dizilim,

S:Skafoid, L:Lunatum, Tq:Triquetrum, P:Pisiforme, Tm:Trapezium,
Td:Trapezoideum, C:Kapitatum, H:Hamatum (4)

Skafoid üzerinde hem cerrahi teknikte hem de klinik sınıflamada kullanılmak üzere gerekli anatomik yapılar mevcuttur (5).(Şekil 2)



Şekil 2: Skafoidin 4 yönden görünümü. Koyu hat anatomik bel bölgesini gösterir.

ST: Skafotrapezial eklem, LA: Dorsal yükseltinin apeksi, DA: Dorsal yükseltinin dorsal apeksi, RS: Radioskafoid eklem, STT: Skafotrapeziotrapezoidal eklem, SC: Skafokapitat eklem, SL: Skafolunat eklem (5)

Heinzelmann ve ark. proksimal kutbundan distal artiküler yüzeye uzun eksenini ölçerek insan skafoidin morfolometrik değerlendirmesini yapmışlardır (6). Erkek skafoidler kadın numunelere göre anlamlı derecede daha uzun (4mm) ve

proksimal kutup kadın numunelere göre anlamlı derecede daha geniştir. Standart vidaların çoğunun dişi skafoidin proksimal kutbundan daha büyük olması nedeniyle, küçük vida boyutlarının kadın hastalar için gerekli olabileceği önerilmektedir (7).

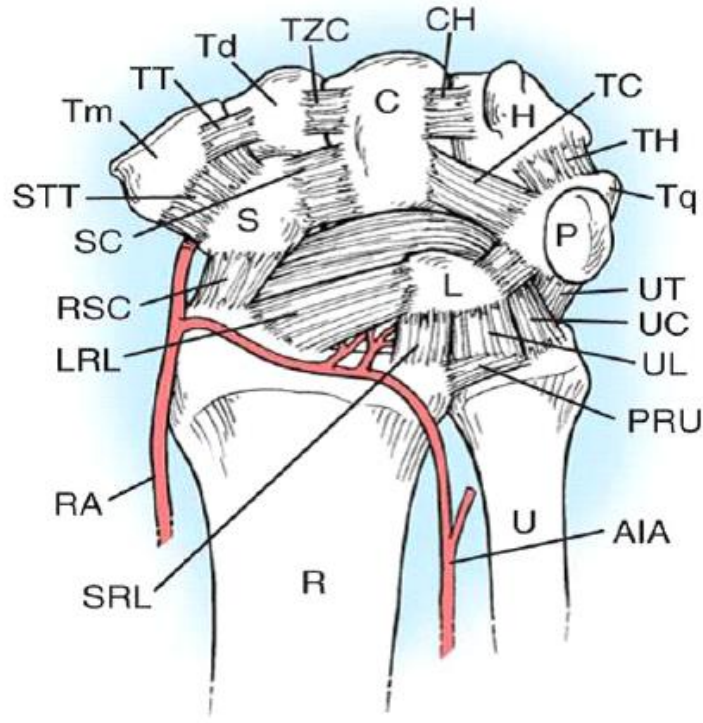
Skafoid kırıklarının çoğunluğu belde görülür ve bu yüksek insidans da kemiğin yapısal özellikleriyle ilişkili olabilir. Bilgisayarlı tomografi(CT) kullanan Bindra, 36 mm dilim kalınlığında (yayımlanmamış veriler) beş kadavrada skafoid örneğini inceledi(7). Proksimal kutupta trabeküllerin hem daha kalın ve daha sıkı olduğunu bulmuştu. Bunun aksine, beldeki trabeküller en incedirler ve seyrek dağılmaktadırlar(7). Bu durum bize bel kırıklarının sıklığı hakkında bilgi vermektedir.

2.2.2. Ligament Anatomisi

El bileği ligamanları intrinsek (interosseöz) ve ekstrinsek olarak iki anabölümde incelenir.

Ekstrinsek ligamanlar radiokarpal, midkarpal ve her iki eklemi de geçen kapsüler ligamanlardır. İntrensek ligamanlar ise origo ve insersiosu karpal kemikler üzerinde olan kapsül içi ligamanlardır (4).

İnterosseöz ligamanlar proksimal karpal sırayı birleştiren skafolunat, lunotriquetral ile birlikte distal karpal sırayı birleştiren trapeziotrapezoidal, trapeziokapitat, kapitohamatligamanlar olmak üzere iki ana bölümden oluşur (4). (Şekil 3)



Şekil 3: Palmar yüz intrinsek ve ekstrinsek ligamanlar

CH: Kapitohamat, LRL: Uzun radiolunate, PRU: Palmar radioulnar ligaman,
 RSC: radioskafokapitat, SC: scafokapitat, SRL: kısa radiolunat,
 STT: scafotrapeziotrapezoid, TZC: trapezokapitat, TC: triquetrokapitate,
 TH: triquetrohamat, TT: trapeziotrapezoid, UC: ulnocapitat, UL: ulnolunat,
 UT: ulnotriquetral (4)

Eksternsek ligamanlar:

Volarde radial yüzde;

- radioskafokapitat ligaman
- radioskafolunat ligaman
- uzun ve kısa radiolunat ligaman

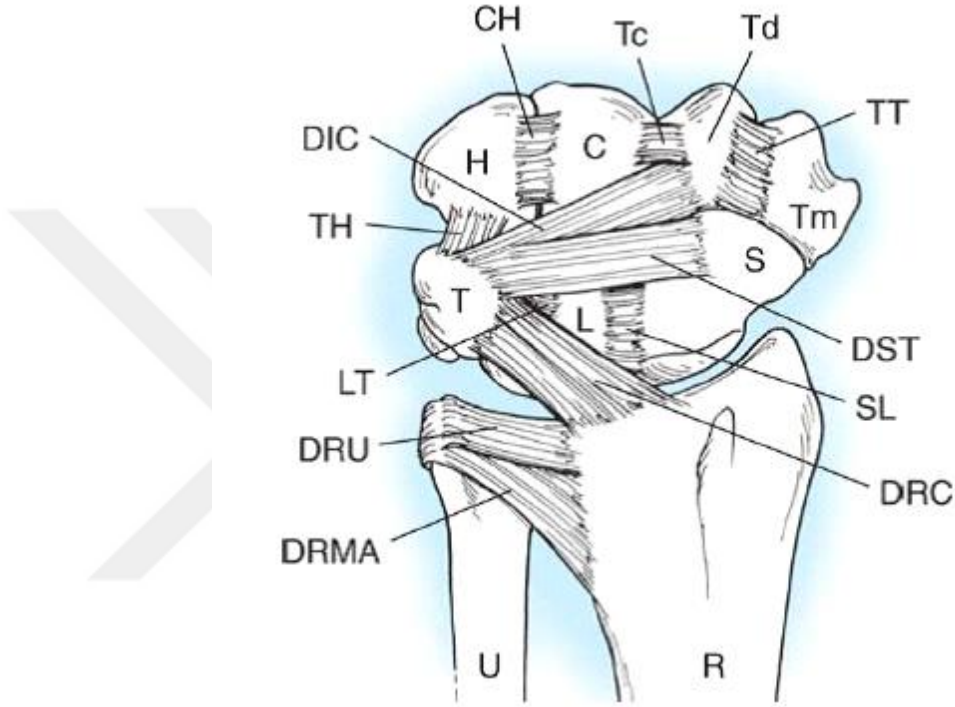
Ulnar yüzde;

- ulnolunat ligaman
- ulnotriquetral ligamanlardan oluşur.

Dorsalde;

- dorsal radiokarpal
- dorsal interkarpal ligamanlar bulunur.

Bu yapılara ek olarak radyal tarafta radius stiloidinden skafoidin bel bölgesine uzanan radial kollateral ligaman ve ulnar tarafta ulna stiloidden pisiform kemiğe uzanan ulnar kollateral ligaman vardır (4,5). (Şekil 4)



Şekil 4: Dorsal yüzden intrinsek ve ekstrinsek ligamanlar CH: kapitoamat, DIC: dorsal intercarpal, DRC: dorsal radiocarpal, DRMA: dorsal radial metafizeal, DRU: dorsal radioulnar, LT: lunotriquetral, SL: skafolunat, Tc: trapezokapitat, TH: trikuetroamat, TT: trapeziotrapezoid (4)

Dorsal ekstrinsek ligamanlar, eksternal retinakulum geçildikten sonra, ekstansör tendonlar aralandığında görülür (8,10). Dorsal ligamantöz yapılar, skafoidin stabilitesinin ve el bileği hareketi sırasında skafoidin stabilitesinin korunması için önemlidir (9).

Dorsal radiokarpal ligaman; distal radius üzerindeki lister tüberkülünden başlar ve oblik olarak seyreder. Direkt olarak skafoidde yapışmaz. Bu ligamanın

yüzeyel dalları ise trikuetrum dorsaline, derin dalları lunatumun dorsal çıkıntısına yapışır.

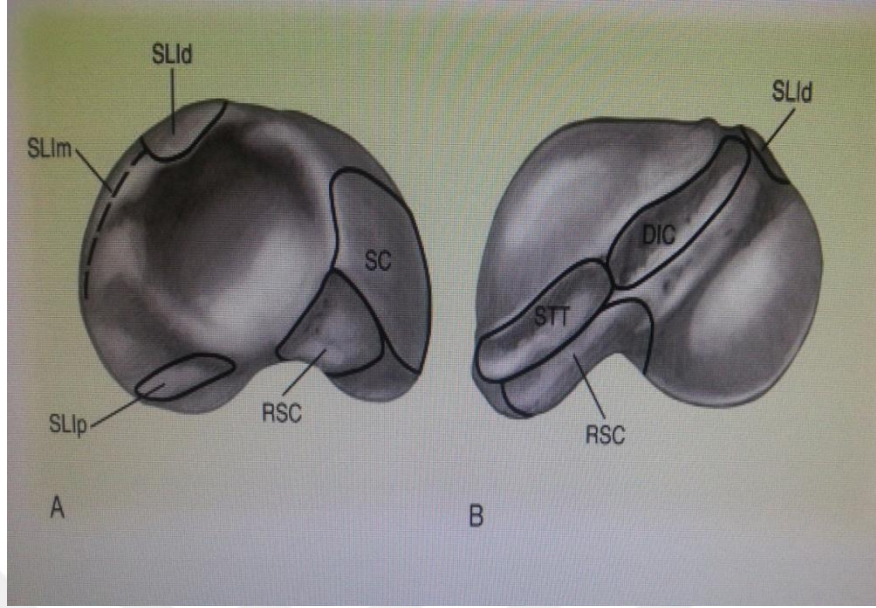
Dorsal interkarpal ligaman; proksimali distaline göre daha kalın olan bu ligaman trikuetrumdan başlar sonra skafoidin dorsal tüberkülüne, trapeziuma ve trapezoideuma yapışır (9). Dorsal interkarpal ligamanın derin dalları skafolunat ve lunotrikuetral interosseöz ligamanların liflerine katılarak dorsal radiokarpal ligamanla birlikte stabiliteyi artırır(9,8)

Radioskafokapitat ligaman, yayvan kapsüler bir bağ olup radiusun palmar dudağından farklı noktalardan başlar. Radioskafokapitat ligament skafoidin bel bölgesinin lateralinde volar yüzüne ve distal kutbun proksimal tarafına ve kapitatumun beline yapışarak sonlanır. Ulnokapitat ligaman ile birleşerek arkuat ligamanı (deltoid bağı) meydana getiren iki ana oluşundan birisidir (9,10).

Radioskafolunat ligaman(RSL) (Testut ligamanı) bilek stabilitesinde katkısı azdır. Uzun ve kısa radiolunat ligamanlar arasındadır(9). Bu ligamanın histolojisine bakıldığında organize kollajen demetlerinin olmadığını görmüştür(9). Gerçek işlevi stabiliteden çok içinde vasküler ve nöral yapıları taşımaktadır(10).

Uzun radiolunat ligaman radioskafokapitat ligamanın ulnar yüzünde, radiusun palmar dudağından orijin alır. Skafoidin proksimal kutbu üstünden seyrederek lunatumun palmarında sonlanır(9,10). Radioskafokapitat ve uzun radioulnar ligamanlar arasında kalan alana "Poirier aralığı" denir (10). Bu alan perilunat çıkık oluşum mekanizmasında zayıf noktayı oluşturduğu düşünülmektedir(8).

Kısa radiolunat ligaman lunat fossanın kenarından radius riminden başlar ve lunatumun volerinde sonlanır (8,10). Lifleri uzun radiolunat ligaman, ulnolunat ligaman ve palmar lunotrikuetral ligamanın lifleri ile birleşir(10). Kısa radiolunat ligaman lunatum kemiğinin primer stabilizatörüdür(10). Özellikle hiperekstansiyon zorlamalarında çıktığı engellemektedir (8). (Şekil 5)



Şekil 5 (8)

A: Sağ skafoidin medial taraftan görünümü

B: Sağ skafoidin dorsolateralden görünümü

Skafokapitat ligaman (SC), Radioskafokapitat ligaman (RSC), Skafolunat interosseöz ligamanın dorsal (SLId), skafolunat interosseöz ligamanın membranous (SLIm), veskafolunat interosseöz ligamanın palmar (SLIp) kısımları, Skafotrapeziotrapezoidal ligaman (STT), Dorsal interkarpal ligaman (DIC) (8)

Skafoide yapışan interosseöz ligamanlar;

- palmar fibrokartilajinöz membran
- dorsal fibrokartilajinöz membran
- proksimal fibrokartilajinöz membran olmak üzere üç bölümden

meydana gelir. Dorsal fibrokartilajinöz membran skafolunat stabilitede anahtar rol üstlenir (8).

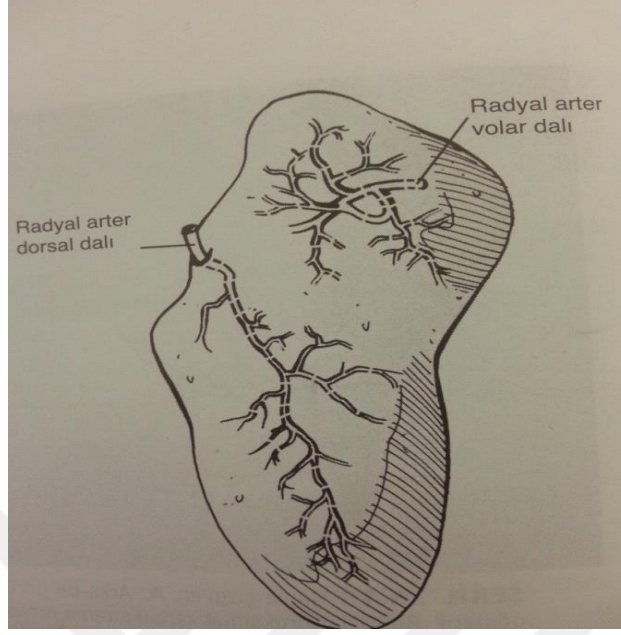
Skafokapitat ligaman ise distal kutbun palmar ve radial kıkırdaksız alanına yapışan kısa bir bağıdır.

Skafotrapezial ligaman skafoidin distal kutbun radial alanına yapışır.

2.2.3. Vasküler Anatomi

Skafoid kan dolaşımının çoğunu iki büyük damar pedikülünden alır. İlki tüberkülden giren, distal %20-30'luk kısmını besleyen radial arterin volar dalıdır (11). Diğeri ise yine distalden giren ve skafoidin %80'lik kısmını besleyen radial arterin dorsal dalıdır ki bu dal retrograde olarak proksimal kutbu da endosteal beslediği düşünölmüştür (11)

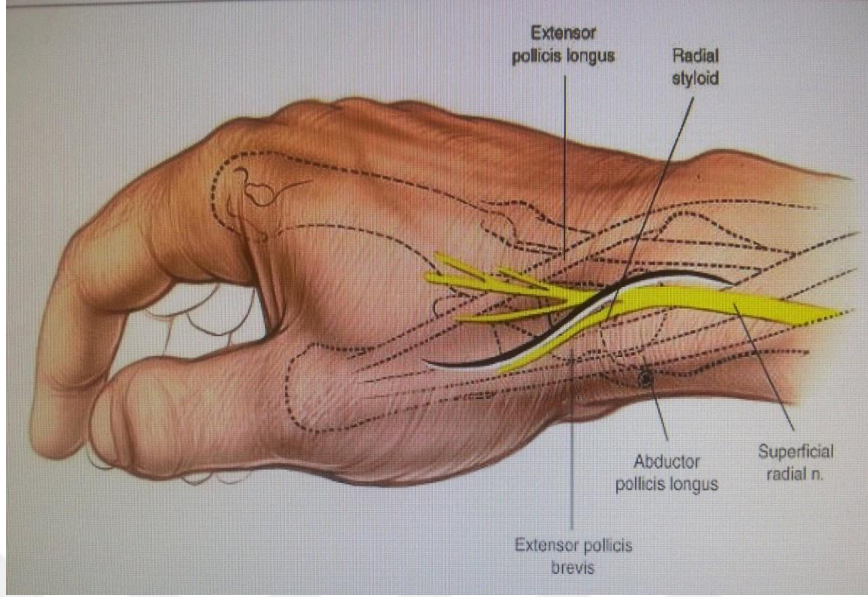
Çalışmamıza konu olan proksimal kutbun ayrı bir vasküler ağı yoktur, bu da kaynama ve avasküler nekroz sıklığının ana sebebi olarak görölmüştür. Mevcut durum endosteal dolaşımın sağlanması için redüksiyonun ve stabilitenin önemini artırmaktadır(12) (Şekil 6)



Şekil 6: Skafoidin vasküler ağı (12)

2.2.4. Sinir Anatomisi

El bileği dorsal yüzünde fovea radialis üzerinde radial sinirin süperfişyal dalı geçmektedir. Medialden ekstansör pollicis longus, lateralde abduktor pollicis longus ve ekstansör pollicis brevis ile çevrelenir(13). Cerrahi sırasında korunmazsa başparmak ve 2. parmak dorsal yüzde hipoestezi gelişir.



Şekil 7 (13)

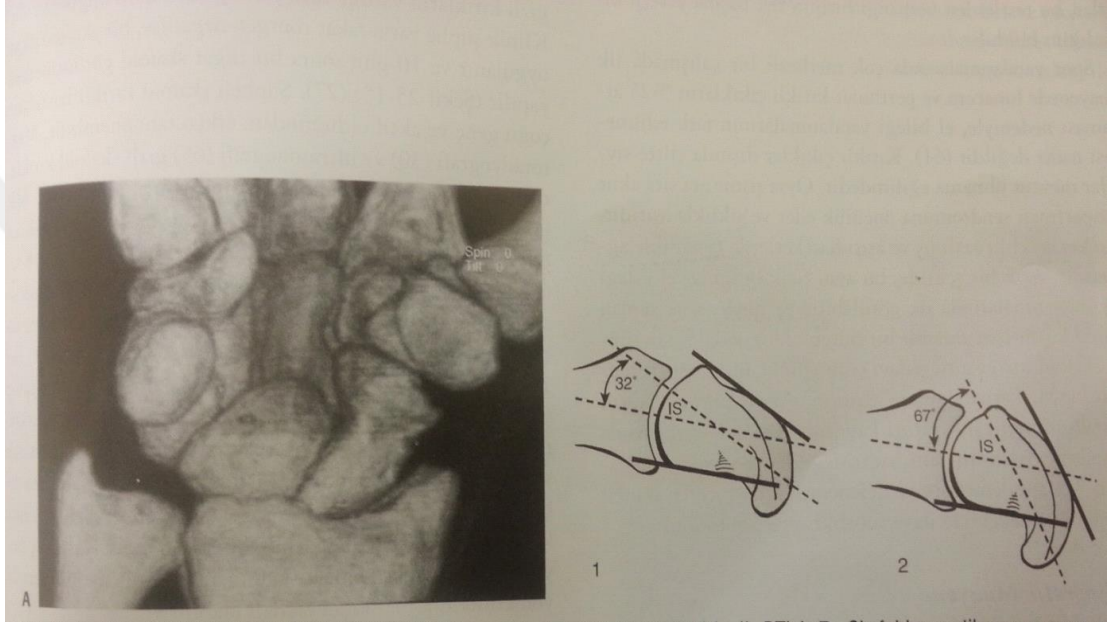
2.3. Skafoid Çevresi Eklemi ve El Bileği Kinematikindeki Yeri

Skafoidin radius ve ulna ile olan eklem yüzü el bileğinin hareket açıklığına göre değişmektedir. El bileği ulnar deviasyonda skafoid horizontal şekle döndüğünden skafoidin temas yüzeyi lunat kemiğinkinden yaklaşık 0.47 kat daha büyüktür (9).

Çalışmalar göstermiştir ki, el bileği total fleksiyon ve ekstansiyon hareketi sırasında skafoidin radius eksenine olan açısal hareketi 68.5° iken lunatın sadece 30° dir (9). Ayrıca el bileği ekstansiyonunda ve radial deviasyonunda skafo-trapezoid eklem aynı hareketi yapmaktadır, buna mukabil bu eklem el bileği fleksiyonunda ve ulnar deviasyonda da benzer hareketi yapmaktadır(9). Trapezium, trapezoid ve kapitatin rotasyonel aksı skafoidden orijin alan skafotrapezium ligamandan geçer. Bu ligamanın longitudinal aksı skafoidin aksına diktir(9)

Kırılmış olan skafoidin distal ucu fleksiyon eğilimindeyken, proksimal parça diğer karpal kemiklerle birlikte ekstansiyon eğilimindedir. Proksimalde doğrudan

tendon bağlantısı yokken eklem sıkışma kuvveti, trapezium-skafoid makaslama kuvveti ve kapitolunat dönme momentinin hepsi kırık hattı üzerinde etki eder(14). Antevort pozisyona gelen skafoidde kambur(humpback) deformitesi oluşur(14). Kaynamama ve avasküler nekroz kaçınılmaz hale gelir. Midkarpal ve total artit buna sekonder olarak gelişir.(14)

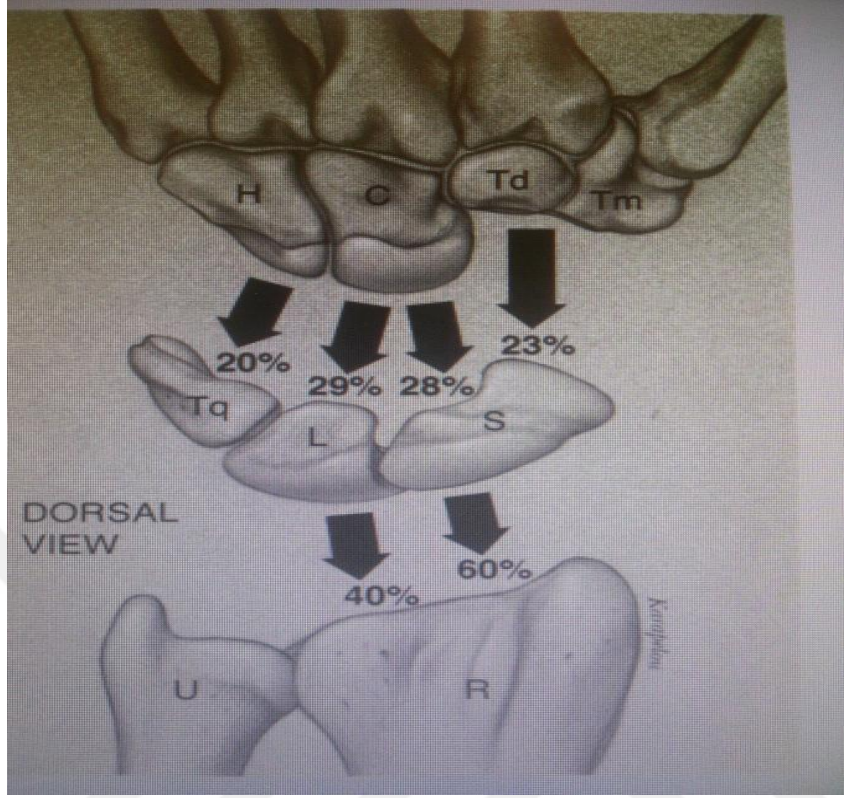


Şekil 8: Kambur deformitesi gelişmiş skafoidin tomografi görüntüsü.

1: Normal interskafoidal açı

2: İnterskafoidal açı artmış, kambur deformitesi (14)

El bileğinde aksiyel yük dağılımı distalden proksimal karpal kemiklere oradan da radiusa aktarılır. Aşağıdaki şekilde de gösterildiği gibi skafoidin uzunluk aksında ve interskafoidal açıdaki bozukluk yük dağılımını değiştirerek artrit neden olmaktadır.



Şekil 9 (9)

2.4. Skafoid Kırıkları

Skafoid kemiğini kırmak büyük miktarda kuvvet gerektirdiği için, atletik yaralanmalar (özellikle futbol sahası), motorlu taşıt kazaları veya koşma sırasında el bileği dorsifleksiyon pozisyonunda düşme ile gelişir. Genelde genç erkeklerde sıktır; çünkü adölesan döneminde distal radius epifiz kırığı sıklıkla daha yaşlı hastalarda ise distal radius kırığı görülmektedir(15).

Kırık mekanizmasında el bileği üstüne düşme sonrası 95° üstünde zorlayıcı dorsifleksiyon nedeniyle dorsalde sıkışma, palmar yüzeyde gerilme ile birlikte bükülme kuvveti sonrası geliştiği düşünülmektedir. El bileği 95° üstünde dorsifleksiyona getirildiğinde skafoidin proksimal ucu, karpitatum radiusun dorsal kenarı ve gergin palmar kapsül arasında sıkıca tutulur. Bu sırada oluşan

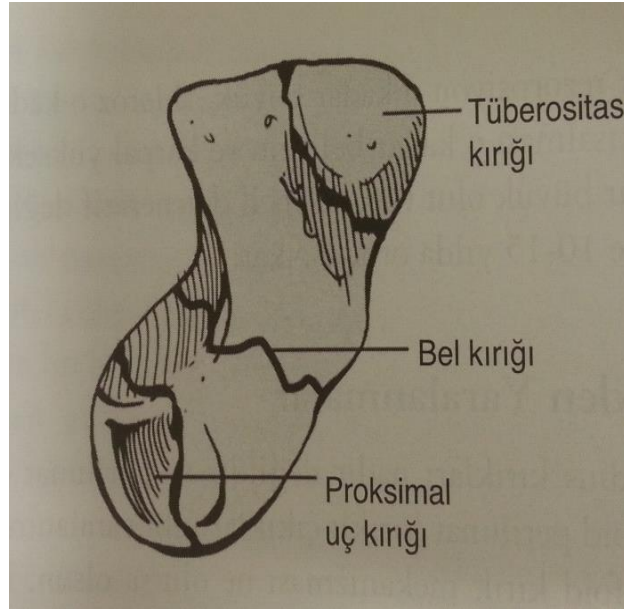
makaslama kuvveti ile bel kırıkları oluşur. Tüberkül kırıkları, radial stiloid kırıkları gibi çekme veya sıkışma sonucu olduğu düşünülmektedir. Küçük proksimal kutup kırıkları ise skafolunat bağın çekmesi sonrası olduğu düşünülmektedir(16).

Distal parçanın fleksiyona gitmesi sonrası skafoide kambur şekli oluşur ve bu durumda DİSİ (Dorsal interkalat segment instabilitesi) deformitesi gelişmesine neden olur (16).

DİSİ deformitesinde lunatum ve trikuetrum öne sublukse olur ve dorsale döner. Buna karşın kapitatum ve hamatum dorsale ve proksimale sublukse olur (16).

Skafoidi kırığı sonrası vaskülerite yetersizliğine bağlı kaynamama sıktır ve bu da el bileğinde sekonder artritik değişikliklerin gelişmesinin ana belirleyici nedeni haline gelir (16).

Skafoid kırıklarının %80'i bel çevresinde olurken %15'i proksimal uçta, %4'ü tüberkülde ve %1'i distal eklem yüzünde görülür (16). (Şekil 10)



Şekil 10 (16)

Tüberkül kırıkları uygun tedavi ile %100'ü iyileşirken bu oran proksimal kutup kırıklarında sadece %80 veya daha azdır (16).

Skafoid kırıkları için genel primer konservatif tedavi modalitesi; tüberkül kırıklarında 4 hafta, bel ve çevresi 10 hafta alçılama iken proksimal kutup kırıklarında bu süre 12 ile 20 hafta arasında gibi oldukça uzun bir süredir. Düşük kaynama oranları ve uzun alçılama süresi göz önüne alındığında proksimal kutup kırıklarında primer tedavinin cerrahi olması, hasta ve hekim ortak kararı olarak göz ardı edilemeyecek bir tercihtir(16).

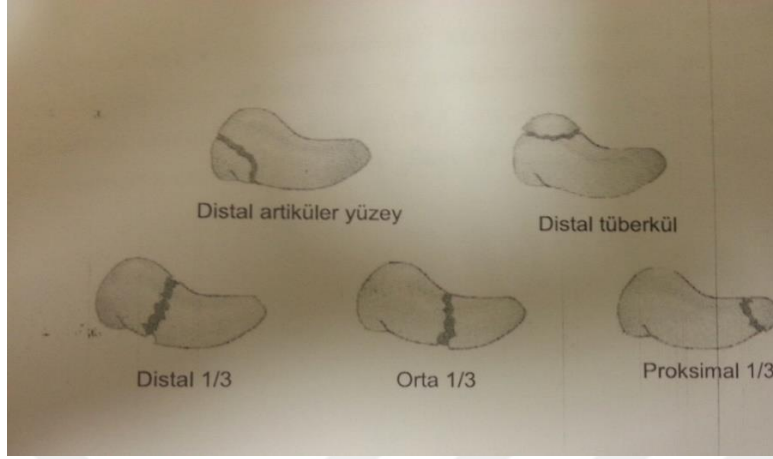
Ne zaman primer tedavi olarak cerrahinin tercih edileceği tartışmalı olsa da gerekli olduğu durumlar;

- Kırık hattında 1 mm'den fazla yer değiştirme (kaynamama oranı yaklaşık %50).
- Proksimal kutup (yer değiştirmiş veya değiştirmemiş kırık).
- Büyük kemer yaralanması (trans-skafoid perilunat yaralanma).
- Parçalı kırık.
- Meslek (cerrah, elit sporcu).
- Alçılı tespite uyumsuz hasta olarak düşünülebilir (17,18,19)

2.4.1. Sınıflama

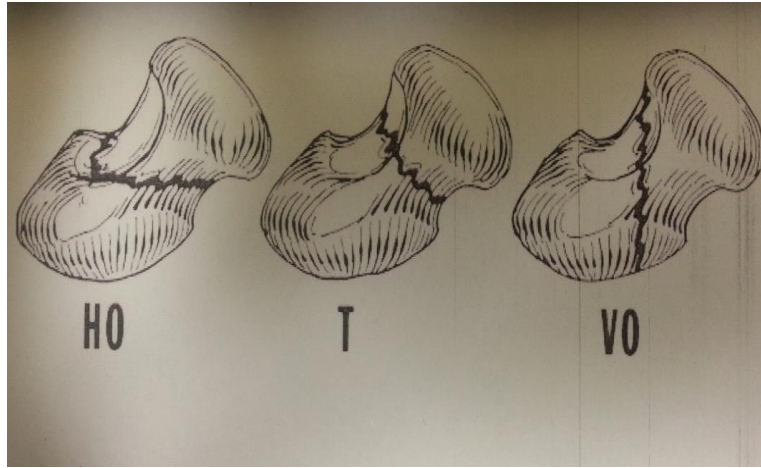
Skafoid kırıkları için farklı sınıflama sistemleri geliştirilmiştir. Lokalizasyona göre Mayo sınıflaması, kırık şekline göre Russe sınıflaması ve stabilitesine göre Herbert sınıflaması mevcuttur.

Mayo sınıflamasında, kaynamama oranları ve klinik sonuçlar ile direkt korelasyonu olduğu düşünülen kırık lokalizasyonu üzerinde durulmuş ve beş farklı tipten bahsedilmiştir (20). (Şekil 11)



Şekil 11: Mayo skafoid kemik kırık sınıflaması (20)

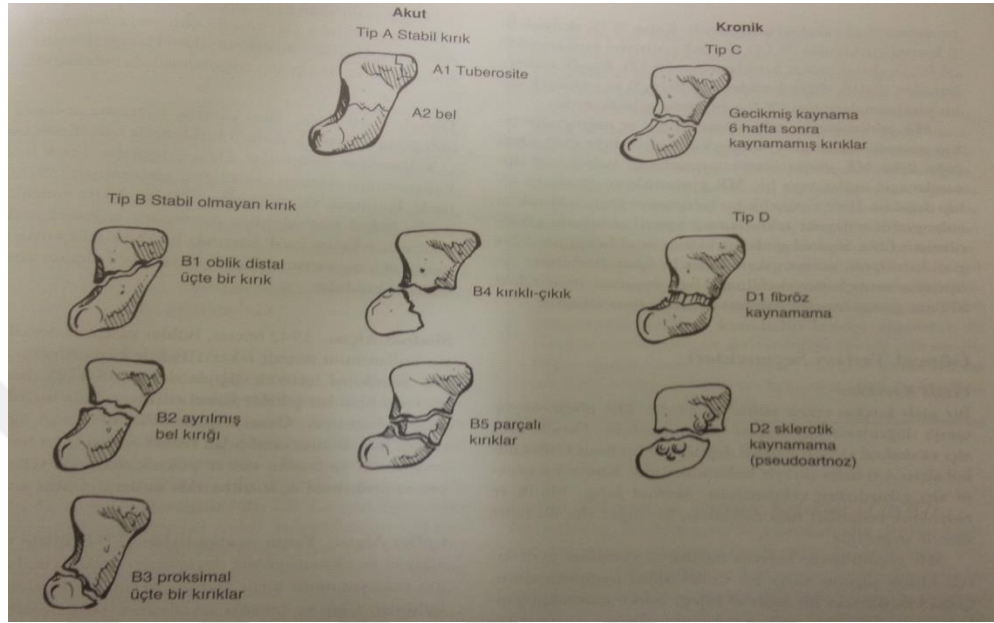
Russe sınıflamasında ise kırık şekline dikkat çekilmiş (22). Horizontal oblik ve transvers kırıkların vertikal oblik kırıklara göre daha stabil olduğu ve dolayısıyla daha yüksek kaynama oranları bulunduğu düşünülmüştür(22).



HO; horizontal oblik T; transvers VO; vertikal oblik

Şekil 12 (22)

Son olarak herbert-fisher sınıflamasında ise kırık şekli, zamanı ve stablitesi değerlendirilerek daha kompleks bir sınıflama yapılmıştır.



Şekil 13: Herbert-Fisher sınıflama sistemi (23)

2.4.2. Skafoid Kırıklarında Kaynamama

Skafoidde hangi kutupta olursa olsun, kırık sonrası, 3. ayda tedaviye rağmen kaynamamışsa; kaynama gecikmesi tanısı alırken, 6. Aydansonra hala kaynama belirtisi yoksa psödoartroz tanısını alır (41,42).

Çalışmamızda bahsettiğimiz gibi vasküler desteğin yetersizliği ve vasküler nekroz varlığı, skafoidin tamamına yakınının eklem yüzeyi içermesi ile eklem sıvısının kırık hattına teması, makaslayıcı kuvvetlerin fazlalığı, skafoid kırıklarında kaynamama oranlarını artırırken yine bu faktörler proksimal kutup kırıkları sonrası kaynamamanın neden bu kadar yüksek olduğunu da açıklamaktadır.

Kaynamama durumuna yönelik sınıflamalarda dikkat çeken faktörler dışında hastanın sistemik hastalıklarının da etkili olduğu düşünülmüştür. (Diyabet, sigara/madde kullanımı, psikiyatrik hast. vb.)

Cooney, Dobyns ve Linscheid deplasmanın ve lokalizasyonun primer etkili olduğunu düşünmüşler ve kaynama oranları arasında etkisini ortaya koymuşlardır (24).

Kaynamama sonrası el bileğinde ağrı, fonksiyonel kısıtlılık, taşıma kuvvetinde azalma, proksimal kutup avasküler nekrozu ve son olarak artrit tablosu gelişir.

Watson ve Belet durumu skafoid psödoartroz sonrası ileri kollaps (SNAC) olarak adlandırmışlar ve dört evreye ayırmışlardır:

- Evre 1; radial stiloide artrit ve osteofit oluşumu
- Evre 2; radioskafoid eklem artrit
- Evre 3; artrozun skafolunat ve skafokapitat eklemlerde olması
- Evre 4; yaygın midkarpal artroz (25,26).

2.4.3. Skafoid Psödoartroz Tedavisi

Skafoid psödoartrozun cerrahi dışında tedavisi mümkün değildir.

Kaynamama cerrahisinde vaskülerize ve non vaskülerize greftleme yöntemleri ile farklı fiksasyon metaryalleri kullanılmıştır.

İlk kez 1960 yılında Russe volar yaklaşım ile kendi greftleme tekniğini geliştirmiş ve donör saha olarak iliak kanadı kullanmıştır(27). 1984 yılında Fisher non vaskülerize tekniği geliştirerek iliak kanattan non vaskülerize otogreftleme ile fiksasyon önerilmiştir(28,29).Yine 1984 yılında Fernandez yayınladığı teknikte özellikle kambur deformitesi olan psödoartroz vakalarında iliak kanattan yüksekliği ve angulasyonu düzelten kortikokansellöz greftlemeyi tariflemiştir(53).

Munk ve Larsen 147 yayından oluşturduğu sistematik bir yayında; non vaskülerize otogreft ve fiksasyon ile birlikte takip edilmiş skafoid psödoartroz cerrahisi vakasında ortalama 7 haftada %84 kaynama oranı bildirmiştir (30).

Bizim konumuz olan proksimal kutup kırıklarında avasküler nekroz sıklığının fazla oluşu ve yine proksimal kutupta kaynamanın az oluşu farklı cerrahi tekniklerin gelişmesine sebep olmuştur. Vaskülarizasyondaki yetersizlik vaskülerize greftler ve mikro cerrahi teknikler ile ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Böylece vaskülerize teknikleri gelişmeye başlamıştır.

İlkeze 1986 yılında Shi ve ark. fasiosteal flebi kullandılar ve kaynama üzerindeki sonuçlarını yayınladılar(31).

Sunagawa ve ark. nonvaskülerize grefte arteriovenöz damar implante ederek kırık iyileşmesinde ve kemik remodelizasyonunda anlamlı artışlar tespit etti (32).Bu araştırmada %73 vakada 6. haftada proksimal kutupta kanlanma artışı olduğunu gösterdiler(32). Bu sonuçlar özellikle sonuçları kötü olan proksimal kutup psödoartrozları için uygulanabilir bir teknik olarak belirdi(32).

Nihayet 1991 yılında Zaidenberg ve ark. 1,2 ICSRA olarak bilinen 1,2 interkompartmental supraretiküler arterin retrograde dalını kullanarak vaskülerize greftlemede yeni bir teknik tanımladılar. İsmindende anlaşılacağı üzere distal radiusta dorsalden birinci ve ikinci ekstansör kompartmana ilerleyen radial arter dalının ilgili kemik grefti ile birlikte skafoid psödoartroz sahasına yerleştirilmesi şeklinde özetlenebilir. Zaidenberg bu tekniği ilk olarak tanımladığı araştırma serisinde 11 vakanın hepsinde kaynama elde etti(33,34).

Yeni tanımlanan bu teknikle daha sonraki çalışmalarda 2013 yılında Alvarez-Castro 31 aylık takiplerde %90 hastada tatmin edici sonuçlara ulaştı (35). Yine 2013 yılında Lim ve ark. 21 skafoid psödoartrozlu hastanın 18'inde (yaklaşık %86) kaynama elde etti(36). Fabio ve ark. 2014 yılın vaskülerize ile nonvaskülerize greftleme sonuçlarını kıyasladıkları seride vaskülerize grupta %88 oranında kaynama görülürken, non vaskülerize grupta bu oran %80 dolayında kaldı(37).

Geliştirilen ve uygulanan bunca tekniğe rağmen fonsiyonel sonuçların tatmin edici olmaması veya kaynama gerçekleştirilmesi bütün serilerde

istatistiksel olarak bahsedilen bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan psödoartroz cerrahisi sonrası eğer sonuçlar istenilen boyutta değilse kurtarıcı prosedürler uygulanabilir.

Birçok farklı salvage prosedür olmasına karşın başlıcaları;

- Kaynamamış parça eğer küçükse eksizyonu,
- Proksimal sıra karpektomi,
- Skafoid protezidir.
- Son olarak da artık artit gelişmişse artrozdez seçenek olarak

karşımıza çıkmaktadır (38).

Bizim çalışmamıza gelecek olursak; biz de bu araştırmamızda Zaidenberg tarafından geliştirilen tekniğin izole olarak skafoid proksimal kutup psödoartrozundaki klinik, fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarını değerlendirdik.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Olgular

Bu araştırmada Kafkas Üniversitesi Tıp Fakóltesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniđi ile Ankara Numune Hastanesi El Cerrahisi Kliniğinde skafoid proksimal kutup psödoartrozu tanısı ile 2011-2016 yılları arasında 1,2 ICSRA pediküllü vaskülarize kemik greftlemesi uygulanan hastalarda gerçekleştirildi. Artroz veya osteofit görölen hastalar dahil edilmedi. Çalışma, kriterlere uyan 24 hasta ile yapıldı.2 hastada kaynamama sonrası reopere edilmesine karar verildi ve bu 2 hastanın fonksiyonel sonuçları çalışmaya dahil edilmedi.

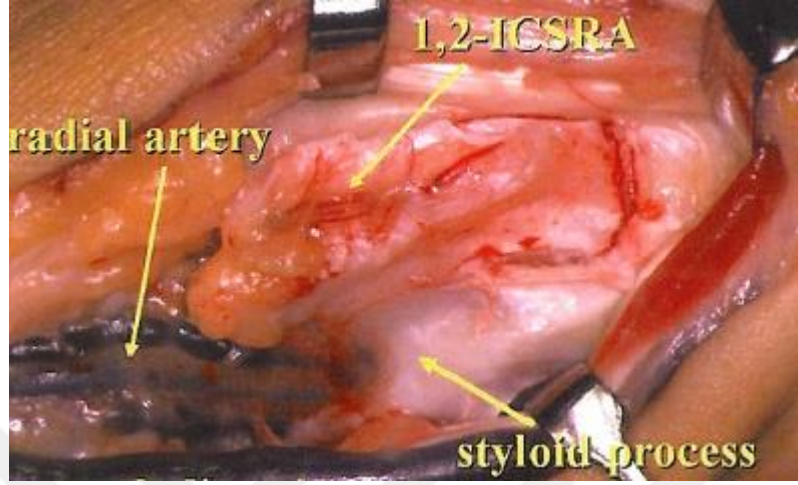
3.2. Araştırma Protokolü

Ameliyat öncesinde hastaların öyküsü alındı. Tanı sonrası alınan tedaviler kaydedildi. Tanı sonrası kaçınıcı ayda psödoartroz cerrahisi olduğu kaydedildi. Kırık kaynamasına etkisi düşünölen faktörler sorulup not edildi(sigara/hastalık). Hangi ekstremitenin dominant olduğu kaydedildi. Hastaların; ap, lateral, ulnar deviasyonda grafileri alındı. Grafilerde interskafoidal açđ, skafolunat açđ, natrass indeksi ölçöldü.

3.3.Cerrahi Teknik Açıklama

Hasta supin pozisyonda genel anestezi altında, dirsek proksimaline pnömotik turnike uygulandıktan sonra gerekli cerrahi temizlik yapıldıktan ve örtüldükten sonra esmarch bandajı kullanılarak turnike yaklaşık 250 mmHg'ya kadar şişirildi. El bileği radial tarafta dorsalden S insizyonla girildi. Cilt, ciltaltı geçildi. Yağlı doku içerisinde radial sinir süperficial kütanöz dalı görüldü ve korumaya alındı. Ekstansör retinakulum görüldü, birinci ve ikinci ekstansör kompartmanlar arasında 1,2 interkompartmanal suparetiküler arter (1,2 ICSRA) ve beraberindeki seyreden venler görüldü. Distalde radial arter ile anastomoz sahasına kadar disseke edildi. Distal radiustaki greft sahası eklem hattının1-1.5cm proksimalinde kalacak şekilde işaretlendi.

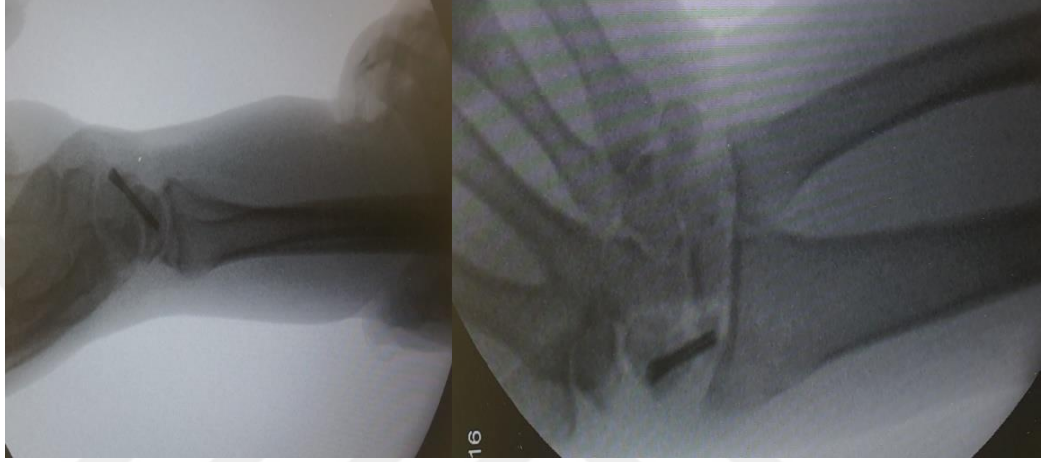
Greft sahası belirlendikten sonra proksimal kutup psödoartroz sahasına ulaşmak için el ulnar deviasyona ve fleksiyona alınarak skaforadial eklem üzerinden kapsülotomi yapıldı. Psödoartroz sahası görüldü, bazen proksimal kutupta kartilaj defekti oluşmadığında skopiden yararlanılarak kaynamama sahası daha net ortaya konabilir. Psödoartroz sahası belirlendikten sonra 15 no bistüri ucu ile keskin darbeler ile osteotom gibi kullanılarak psödoartroz sahası tamamen temizlendi. Mevcut psödoartroz sahasını boşaltıktan sonra greft yerleştirilecek defekt sahası ölçüldü ve tahmini greft büyüklüğü hesaplandı. Psödoartoz sahası hazırlıkları tamamlandıktan sonra tekrar donör sahaya geçildi.



Şekil 14 : 1,2 İCSRA greftindeki vasküler ağ(43,45)

Önceden işaretlediğimiz tahmini donör saha üzerinden, hedeflediğimiz greft miktarı belirledikten sonra radius kansellöz kemik olan bu kısımdan yine 15 no bistüri osteotom gibi kullanılarak keskin darbeler ile hedef greft miktarı vasküler pediküle zarar vermeden çıkarıldı. Eğer psödoartroz sahasında defekte uygun greft şekil olarak alınamamış ve kalan boşluklar olduğu görülüyorsa, bu alan donör sahadan kansellöz greft ile takviye edilerek vaskülarize pediküllü greft press-fit olarak psödoartroz sahasına yerleştirildi. Turnike açıldı ve mevcut pedikülün kanlanmasına bakıldı.

Greft yerleştirilmesi tamamlandıktan sonra fiksasyon amacıyla yine dorsalden kullanacağımız vidanın(2,7mm) kılavuz teli skopi yardımıyla gönderildi. Eş boy tel yardımıyla uzunluk ölçüldü ve vidanın boyu skafoidi aşmayacak şekilde uygun vida boyu seçildi ve drill sonrası başsız, kanüle kompresyon vidası ile tespit edildi. Bütün hastalarda tam yivli mini boy kanüle başsız vidakullanıldı.



Şekil 15:Post op skopi görüntüleri

Sırası ile eklem kapsülü, ekstansor retinakulum ve ciltaltı cilt suture edildikten sonra birinci parmağı içine alan ve kısa kol atel yapıldı ve ameliyat sonlandırıldı.

3.4. Post Operatif Bakım ve Takip

Hastalar operasyon sonrası yaklaşık 24 saat süre ile serviste izlendi. Bu süre zarfında antibiotik profilaksisi ve analjezik tedavi yapıldı. NSAİ ilaçlardan sakınıldı.

Taburculuk sonrası dört günde bir kez pansuman önerildi. 15. gün sutur alındı ve sirküler alçıya geçildi. İlk 6 ay her ay kontrole çağrıldı ve grafi çekildi. Alçı post op 45.günde çıkarıldı ve başparmak destekli kısa kol ateli 2 ay daha

uygulandı. 1. yıl kontrollerinde Quick DASH (disability of arm, shoulder and hand) ve Modifiye MAYO (krimmer,2000) el bilek skorlaması ölçüldü. El bileği ROM ları ölçüldü. Kontrol grafileri ile kaynama olup olmadığı, natrass indeksi ve skafolunat açılı ölçümleri yapıldı.

3.5. Değerlendirme

Fonksiyonel durum, radyolojik parametreler ve Rom değerlendirmek için kullandığımız skarlama sistemleri ve araçlar aşağıda belirtilmiştir.

Modifiye MAYO El Bileği Skarlaması		
Kategori	Puan	Bulgular
Ağrı (25 puan)	25	Ağrı yok
	20	Zorlayıcı aktivitede hafif ağrı
	20	Sadece hava değişikliklerinde ağrı
	15	Zorlayıcı aktivitede orta derecede ağrı
	10	Günlük aktivitede hafif ağrı
	5	Günlük aktivitede orta derecede ağrı
Memnuniyet (25 puan)	0	İstirahatte ağrı
	25	Çok memnun
	20	Orta derecede memnun
	10	Memnun değil ,fakat çalışabiliyor
Hareket genliği (25 puan)	0	Memnun değil ,çalışmıyor
	25	Normal hareketin %100'ünü yapabiliyor
	15	%75-90
	10	%50-74
	5	%25-49
Kavrama gücü (25 puan)	0	%0-24
	25	Normal kavramanın %100'ünü yapabiliyor
	15	%75-90
	10	%50-74
	5	%25-49
Sonuç değerlendirme	0	%0-24
	Mükemmel	90-100 puan
	İyi	80-89 puan
	Orta	65-79 puan
	Kötü	65'den az

Şekil 16: MAYO Skarlaması

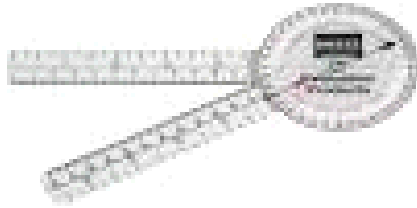
Hızlı Kol , Omuz ve El Disabilite Skorlaması (QDASH)					
Lütfen son hafta içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı işaretleyerek soruları cevaplayınız					
	Zorluk yok	Hafif derecede zorluk	Orta derecede zorluk	Aşırı derecede zorluk	Hiç yapamama
1-Sıkı kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Ağır ev işi yapmak (duvar silmek,yer silmek ,tamirat)	1	2	3	4	5
3-Alışveriş çantası ya da evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
4-Sırtını yıkamak	1	2	3	4	5
5-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
6-Kolunuzdan , omzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik hareketler(bir sopa ile yandan vurmak , tenis oynamak , pinpon oynamak)	1	2	3	4	5
	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
7-Son hafta içinde kol , omuz yada el probleminiz sosyal etkinliklerinizde ne ölçüde engel oldu	1	2	3	4	5
	Hiç	Hafif derece kısıtlılık	Orta derece kısıtlılık	Çok kısıtlı	Etkinlik yapamadım
8-Son hafta içinde kol , omuz yada el probleminiz günlük etkinliklerinizi kısıtladı mı?	1	2	3	4	5
Lütfen geçen hafta içinde aşağıdaki belirtilerin yoğunluğunu işaretleyiniz.	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
9-El , omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5

10-El , omuz ya da kolunuzda iğnelenme (karıncalanma)	1	2	3	4	5
	Zorluk yok	Hafif zorluk	Orta derecede zorluk	Aşırı zorluk	Uyuyamıyorum
11-Geçen hafta içinde ağrı nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız?	1	2	3	4	5
QDASH SKORU : (TOPLAM PUAN /N-1)*25 N:Cevaplanan soru sayısı , Birden fazla cevaplanmamış soru varsa QDASH Skoru hesaplanamaz					

Şekil 17: QDASH Skorlaması

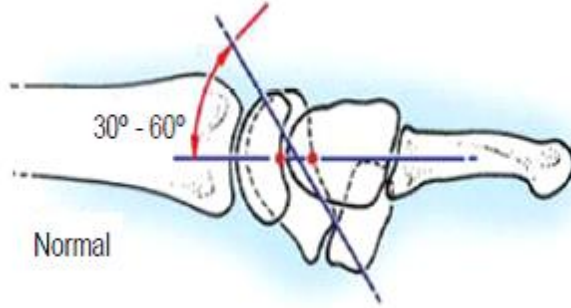


ROM: Tüm hastalarda post-op el bileği eklem hareketi standart gonyometri ile ölçülmüştür.



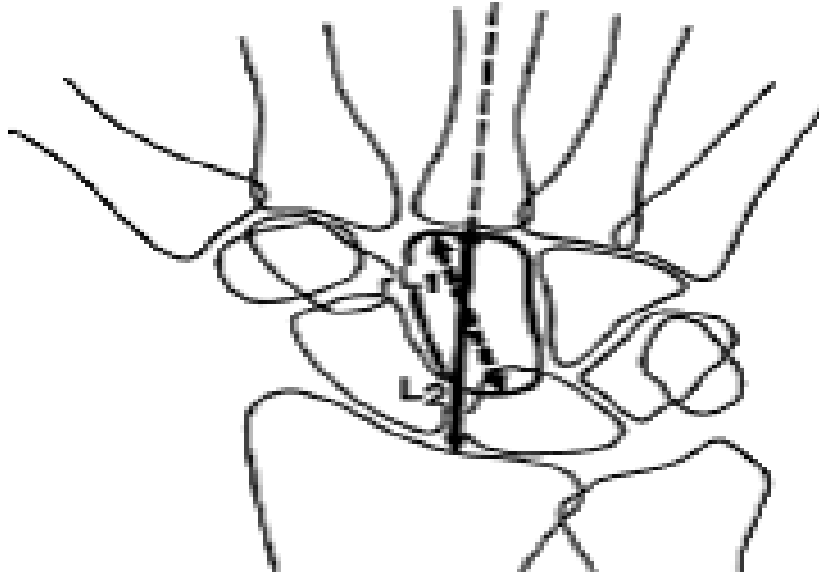
Şekil 18: Gonyometre

Skafolunat Açığı: El bileği yan grafisinde lunat kemiğin konveks yüzüne dik çizilen çizgi ile skafoidin uzun aksı arasındaki açıdır. Normal değeri 30° ile 60° arasındadır. Karpal instabilitelerde bozulur(4)(bakınız VİSİ,DİSİ deformitesi).



Şekil 19: Skafolunat açığı (4)

Natras Karpal Yükseklik İndeksi: Nötral ap grafide karpal kemiklerin yüksekliğinin, kapitatuma (karpometakarpal eklem ile radyokarpal eklem arası mesafe) oranıdır (3). Karpal yüksekliğin ve gelişen kollapsın değerlendirilmesini sağlar. Normal değeri 1.57'dir(40).



Şekil 20: Natras karpal yükseklik indeksi L2/L1 (normal değeri 1.57) (40)

3.6. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde SPSS 20.0 programı kullanıldı. Cerrahi öncesi geçen zamanın kaynamamaya etkisi Mann Withney U testi ile değerlendirildi. Avasküler nekrozun kaynamama üzerine etkisi, cerrahi öncesi geçen zamanın avasküler nekroz, MAYO ve QDASH skorları, skafolunat açığı ve natrass indeksi üzerine etkisi ki-kare testi ile değerlendirildi. Yine yaş, sigara, cinsiyet, dominansın kaynamama üzerine etkisi ki-kare testi ile değerlendirildi. ($p < 0.05$ anlamlı kabul edildi.) Ortalama ve median değerler SPSS 20.0 programı yardımıyla analiz edildi.

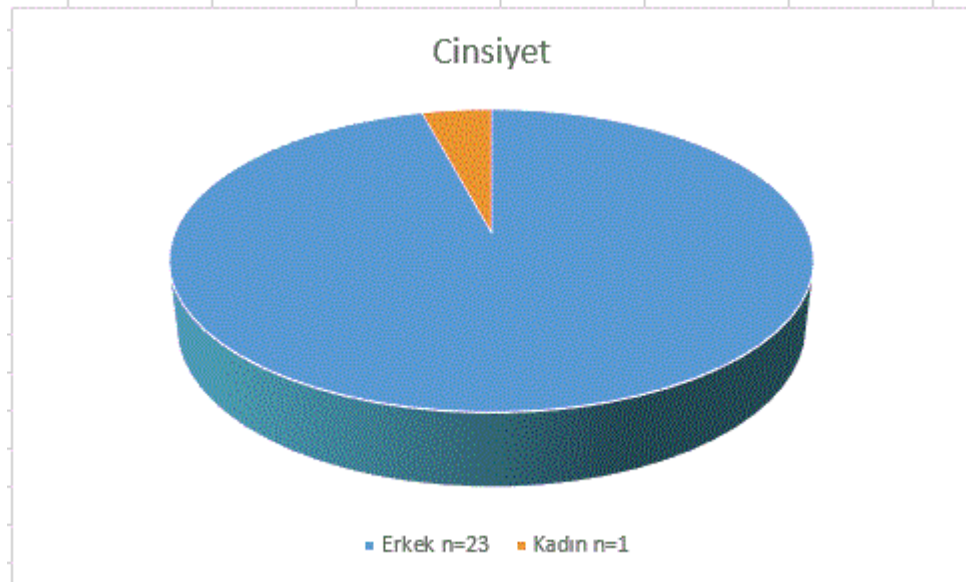
4. BULGULAR

4.1. Demografik Bulgular

Hastaların 19 tanesi Ankara Numune Hastanesi El Cerrahisi kliniğinde, 5 tanesi Kafkas Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde opere edilmişti.

Hastaların tamamı proksimal kutup kırığıydı. Tedavisiz 2 ayı geçen ve kaynama belirtisi görülmeyen tüm olgular cerrahi tedaviye tabi tutuldu.

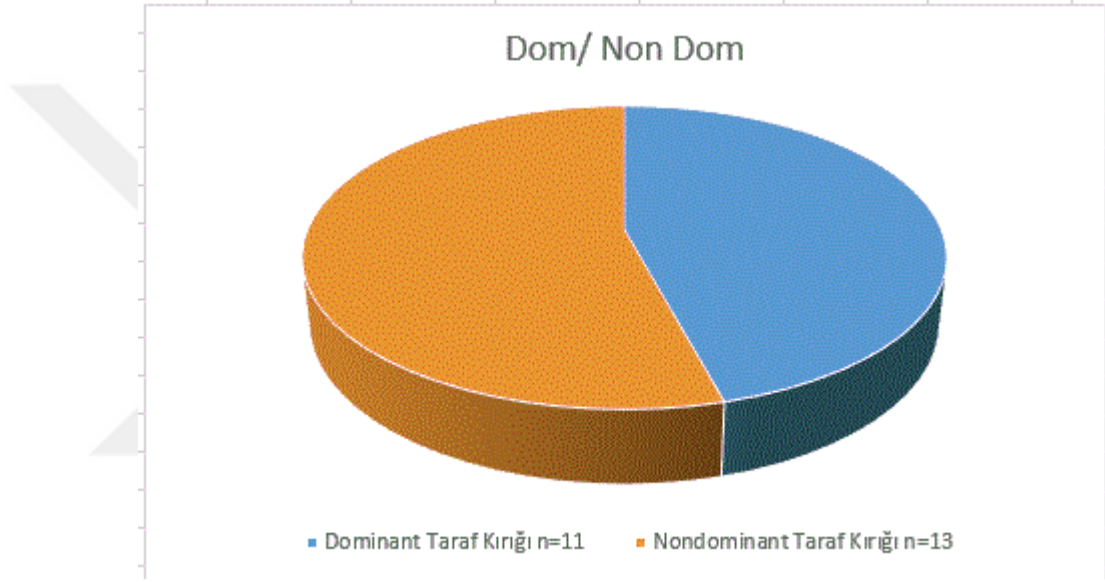
Mevcut hastaların sadece 1'i (%4) kadın, diğer 23'ü (%96) erkekti. Ortalama yaş 30,82'ydi.



Şekil 21 Cinsiyet Dağılımı

Travma sonrası başvuru süreci ortalama $8,3 (\pm 6,3)$ ay bulundu. Cerrahi sonrası takip süresinin $40,4 (\pm 15,4)$ ay olduğu görüldü.

Hastaların %50 (n=12) kadarında sağ skafoid kırığı varken %50 (n=12) kadarında sol skafoid kırığı vardı. Hastaların %45'inde (n=11) dominant ekstremitesinde kırık mevcuttu.



Şekil 22: Olguların dominansı

Olguların %54,1'i cerrahi öncesi ve sonrasında sigara kullanmaktaydı. Sigara içmenin kaynama üzerine anlamlı etkisi saptanmadı.

Hastalarında tamamında mini boy başsız kanüle kompresyon vidası kullanıldı.

4.2. Klinik Bulgular

Hastalarımızın kaynama oranı %71 (n=17) idi.7 hastada kaynama saptanmadı.

Kaynamayan olgulardan 2 hastanın cerrahi sonrası 1. yılda kaynamama görülerek, birine dört köşe füzyon, diğerine ise medial femoral kondilden vaskülerize grefleme yapıldı.

Hastaların kırık sonrası ile cerrahi tedavi olma süresi ortalama 8,3 ay iken bunun kaynama, avasküler nekroz, foksiyonel ve radyolojik sonuçlar üzerine etkisi araştırıldı. Hastalar 0-3 ay,3-12 ay ve 12 ay sonrası olarak gruplara ayrıldığında, gruplar arasında cerrahi sonrası kaynama, avn ,skafolunat açığı, natrass indeksi, qdash ve mayo skorları üzerine anlamlı etkisinin olmadığı görüldü.

Aşağıdaki tabloda belirtildiği üzere mevcut gruplara göre kaynamama oranları Mann-Whitney U Test ile karşılaştırıldı ve istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilemedi. ($p > 0.861$)

KOSG	Kaynama var	Kaynama yok
Grup 1	3	2
Grup 2	10	3
Grup 3	4	2

Tablo 1: Kosg ile kaynama ilişkisi

- KOSG: Cerrahi öncesinde geçen süreye göre gruplar
- Grup 1: Cerrahi öncesi 0-3 ay geçmiş

- Grup 2: Cerrahi öncesi 3-12 ay geçmiş,
- Grup 3: Cerrahi öncesi 12 ay ve daha fazla zaman geçmiş hastaları ihtiva eden grup

Mevcut gruplara bakılarak cerrahi öncesi geçen sürenin avasküler nekroz üzerine etkisi araştırıldı, ki-kare testi ile yapılan analizde yine anlamlı sonuç saptanamadı. ($p>0.102$)

Tablo2: Kosg ile avasküler nekroz ilişkisi

KOSG	AVN yok	AVN var
Grup 1	3	2
Grup 2	10	3
Grup 3	3	3

8 hastada avasküler nekroz mevcuttu. Bu olgularda sadece 1 hastada kaynama saptandı. Avasküler nekroz ile kaynama ilişkisi ki-kare testi ile analiz edildi ve avasküler nekrozun kaynamamaya anlamlı etkisi saptandı ($p<0.01$).

Tablo 3. Avasküler nekroz ile kaynama ilişkisi ki-kare testi ile analiz edildi.

		Avasküler nekroz	
		Yok	var
Kaynama	Var	16	1
	Yok	0	7
Toplam		16	8

Tablo 4. Kırık sonrası takip süresinine göre ayrılan 3 grubun fonksiyonel ve radyolojik açıdan ki – kare testi ile analizi

KOSG		Mayo	Qdash	Scflunt	Natrass
Chi-Square	4,750 ^a	11,000 ^b	8,000 ^c	6,636 ^d	1,636 ^e
P	0,093	0,276	0,713	0,52	0

- KOSG; kırık sonrası 0-3 ay, 3-12ay,12 ay ve sonrası oluşturulan gruplar

Yukarıdaki tabloda da belirtildiği üzere tedavi öncesi geçen süreye göre ayrılan gruplar arasında cerrahi sonrası skafolunat açığı, natrass indeksi, QDASH ve MAYO skorları üzerine anlamlı etkisinin olmadığı görüldü.

Kaynamayan hastaların tamamında radyokarpal artrit bulguları görüldü ve eklem hareket açıklığı oranının düşmüş olduğu tespit edildi.

Operasyon sonrası sağlam taraf ile cerrahi yapılan taraf el bileği hareket açıklıkları karşılaştırıldı. Opere olan tarafta fleksiyon $61,3 \pm 19,3$ (50° - 80°), ekstansiyon $56,4 \pm 17,9$ (40° - 70°), radial deviasyon $11,7 \pm 1,5$ (10° - 20°) ve ulnar deviasyon $28,9 \pm 2,1$ (15° - 35°) idi. Karşı tarafla kıyaslandığında %15 den fazla kayıp gözlenmedi.Reopere olan 2 hasta rom muayenesine dahil edilmedi.

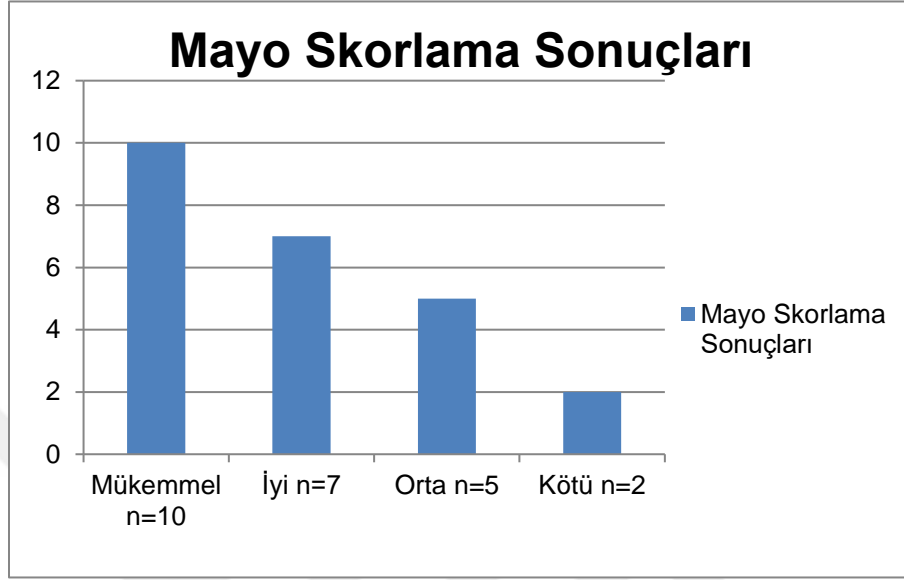
Tablo 5. Operasyon sonrası opere el bileği eklem hareket açıklığının karşıtaraf ile karşılaştırılması

	Sağlam taraf ort.	Opere taraf ort.	Oranı(%)
Fleksiyon+Ekstansiyon	141,13 ± 2,3	128,5 ± 6	91,1
Radial+Ulnar Deviasyon	46,9 ± 2,1	39,7 ± 4,7	85

Hastaların operasyon sonrası natrass indeksi ve skafolunat açısı ölçüldü. Ortalama skafolunat açısı değeri; $39,7 \pm 7,8$ iken natrass indeksi $1,43 \pm 0,11$ bulundu.

Operasyon sonrası ortalama hızlı kol, omuz ve el disabilitesi (Quick DASH) anketi skorları değerlendirildi. Takip sonu ortalaması 13,96 olarak bulundu.

Takip sonunda uygulanan Modifiye Mayo El Bilek Skoru ortalama $81,6 \pm 15$ olarak bulundu.



Şekil 23: Mayo modifiye el bileği skorlaması sonuçları

Cerrahi sonrası 1 hastada baş parmak dorsalinde parestezi (radial sinirin superfisial dalı) görüldü. Takip sonrası parestezi geriledi.

4.3.Çalışma Verileri

Tablo 6

	Yaş	sex	doms	kırık taraf	Kırık ile op. süre	takip süresi	mayo	sig ara
1	34	e	sag	Sol	6	31	95	var
2	30	e	sag	Sol	2	50	90	var
3	35	e	sag	Sag	18	60	95	var
4	32	e	sag	Sol	3	37	90	var
5	34	e	sol	Sol	5	85	70	yok
6	28	e	sag	Sag	6	71	75	yok
7	35	e	sag	Sag	18	69	75	var
8	31	e	sol	Sag	6	44	90	var
9	26	e	sag	Sol	22	19	80	yok
10	22	e	sag	Sol	2	31	95	yok
11	30	e	sag	Sag	6	35	85	var
12	21	e	sag	Sol	17	33	90	var
13	36	e	sag	Sol	13	27	75	var
14	29	e	sag	Sol	6	32	85	yok
15	32	e	sag	Sol	6	36	100	yok
16	26	e	sag	Sag	21	38	85	var
17	33	e	sol	Sag	11	37	95	yok
18	27	e	sag	Sag	4	37	85	yok
19	39	k	sag	Sol	3	34	35	yok
20	39	e	sag	Sag	6	31	65	yok
21	20	e	sag	Sag	5	35	85	var
22	33	e	sag	Sag	6	32	90	yok
23	25	e	sag	Sol	8	38	80	var
24	25	e	sag	Sag	2	29	50	var

5.TARTIŞMA

Skafoid kemik el bileğinde, proksimal sıra karpal kemikler ile radius arasında mekanik bir bağlantı oluşturur (1,44). Ayrıca skafoid kırıkları karpal kemikler içinde en sık kırılan kemik olması tedavinin planlanmasının önemini artırmaktadır.Üstelik skafoidin kendine has vasküler anatomisi ve tamamına yakının kartilaj doku ile kaplı olması dolayısı ile kırık hattına ekstravaze olan eklem sıvısı psödoartroz ihtimalini artırmıştır. Fakat çalışmamıza konu olan skafoidin özellikle proksimal kutup kırıkları mevcut dezavantajların en dramatik yaşandığı anatomik kısım olmuş, hem kaynama ihtimali daha azalmış ve psödoartroz cerrahi sonuçları da diğer anatomik alanlara göre daha kötü sonuçlar vermiştir.

Bilindiği üzere skafoid nonunion tedavisinde başarısız olguların büyük kısmı proksimal kutba aittir. Birçok araştırmacı tarafından ayrı bir çalışmanın konusu olması gerektiği vurgulanmıştır(45). Biz de bu çalışmamız proksimal kutbun bu dezavantajlarının kaynama üzerine etkisini ortadan kaldırmak için uygun cerrahi metodun belirmesi ve bizim seçtiğimiz teknik olan 1,2 ICSRA saplı vaskülerize kemik greftlemenin fonksiyonel sonuçlarını araştırdık(45).

Günümüzde skafoid psödoartrozunda tedavi metodunun cerrahi olduğu konusunda kesin bir kanı varken, cerrahinin zamanlaması, avasküler nekroz varlığı kaynamaya etkisi, tedavisi gecikmiş olgularda artrozun ilk semptomlarının gelişmesi sonrası nasıl bir yol izleneceği hala tartışma konusudur.

Skafoidin yukarda değindiğimiz dezavantajlarının vaskülerize greftleme tekniği ile aşılacağı ve daha yüz güldürücü sonuçlar elde edilebileceği düşünülmüş. Bizim de kullandığımız bu teknik ilk olarak Zaidenberg ve ark. tarafından geliştirilmiş ve özellikle proksimal kutupta daha etkin kaynama sağlayacağı düşünülmüştür.Sonrasında literatürde çeşitli greftleme teknikleri kullanılmıştır ve aşağıdaki tabloda belirtildiği gibi daha iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Bizim çalışmamızda hastalarda 2. ay kaynamama belirtisi görülmemesi durumunda cerrahi tedavi uygulandı. Tüm olgularda radius distal uçtan vaskülerize kemik greftlemesi yapıldı, başsız kanüle kompresyon vidası kullanılarak tespit edildi. 45 gün foksiyonel pozisyonda sirküler alçı ile takip edildi. Kontrolünde el bilek ateli ile 2 ay takip edildi ve rom egzersizleri verildi. 1 yıl boyunca ağırlık kaldırması yasaklandı.

Tablo 7. Tüm anatomik bölümlere ait skafoïd psödoartrozunda alternatif greftleme teknikleri ve fiksasyon yöntemlerinin karşılaştırılması:

Araştırmacı	Yıl	Cerrahi Teknik	Olgu Sayısı	Fiks. Yöntemi	Kaynama %
Zaidenberg	1991	distal radius grf	11	K teli	100
Chang	2006	distal radius grf	50	K teli ve vida	68
Waitayawinyu	2009	distal radius grf	30	Vida	93
Yüçetürk(54)	1997	1.dorsal mtkrp art.	4	K teli ve vida	100
Makino	2000	2.dorsal metr art	2	Vida	100
Lim TK	2013	distal radius grf	21	Vida	86
Fabio	2014	distal radius grf	35	Vida	88

Araştırmacıların özellikle üzerinde durduğu konu proksimal kutuptaki düşük kaynama oranlarıdır. Megerle ve ark. skafoïd psödoartroz cerrahisinde %61 kaynama oranı belirtirken proksimal kutupta bunun ancak %50'lerde kaldığını belirtmişlerdir (46,50).

İzole proksimal kutba ait yakın dönem bir çalışmada Sotereanos ve ark. 2006 yılında 13 hastanın 10'nunda yaklaşık olarak % 77 gibi bir oranda kaynama bildirmişlerdir. Biz de çalışmamızda literatürle uygun olarak %71 oranında kaynama bulduk (47).

Yukarıdaki tabloda belirtildiği gibi çok farklı fiksasyon yöntemleri kullanılmıştır. Straw ve ark. yaptıkları çalışmada K teli ile vida fiksasyonu arasında fark olmadığını bulmuşlardır (51). Çalışmamızda K telinin

kullanılmamış olması sonuçları karşılaştırmamızı olanaksız kılsa da bizim tecrübemiz bunun mümkün olmadığı yönündedir(51). Distal radiusdan alınmış vaskülerize bir greftin vasküler ağını zedelenmeden yerleştirildikten sonra K teli ile yeterince stabil bir fiksasyon elde edilemeyeceği cerrahi sırasında görülmüş ve sonrasında kanüle vida ile daha stabil bir fiksasyon elde edilmiştir.

Fiksasyon materyali konusunda tartışmalar uzun sürmüştü fakat 1984 yılında Herbert tarafından geliştirilmiş olan kanüle vida bu tartışmaları sonlandırmıştır.

Bizim de kullandığımız vida da ön yivler küçük fragmanları tutabilmesi için kısa tasarlanmış ve ön yiv aralıkları arka yiv aralıklarından daha büyük olarak dizayn edilmiştir. Böylece başsız kanüle bir vida kullanılmasına rağmen proksimal yiv desteği ile kompresyon sağlanmıştır. Kompresyon yivler geçtikten sonra proksimal yivlere yaslanan proksimal kemik parçanın içinde ne kadar tur attığı ile direkt olarak ilişkilidir(48).

Çalışmamızda cerrahi öncesi geçen zamanın avasküler nekroz ve kaynamama üzerine etkisini araştırdık.

Cerrahi öncesi bekleme süresine göre hastaları 3 gruba ayırdık (0-3 ay, 3-12 ay, 12 ay sonrası). Hastalarda vaskülerize greftlemeye tabi tutulmadan beslenmesi bozulmuş proksimal kutbun ne kadarının avasküler nekroza gittiğine MR ile bakıldı. Gruplar arasında avasküler nekroz gelişme insidansında anlamlı fark saptanamadı.

Bu durum bize avasküler nekroz etyopatolojisi açıklanırken sadece vasküler kaybın suçlanmasının yetersiz olduğunu düşündürdü. Kırık sırasında proksimal parçanın deplasman derecesi ve intramedüller beslenmenin yanında başka anastazmozların proksimal kutbu beslemesi gibi etmenlerin avasküler nekroz gelişimini etkilediği kanısına vardık.

Skafoid kırıkları sınıflandırılırken anatomik olarak 3 parçaya ayırmanın proksimal kutup için yetersiz olduğu kanısındayız. Proksimal kutupta deplasman derecesinin yanında, tıpkı femur başı kırığına ait Pipkin sınıflamasında olduğu gibi proksimaldeki parçanın miktarı hem avaskülerite hem de cerrahi zorluk açısından önemlidir. Tecrübelerimizle görüldü ki; proksimaldeki parçanın

küçülmesi hatta bazen yumurta kabuğu inceliğinde kalması cerrah açısından en önemli zorluktur. Bu zorluğun kırık sınıflamasına dahil edilmesi preop değerlendirilmiş bir hastanın sonuçlarını tahmin etme açısından cerraha bir fikir verecektir.

Yine gruplar arasında cerrahi sürenin kaynama üzerine anlamlı etkisinin olmadığı görüldü. Çalışmamıza başlarken ana fikrimiz avasküler nekrozun varlığının kaynama oranlarını düşürdüğü ve proksimal kutbun kanlanması ne kadar erken sağlanırsa sonuçların o kadar iyi olacağı yönündeydi. Fakat çalışmamız gösterdi ki, cerrahi öncesi grupların kaynama oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmadı. İlk 3 aylık grupta 5 hastanın 2'sinde kaynamama görülürken 12 ay ve sonrası olguları içeren grupta 6 hastanın 2'sinde kaynamama mevcuttu. Bunun yanında avasküler nekroz ile kaynamama arasında yüksek korelasyon görüldü. Avasküler nekrozu olan 8 olgunun sadece 1 tanesinde kaynama elde edildi(%16.6). Mevcut serideki hasta sayısının artması durumunda daha sağlıklı bulguların elde edilebileceği düşünüldü.

Literatüre bakıldığında en büyük serinin Chang ve ark. nın olduğu görülecektir. 50 hastadan oluşan tüm skafoid bölümlerine ait seride 34 hastada (%68) kaynama elde edilmiştir(49). Bu çalışmanın en önemli özelliği olgu sayısının fazlalığının yanında, kaynamamayı etkileyen faktörler belirlenmiştir(49). Chang; kadın cinsiyet, sigara kullanılması, avasküler nekroz varlığı, humpback deformitesi varlığı ve stabil olmayan fiksasyonun (K-teliyle) kaynamama ihtimaline neden olabileceğini belirtmiş fakat kesin olarak tek faktörden ziyade çoklu faktörlere sahip olguların sonuçlarının daha kötü olduğunu belirtmiştir(49).

Bizim çalışmamız da bu verileri destekler nitelikte olup izole olarak proksimal kutba ait bir çalışma olması nedeniyle avasküleritenin etkileri daha iyi kıyaslanmıştır.

Bilindiği üzere humpback deformitesi ile skafoidin konveksitesinin düzeltilmesi, natrass indeksini yükselten ana etmendir. Fakat izole olarak proksimal kutba ait olan çalışmamızda incelediğimiz natrass indeksinin ve skafolunat açısı değerinin cerrahi öncesi kaybedilen zamanla istatistiksel olarak

anlamli bir baglantisinin olmadigi gorulmüstür. Bizim tecrubemizde bunun daha çok cerrahi sırasındaki anatomik redüksiyonun başarısı ile bağlantılı olduğu kanısına varılmıştır. Çalışmamızda ortalama natrass indeksi $1,43 \pm 0,11$ bulunurken, skafolunat açi değeri $39,7 \pm 7,8$ olarak bulunmuştur. Bu veriler normal beklenen anatomik değer aralığındadır. (Normal skafolunat açi değeri; 30° - 60° , natrass indeksi $1,57 \pm 0,2$)

Çalışmamızda, hastaların cerrahi olan taraf ile kontralateral sağlam el bileği eklem hareket açıklığı kıyaslandığında fleksiyon ekstansiyon aralığında %91'lik bir oran yakalanmıştır. Radioulnar eklemdede ise %85 oranında kalmıştır. Bu sonuç, 2009 yılındaki 30 hastalık seriyi yayınlamış olan Waitayawinyu ve ark.'nın sonuçları ile uyumludur(52).

Waitayawinyu fleksiyon ekstansiyon aralığını kontrolateral ekleme kıyaslandığında %91 oranını yakalarken radioulnar eklemdede bu oran %95'tir(52).

Bizim çalışmamızda ilk 3 aylık grupta ortalama MAYO(90) ve QDASH(20) skorlarının diğer gruplara göre daha yüz güldürücü olmasına rağmen istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı bir fark kanıtlanamamıştır.

Hastaların tamamına bakıldığında 17 hastada (%70) mükemmel ve iyi sonuç elde edilmiştir. Bu sonuç literatürdeki son çalışmalardan biri olan Lim TK ve ark.nın 2013 yılındaki çalışmasında bildirdiği sonuçla (46-78) uyumludur(36).

Çalışmamızdaki eksikliklere gelince: Skafoid proksimal kutup psödoartroz cerrahisi için yayınlanmış tüm çalışmalarda olduğu gibi olgu sayısının azlığı anlamlı sonuçlar çıkmasının önündeki en büyük engeldir. Bu durum bizim çalışmamız için de geçerlidir.

Hastaların kaynamama ve neticesinde radiokarpal artroz gibi olumsuz bir sonuçla karşılaşmasının ana etkeni olarak suçlanan faktör avasküleritedir. Fakat çalışmamızda ve diğer serileride de olduğu gibi avaskülerite etyopatolojisi hakkında net bir faktör belirtilememiştir.

Bunun dışında; cinsiyet, cerrahın tecrübesi, sigara kullanımının kaç paket- yıl olduğu ve hastaların sosyokültürel düzeyi çalışmaya yansıtılamamıştır.

Proksimal kutup psödoartroz cerrahisine ait olumsuz sonuçların yanında 1,2 İCSRA otojen greftlemesi diğer tekniklere göre başarılı bir yöntem olarak karşımıza çıksa da yeni geliştirilmiş proksimal kutup artroplastisi ve kartilajenöz otogreft yöntemleri ile karşılaştırılmalıdır.

Yaşamın süresinin uzadığı, artrozun kaçınılmaz bir gerçek olarak insan hayatında yer aldığını kabul edersek daha efektif yöntemlerin aranması kaçınılmazdır.

Skafoid proksimal kutup psödoartroz cerrahisinde altın standart belirlenememiştir. Çalışmamızdaki olgu sayısı ve veriler literatürdeki bir çok seriden fazla olsa da daha uzun takipli ve daha fazla olgu ihtiva eden çalışmalara ihtiyaç olduğu kesindir.

6. SONUÇ

Skafoid el bileğinde distal radiustan sonra en sık kırılan 2. kemik olup karpal kemik kırıkları içinde 1.sırada gelir. Skafoid kırıklarının sadece %15'i proksimal kutba aittir.

Proksimal kutup hem retrograd beslenmesi hem de vasküler yetersizliği nedeniyle konservatif tedaviye cevabı kötüdür. Tedavisiz ve kaynamayan olgularda radiokarpal artrit gelişir ve kaçınılmaz olarak iş gücü kaybı oluşturur.

Travma sonrası skafoid kırıklarında hafif ağrı veya bulgu vermeyen durumlar oldukça sıktır. Bu durum tanıda gecikmelere neden olur.

Çeşitli tedavi yöntemleri olup asıl amaç skafoidin fonksiyonel ve anatomik bütünlüğünün sağlanmasıdır.

Çalışmamızda 2011-2016 yılları arasında 24 skafoid proksimal kutup psödoartroz olgusuna 1,2 İCSRA otogrefti ve vida fiksasyonu uygulandı.

-Ortalama takip süresi 40,6 aydı.

-Cerrahi sonrası 17 (%71) hastada kaynama sağlanırken 7 hasta kaynama elde edilemedi. Kaynamayan 7 hastadan 2'si reopere edildi.

-Mayo skorlamasına göre 10 hastada (%41) mükemmel, 7 hastada (%29) iyi, 5 hastada (%21) orta ve 2 hastada (%9) kötü sonuç elde edildi.

-Cerrahi öncesi kaybedilen zamanın; avasküleriteye, kaynamamaya, MAYO ve QDASH skoruna, hareket açıklığına ve radyolojik kriterlere anlamlı etkisinin olmadığı görüldü. Avasküler nekroz ise kaynamama ile anlamlı oranda ilişkili bulundu.

-Çalışmamızın sonuçları literatürle uyumluydu.

Proksimal kutup psödoartroz cerrahisine ait olumsuz sonuçların yanında 1,2 İCSRA otojen greftlemesi diğer tekniklere göre başarılı bir yöntem olarak karşımıza çıksa da yeni geliştirilmiş proksimal kutup artroplastisi ve kartilajenöz otogreft yöntemleri ile karşılaştırılmalıdır.

Yaşamın süresinin uzadığı artrozun kaçınılmaz bir gerçek olarak insan hayatında yer aldığını kabul edersek daha efektif yöntemlerin aranması kaçınılmazdır.

Skafoid proksimal kutup psödoartroz cerrahisinde altın standart belirlenememiştir. Çalışmamızdaki olgu sayısı ve veriler literatürdeki birçok seriden fazla olsa da daha uzun takipli ve daha fazla olgu ihtiva eden çalışmalara ihtiyaç olduğu kesindir.

KAYNAKLAR

1. Gaebler C. , El Bileği Kırık ve Çıkıkları , *Rockwodd ve Green Erişkin Kırıkları 6. Baskı* Bucholz R. W. , Heckman J. D., Court-Brown C., Koval K. J., Tornetta P., Wirth M. A. 2011 ;864-865
2. Moore K. T. , Persaud T. V. N. , Embriyoloji ve Doğum Defektlerinin Temelleri 2009 ; 237-247
3. Brunner H. , Tanker N. Mesleki Latince ,Ankara Üni. Eczacılık Fak. Yayınları 2.Baskı Ankara 1988
4. Canale S. T. , Beaty J. H. Campbell's Operative Orthopaedics 11th Ed. Volume 4 Chapter 66 : Wrist Disorders
5. Compson JP. , The anatomy of acute scaphoid fracture :a threedimensional analysis of patterns. *J Bone Joint Surg Br.* 1998 sep ;80(5):933
6. Heinzelmann A.D., Archer G., Bindra R.R.: Anthropometry of the human scaphoid. *J Hand Surg [Am]* 2007; 32:1005-1008.
7. Geissler W. B. , Slade J. F. Chapter 18: Fracture of the Carpal Bones, *Green's Operative Hand Surgery 6th Ed.*, Wolfe S.W. ,Hotchkiss R.N., Pederson W.S. , Kozin S.H.
8. Taleisnik J Chapter 14,17 The wrist , *Green's Operative Hand Surgery 5th Ed.*, Wolfe S.W. ,Hotchkiss R.N., Pederson W.S. , Green D.P. , New york 2005
9. Patterson R. ,Morimoto H. ,Scaphoid Anatomy and Mechanics :Update and review. *Operative Techniques in Orthopaedics* 2003;Vol13 (1) :2-210
10. Bonzentka D. Scapholunate Instability. *UPOJ* 1999 spring ;Vol 12;27-32
11. Gaebler C. , El Bileği Kırık ve Çıkıkları , *Rockwodd ve Green Erişkin Kırıkları 6. Baskı* Bucholz R. W. , Heckman J. D., Court-Brown C., Koval K. J., Tornetta P., Wirth M. A. 2011 ;866
12. Gaebler C. , El Bileği Kırık ve Çıkıkları , *Rockwodd ve Green Erişkin Kırıkları 6. Baskı* Bucholz R. W. , Heckman J. D., Court-Brown C., Koval K. J., Tornetta P., Wirth M. A. 2011 ;866-867
13. Hoppenfeld S. , Deboer P. ,Buckley R. , Thomas H. A. Ortopedik Cerrahi Girişimler ;Anatomik Yaklaşım 4. Baskı 2012 ; 229
14. Gaebler C. , El Bileği Kırık ve Çıkıkları , *Rockwodd ve Green Erişkin Kırıkları 6. Baskı* Bucholz R. W. , Heckman J. D., Court-Brown C., Koval K. J., Tornetta P., Wirth M. A. 2011 ;867-869
15. Gaebler C. , El Bileği Kırık ve Çıkıkları , *Rockwodd ve Green Erişkin Kırıkları 6. Baskı* Bucholz R. W. , Heckman J. D., Court-Brown C., Koval K. J., Tornetta P., Wirth M. A. 2011 ;858-861
16. Gaebler C. , El Bileği Kırık ve Çıkıkları , *Rockwodd ve Green Erişkin Kırıkları 6. Baskı* Bucholz R. W. , Heckman J. D., Court-Brown C., Koval K. J., Tornetta P., Wirth M. A. 2011 ;868
17. Cooney Wp. 3rd. Scaphoid fractures: current treatments and techniques. *Instr Course Lect* 2003;52: 197-208
18. Dias J.J. , Wilson C.J. , Bhowal B. , Thompson J.R. ,Should acute scaphoid fractures be fixed ? A randomized controlled trial . *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(10): 2160-8
19. Slade J.F. , Grauer J.N. , Mahoney J.D. Arthroscopic reduction and percutaneous fixation of scaphoid fractures with a novel dorsal technique . *Orthop Clin North Am* 2001;32(2):247-61

20. Rhemrev S.J. , Ootes D. , Beeres F.JP. , Meylaerts S. AG. , Schipper I. B. , Current methods of diagnosis and treatment of scaphoid fractures , *International Journal of Emergency Medicine* 2011 4:4
21. Russe O. :Fracture of the carpal navicular : diagnosis, nonoperative treatment, and operative treatment . *J Bone Joint Surg* 1960 ; 42A :759
22. Taleisnik J., Amadio P.C. , Chapter 27 The wrist , *Green's Operative Hand Surgery 4th Ed.* ,Hotchkiss R.N., Pederson W.S. , Green D.P. , New york 1998
23. Gaebler C. , El Bileği Kırık ve Çıkıkları , *Rockwodd ve Green Erişkin Kırıkları 6. Baskı* Bucholz R. W. , Heckman J. D., Court-Brown C., Koval K. J., Tornetta P., Wirth M. A. 2011 ;871
24. Cooney WP. , Dobyns J.H. , Linscheid R.L. :Nonunion of the scaphoid :analysis of the results from bone grafting , *J Hand Surg* 5A:343, 1980
25. Watson H.K., Ballet F.L: The SLAC wrist : Scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis . , *J Hand Surg Am* 1984 ;9: 358 -365
26. Weinzweig J. , Watson H.K. , Zeppieri J. :The natural progression of scaphoid instability . *Hand Clin* 1997; 13: 3949
27. Gaebler C. , El Bileği Kırık ve Çıkıkları , *Rockwodd ve Green Erişkin Kırıkları 6. Baskı* Bucholz R. W. , Heckman J. D., Court-Brown C., Koval K. J., Tornetta P., Wirth M. A. 2011 ;878-881
28. Fernandez D.L. : A technique for anterior wedge –shaped grafts for scaphoid nonunions with carpal instability . , , *J Hand Surg Am* 1984 ;9: 733 -737
29. Fernandez D.L. :Anterior bone grafting and conventional lag screw fixation to treat scaphoid nonunions . , *J Hand Surg Am* 1990 ;15: 140-147.
30. Munk B. , Larsen C.F. Bone grafting the scaphoid nonunion:a systematic review of 147 publications including 5 , 246 cases of scaphoid nonunion. *Acta Orthop Scand* 2004 ;75:618-629
31. Shi ZM, Xu ZG: Experimental study and clinical use of the fasciosteal flap. *Plast Reconstr Surg* 1986; 78:201-210
32. Sunagawa T, Bishop AT, Muramatsu K: Role of conventional and vascularized bone grafts in scaphoid nonunion with avascular necrosis: a canine experimental study. *J Hand Surg [Am]* 2000; 25:849-859
33. Zaidenberg C. , Siebert J. , Angrigiani C. :A new vascularized bone graft for scaphoid nonunion. *J Hand Surg [Am]* 1991; 16:474-478
34. Geissler W. B. , Slade J. F. Chapter 18: Management of Scaphoid Fractures and Nonunions, *Green's Operative Hand Surgery 6th Ed.*, Wolfe S.W. ,Hotchkiss R.N., Pederson W.S. , Kozin S.H.
35. Alvares-Castro A., Ramos-Del Rio A., Diez-Romero J., Alonso-Recio A., Fernandez-Hernandez O. ,Sanchez-Lazaro J. ,Results of treatment of scaphoid nonunion with microvascularized bone grafts of the 1,2 intercompartmental supraretracular artery and osteosynthesis , *Revista Espanola de Ciruga Ortopedica y Traumatologia* ,2013, 58(1):44-51
36. Lim T.K. , Kim H.K. ,Koh K.H. ,Lee H.I. , Woo S.J. , Park M.J. ,Treatment of vascular proximal pole scaphoid nonunions with vascularized distal radius bone grafting. ,*J Hand Surg Am* 2013 :1906-12
37. Caporrino F.A. , Baptista J. ,Fernando T. , Vinicius Y. ,Carlos J. ,Flavia F. ,Dorsal vascularized grafting for scaphoid nonunion: A comparison of two surgical techniques *Journal of Orthopaedics Trauma* 2014 ;vol 28 :3 ;44-48
38. Gaebler C. , El Bileği Kırık ve Çıkıkları , *Rockwodd ve Green Erişkin Kırıkları 6. Baskı* Bucholz R. W. , Heckman J. D., Court-Brown C., Koval K. J., Tornetta P., Wirth M. A. 2011 ;880

39. Miranda M.A. , Moon M. S. ,Bölüm 5 ,*Ortopedik Travmanın Cerrahi Tedavisi* , Stannard J.P. ,Schmidt A.H. , Kregor P.J.
40. Natrass G.R. , King G.J. , McMurtry R.Y. , Brant R.F. An alternative method for determination of the carpal height ratio . *J Bone Joint Surg* 1994;76A:88-94
41. Amadio P.C. , Scaphoid Fractures . *Orthop Clin North Am* 1992; 23: 7-17.
42. MIC. S. Dinesh,, S.Kaulesar., JJ. Ernst: Conticocancellous grafting and an AOIASIF lag serew for nonunion of the scaphoid. *J. Bone Joint Surg. Vol. 72B: 835838, No. 5, September, 1990.*
43. Yajima H. , Chung K. C. , Vascularized Bone Grafting from the Distal Radius for Scaphoid Nonunion ,*Operative Techniques Hand and Wirst Surgery Vol 1*, Chung K.C. ,Philadelphia , 2008
44. Watson J.T., Boyer M.J. ,Bölüm 17 ,*Ortopedik Travmanın Cerrahi Tedavisi* , Stannard J.P. ,Schmidt A.H. , Kregor P.J.
45. Gras. M. ,Wahegaonkar A.L. ,Mathoulin C. ;Treatment of avascular necrosis of the proximal pol of the Scaphoid by arthroscopi resection and prosthetic semireplacement arthroplasty using the pyrocarbon adaptive proximal scaphoid implant (APSI) : Long term fonctional outcomes , *J Wirst Surg v.1(2) ;2012 ;159-164*
46. Megerle K. , Keutgen X. , Müller M. , Germann G. , Sauerbier M. , Treatment of scaphoid non-unions of the proximal third with conventional bone grafting and mini-Herbert screws : an analysis of clinical and radiological results. *J Hand Surg Eur* ,vol 2008 .p.179-85
47. Sotereanos D.G. , Darlis N.A. , Dailiana Z.H., Sarris I.K. , Malizos K.N. ,A capsular-based vascularized distal radius graft for proximal pole scaphoid pseudarthrosis , *J HAnd Surg Am* , 2006 31(4): 580-7
48. Herbert T.J. , Fisher W.E. ,Management of the Fractured Scaphoid Using a new bone screw . *J Bone Joint Surg* 1984;66B: 114-123
49. Chang M.A. , Bishop A.T. , Moran S.L. , Shin A.Y. The outcomes and complications of 1,2-intercompartmental supraretinacular artery pedicled vascularized bone grafting of scaphoid nonunions . *J Hand Surg* 2006 ;31A:387-396
50. Filan S.L. , Herbert T.J. , Herbert screw fixation of scaphoid fracture . *J Bone Joint Surg. 1996;78B:519-529*
51. Straw RG, Davis TRC, Dias JJ. Scaphoid nonunion: treatment with a pedicled vascularized bone graft based on the 1,2 intercompartmental supraretinacular branch of the radial artery. *J Hand Surg [Br]* 2002;27:413–6
52. Waitayawinyu T. ,McCallister W.V. , Katolik L.I. , Schlenker J.D. , Trumble T.E. , Outcome after vascularized bone grafting of scaphoid nonunions with avascular necrosis. *J Hand Surg Am* ,2009 ;34(3):387-94
53. Fernandez DL. ,A technique for anterior wedge-shaped grafts for scaphoid nonunions with carpal instability. *J Hand Surg Am* ,1984 sep ;9(5):733-7
54. Yuceturk A. ,Isiklar ZU. ,Tuncay C. ,Tandogan R. ,Treatment of scaphoid nonunions with a vascularized bone graft based on the first dorsal metacarpal artery. *Hand Surg Am* ,1997 Jun;22(3):425-7