

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

**PROKSİMAL SIRA KARPEKTOMİ KLİNİK SONUÇLARI**

**Uzmanlık Tezi**

**Dr. Yener AYDIN**

**TRABZON - 2019**

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

**PROKSİMAL SIRA KARPEKTOMİ KLİNİK SONUÇLARI**

**Uzmanlık Tezi**

**Dr. Yener AYDIN**

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

**TRABZON - 2019**

## ÖZET

### PROKSİMAL SIRA KARPEKTOMİ KLİNİK SONUÇLARI

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı çeşitli etyolojik nedenlere bağlı gelişen el bilek artriti durumlarında, kurtarıcı bir işlem olarak uygulanan proksimal sıra karpektomi (PSK) cerrahisinin preoperatif bulgu ve postoperatif sonuçlarını değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmada 20 hastanın ( 13 erkek, 7 kadın ) 20 el bileği opere edildi. Proksimal sıra karpal kemiklerin çıkarılma işleminin öncesi ve sonrasında hasta değerlendirmeleri The Quick Disability of the Arm, Shoulder and Hand (Q-DASH), Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE), Mayo Modified Wrist Score, Visual Analogue Scale (VAS) skalaları ile yapıldı. El bilek hareketleri ve kavrama kuvveti de preoperatif ve postoperatif ölçülerek değerlendirildi. Ameliyat sonrası kısa kol atel ile takip yapıldı. Hastalar ağrıyı tolere edebilecekleri düşünülen 1 hafta ardından aktif egzersizlere başlanılıp 6 hafta sonunda atel tamamen sonlandırıldı. Ameliyat sonrası, aktif egzersize geçilmesi için hastalar 1 hafta sonra çağırıldı. Sonrasında da 3 hafta, 6 hafta, 1.5 ay, 3 ay, 6 ay' lık sürelerle kontrollere çağırıldı.

**Bulgular:** Yaş ortalaması 48.25 ( 24-79 ) olan 20 hastanın, ortalama takip süreleri 52.6 ay ( 6-216 ay ) oldu. Hastaların normal dağılım gösteren preoperatif – postoperatif verileri, bağımlı t testi ile değerlendirildi. Preoperatif ortalama Q-DASH değeri 58.56 ölçüldü, postoperatif ortalama değeri 19.38' e düşüş gösterdi (p=0.001). Q- DASH İş Modeli preoperatif, postoperatif ortalama değerleri (70.94 – 27.5) (p=0.001) olarak görüldü. VAS preoperatif, postoperatif ortalama değerler (73 – 19) (p=0.001) şeklinde anlamlı düşüş gösterdi. Mayo Modifiye El Bilek Skoru preoperatif, postoperatif ortalama değerleri (29.25 – 68) (p=0.001) olarak ölçüldü. PRWE preoperatif, postoperatif ortalama değerleri (85,45 – 31,6) (p=0.001) olarak ölçüldü. El bilek fleksiyon, ekstansiyon hareket açıklığı ortalama preoperatif 65.15 dereceden postoperatif 87.05 dereceye yükseldi (p=0.001). Kavrama kuvveti preoperatif ortalama 16.09 kg olup postoperatif ortalama 25.84 kg olarak ölçüldü (p=0.001). Çalışmada 14 hastaya PSK işleminin yanında posterior interosseöz sinir (PIN) terminal dalı eksizyonu uygulandı. Nörektomi yapılması durumunun preoperatif, postoperatif değerlere etkisi incelendi. Tüm değerlendirmelerde nörektominin istatistiksel olarak sonuca anlamlı bir etkisinin olmadığı görüldü (p>0.05).

**Sonuç:** Uygulaması alternatiflerine göre çok daha kolay olan proksimal sıra karpektomi işleminin, uygun hastalarda doğru şekilde uygulandığında, literatürde olduğu gibi başarılı bir girişim olduğu görüldü.

**Anahtar Kelimeler:** Proksimal sıra karpektomi, el bileği, el bilek artriti, SNAC, SLAC, Kienböck hastalığı.

## SUMMARY

### CLINICAL OUTCOMES OF PROXIMAL ROW CARPECTOMY

**Purpose:** The aim of this study is to evaluate proximal row carpectomy, which is utilized as a salvage procedure, in wrist arthritis caused by various etiologic origins.

**Methods:** Twenty wrists of twenty patients were operated. The patients were assessed by The Quick DASH (Q-DASH), Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE), Mayo Modified Wrist Score, Visual Analogue Scale (VAS) before and after carpal bone excision procedure. Wrist range of motion and grip strength were measured preoperatively and postoperatively. Following surgery, short arm brace was applied. After a week, when the patients were likely to tolerate pain, active exercises were begun, and the brace was removed at the end of 6th week. The patients were evaluated at postoperative first, 3,6weeks, 1.5, 3, 6 months.

**Results:** The mean follow-up was 52.6 months ( 6-216 ) and the mean of age was 48.25 ( 24-79 ). The mean preoperative Q-DASH score was 58.56 and decreased to 19.38 postoperatively. (p=0.001) The preoperative and postoperative means of Q-DASH work model were 70.94 and 27.5, respectively. (p=0.001) The mean VAS score decreased from 73 to 19, postoperatively. (p=0.001) The mean Mayo Modified Wrist Scores were measured as 29.25 preoperatively and 68 postoperatively. (p=0.001). Mean preoperative and postoperative PRWE values were 85.45 and 31.6, respectively (p=0.001). Range of motion increased from 65.15 to 87.05 postoperatively. (p=0.001) The mean grip strength, which was 16.09 kg before surgery, increased to the mean of 25.84 postoperatively (p=0.001). In 14 patients, terminal branch of PIN was removed as an additional procedure, and no significant difference was obtained.

**Conclusions:** When used in correct way in suitable patients, proximal row carpectomy, which is an easier method compared to alternatives, is a successful procedure.

**Key Words:** Proximal row carpectomy, wrist, wrist arthritis, SLAC, SNAC, Kienböck's disease.

# İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa No</b>
ÖZET.....	I
SUMMARY .....	II
İÇİNDEKİLER .....	III
KISALTMALAR DİZİNİ.....	IV
TABLOLAR DİZİNİ .....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
GRAFİKLER DİZİNİ .....	VIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Kemik Anatomi.....	3
2.2. Eklem Anatomisi .....	5
2.3. Ligamentöz Anatomi .....	7
2.4. Vasküler Anatomi .....	8
2.5. Nöral Anatomi .....	11
2.6. Proksimal Sıra Karpektomi.....	12
3. MATERYAL VE METOD .....	18
3.1. Cerrahi Teknik .....	22
3.1.1. Cerrahi Teknikle İlgili Dikkat Edilmesi Gerekenler.....	28
4. BULGULAR.....	30
5. TARTIŞMA .....	38
6. SONUÇ .....	45
7. KAYNAKLAR .....	47

## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>AP</b>	: Anteroposterior
<b>Ark.</b>	: Arkadaşları
<b>Eku</b>	: Ekstansör Karpi Ulnaris
<b>Fkr</b>	: Fleksör Karpi Radialis
<b>Fku</b>	: Fleksör Karpi Ulnaris
<b>Kg</b>	: Kilogram
<b>Max</b>	: Maksimum
<b>Min</b>	: Minimum
<b>Mm</b>	: Milimetre
<b>PİN</b>	: Posterior İnterosseöz Sinir
<b>PSK</b>	: Proksimal Sıra Karpektomi
<b>Preop</b>	: Preoperatif
<b>Postop</b>	: Postoperatif
<b>PRWE</b>	: Pain Rated Wrist Evaulation
<b>Q- DASH</b>	: Quick Disability of The Arm Shoulder and Hand
<b>SLAC</b>	: Skafolunat İlerlemiş Kollaps
<b>SNAC</b>	: Skafoid Kanamama Sonucu Gelişmiş Kollaps
<b>TFCC</b>	: Trianguler Fibrokartilaj Kompleks
<b>VAS</b>	: Visual Analog Scale

## TABLolar DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Tablo 1. Kategorik Değişkenlere Ait Frekans ve Dağılım Tablosu .....	30
Tablo 2. Sayısal Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler Tablosu.....	31
Tablo 3. İlgili Değişkenlerin “Preoperatif” ve “Postoperatif” Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı t-Testi Sonuçları.....	32
Tablo 4. Nörektomi Yapılma Durumunun Preoperatif-Postoperatif Quick DASH Değerlerine Etkisi.....	33
Tablo 5. Nörektomi Yapılma Durumunun Preoperatif-Postoperatif Quick DASH İş Modeli Değerlerine Etkisi .....	34
Tablo 6. Nörektomi Yapılma Durumunun Preoperatif-Postoperatif VAS Değerlerine Etkisi.....	35
Tablo 7. Nörektomi Yapılma Durumunun Preoperatif – Postoperatif Mayo Skoru Değerlerine Etkisi .....	36
Tablo 8. Nörektomi Yapılma Durumunun Preoperatif-Postoperatif Pain Rated Wrist Evaluation Değerlerine Etkisi .....	36

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 1. Proksimal ve Distal Sıra Karpal Kemiklerin Görüntüsü.....	3
Şekil 2. Pisiform Kemığın Sadece Triquetrum ile Olan Eklemlenmesi .....	4
Şekil 3. Proksimal ve Distal Sıra Karpal Kemiklerin Dorsal Görünüşü .....	5
Şekil 4. El Bileği Hareket Genişlik Ölçümü .....	6
Şekil 5. Distal Radius Eklem Yüzünde Skafoid Fossa, Lunat Fossa ve İnterfossal Çıkıntı Görünümü.....	6
Şekil 6. İntrinsik Karpal Ligamentlerin Görünümü .....	8
Şekil 7. Ekstrinsik Karpal Ligamentlerin Görünümü.....	8
Şekil 8. El bilek Palmar Kanlanması Görünümü.....	9
Şekil 9. 1,2 ve 2,3 İnterkompartmantal Supraretinakuler Arterlerin Görünümü.....	10
Şekil 10. 4. ve 5. Ekstansör Kompartman Arter Görünümü .....	10
Şekil 11. El Bilek Volar İnnervasyonu.....	11
Şekil 12. El Bilek Dorsal İnnervasyonu .....	12
Şekil 13. Eksize Edilmiş Proksimal Sıra Karpal Kemiklerin Görünümü.....	12
Şekil 14. PSK Radyografik Görünüm .....	13
Şekil 15. SLAC AP Radyolojik Progresyonu .....	13
Şekil 16. SNAC AP Radyografik Progresyonu.....	13
Şekil 17. Evre 3B Kienböck Hastalığı.....	14
Şekil 18. Evre 4 Kienböck Hastalığı .....	14
Şekil 19. Skafoid Eksizyon Dört Köşe Füzyon Uygulamaları.....	15
Şekil 20. El Bilek Füzyon Radyolojik Görünüm.....	15
Şekil 21. El bilek Artroplastisi Radyolojik Görünüm .....	16
Şekil 22. İntakt Radioskafokapitat Bağ ve Kapitatunun Lunat Fossada Tutulumu .....	17
Şekil 23. Quick Dash İş Modeli Formu Örneği.....	18
Şekil 24. Quick Dash Formu Örneği .....	19
Şekil 25. Mayo Modified Wrist Score Örneği.....	20
Şekil 26. Visual Analog Scale Örneği .....	20
Şekil 27. Patient Rated Wrist Evaluation Score Örneği .....	21
Şekil 28. El Bilek Dorsalinden Yapılan Cilt Kesisi .....	22
Şekil 29. Ekstansör Retinakulum İnsizyonu.....	23



Şekil 30.	Ekstansör Retinakulumun Açılması .....	23
Şekil 31.	Dördüncü Kompartman Altında PİN Terminal Dalının Bulunması .....	24
Şekil 32.	T Şekilli Yapılan Kapsülotomi.....	24
Şekil 33.	Eklem Dejenerasyonunun Değerlendirilmesi.....	25
Şekil 34.	Skafoid Kemik Proksimal Kutup Osteotomize Edilmesi.....	25
Şekil 35.	Lunat kemiğe Steinman Çivisi Yerleştirilmesi ve Kemiğin Çıkarılması .....	26
Şekil 36.	Triquetruma Steinman Çivisi Yerleştirilmesi .....	26
Şekil 37.	Radius Stiloid Eksizyonu .....	27
Şekil 38.	Nötral Pozisyonda Kısa Kol Atel Uygulanması.....	27
Şekil 39.	Preoperatif – Postoperatif Vaka Örneği.....	27
Şekil 40.	Preoperatif – Postoperatif Vaka Örneği .....	28
Şekil 41.	Preoperatif – Postoperatif Vaka Örneği .....	28

## GRAFİKLER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Grafik 1. Nörektomi Yapılma Durumuna Göre Preoperatif-Postoperatif Quick DASH Değerleri .....	34
Grafik 2. Nörektomi Yapılma Durumuna Göre Preoperatif-Postoperatif Quick DASH İş Modeli Değerleri.....	35
Grafik 3. Nörektomi Yapılma Durumuna Göre Preoperatif-Postoperatif VAS Değerleri.....	35
Grafik 4. Nörektomi Yapılma Durumuna Göre Preoperatif-Postoperatif Mayo Skoru Değerleri.....	36
Grafik 5. Nörektomi Yapılma Durumuna Göre Preoperatif-Postoperatif Quick Pain Rated Wrist Evaluation Değerleri .....	37

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

El bilek proksimal sıra karpal kemiklerin çeşitli artritik durumlara bağlı çıkartılma işlemi ilk olarak 1944 yılında tariflenmiştir (1). Proksimal sıra karpektomi (PSK) işlemine aday hastalar, ileri derece ağrı, hareket kısıtlılığı ve düşük kavrama kuvveti olan hastalardır. İşlem, proksimal sıra karpal kemiklerin (skafoïd, lunat ve triquetrum) çıkarılması ve dikkatli bir kapsül tamiriyle birlikte kapitatum ve lunat fossa arasında harekete uyumlu bir eklem oluşturma şeklindedir (2-7).

Proksimal sıra karpektomi işlemi aşağıdaki patolojik durumlar için tarif edilmiştir:

- Skafolunatın ilerlemiş kollapsı (SLAC)
- Skafoïd kaynamama sonucu ilerlemiş kollaps (SNAC)
- Kienböck hastalığı
- Kronik veya gözden kaçmış perilunat dislokasyon
- Skafoïd osteonekroz veya Preiser hastalığı
- El bilek deformitesi veya kontraktürü (8)

Bu etyolojik nedenlerden el bileği dejeneratif artirine en çok sebep olan skafolunat ilerlemiş kollapsıdır. Bu dejenerasyon özellikle radioskafoïd eklemi ilgilendirirken, ilerleyen vakalarda orta karpal eklemlere de yayılabilir (9). Skafoïdin proksimal ve distal sıra arasında ne denli önemli bir bağlantı olduğu skafolunat bağın bozulmasıyla açığa çıkar. Tedavi edilmemiş skafolunat bağ yaralanmalarının karakteristik sonucu karpal kemiklerde kollaps ve ağrılı bir el bileğidir (10).

Skafolunat ilerlemiş kollapsında tipik olarak radiolunat eklem korunmuş kalmaktadır. Bu sayede proksimal sıra karpektomi gibi rekonstruktif bir prosedür için eklem hareket açıklığı sağlanmış olur ve proksimal sıra karpektomi sayesinde kompleks instabil hale gelmiş olan el bilek eklemi, radius ve kapitat kemik arasında basit menteşe tipi bir eklem haline gelmiş olur (10).

Ayırıcı tanıda trianguler fibrokartilaj kompleks (TFCC) veya distal radioulunar eklem patolojileri, ekstansör karpi ulnaris (EKU), fleksör karpi ulnaris (FKU) ve fleksör karpi radialis (FKR) tendinitleri, De quervain tenosinoviti, birinci karpometakarpal artiriti ve midkarpal artrit akla getirilmelidir (8).

Düz radyografi altta yatan tanıların koyulmasında yardımcı olur. Cerrah eklem yüzeylerini ve kemik yüzeyleri özellikle proksimal kapitatin eklem yüzlerini ve radiusun lunat ile eklem yaptığı yüzeyi değerlendirmelidir (8).

Kapitat kemik proksimal eklem yüzünde ya da radiusun lunat fossasında dejenerasyon, kartilaj doku kaybı prosedür için kontrendikasyon teşkil etmektedir (11, 12). Diğer bir kontrendikasyon ise romatoid artrittir. Ferlic ve ark. yaptıkları çalışmalarında %75 hastada kötü sonuç elde etmişlerdir (13). Üçüncü kontrendikasyon ise silikon lunat kemik protez yetmezliği gelişmiş hastalardır (14).

Bu cerrahi prosedüre alternatif olarak interkarpal artrodez, protez replasmanı, distraksiyon artroplastisi ve el bilek total artrodezi şeklinde tedaviler de uygulanmaktadır (10). Artrodez yöntemleriyle karşılaştırıldığında işlemin kolay olması ve erken harekete izin vermesi avantaj olarak görülmektedir (14)

Biz bu çalışmamızda; çeşitli etyolojik nedenlere bağlı gelişen el bileği sorunlarında, proksimal sıra karpektomi ile tedavi ettiğimiz hastaların preoperatif ve postoperatif klinik sonuçlarının karşılaştırmasını yaparak deneyimlerimizi paylaşmayı amaçladık

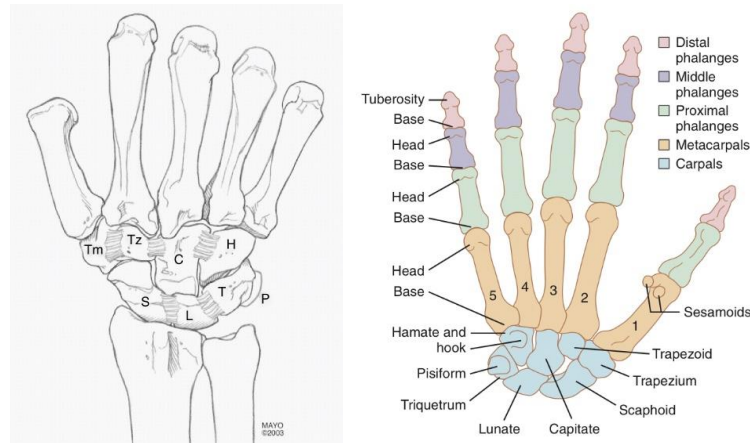
## 2. GENEL BİLGİLER

El bileğini oluşturan karpal kemiklerin isimleri antik bir kökene sahiptir (15). Skafoid kemiğin ismi yunan kökenli *scaphe* kelimesinden türetilmiş olup sandal, kayık anlamına gelmektedir (16). Lunat kemik çok daha önceden aya benzerliği nedeniyle isimlendirilmiştir ve hilal, yeni ay anlamına gelmektedir. Kapitat kemik en büyük karpal kemik olmasından ötürü os magnum olarak da bilinmektedir. Pisiform kemik ise boyut ve şekline uygun olarak ismini bezelyeden almıştır (15).

El bileği anatomisi alanında modern çalışmaların çoğu, el bilek ligamentlerinin birçoğuna isim vermiş özenli diseksiyon çalışmaları yapmış Landsmeer tarafından gerçekleştirilmiştir (17, 18).

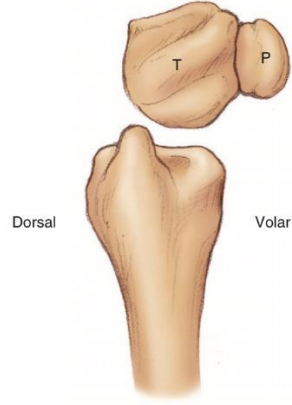
### 2.1. Kemik Anatomi

Her ne kadar pisiform kemiğin fleksör karpı ulnaris içinde bir sesamoid kemik olduğu ve gerçek bir karpal kemik gibi davranmadığı birçoklarıncı düşünülse de, el bilekte sekiz karpal kemik bulunmaktadır (19). Kemikler iki sıra şeklinde sıralanırlar (proksimal ve distal karpal sıra). Tüm karpal kemikler, ön kol kemikleri ve metakarpal kemikler arasında yer alarak hep birlikte el bilek eklemi olarak isimlendirilirler (19).



**Şekil 1. Proksimal ve Distal Sıra Karpal Kemiklerin Görüntüsü. C, kapitatum; H, hamatum; L, lunatum; P, pisiform; S, skafoid; T, triquetrum; Tm, trapezium; Tz trapezoid (15, 19)**

Proksimal sıra karpal kemikler; skafoideum, lunatum, triquetrum ve pisiform kemiklerden oluşmaktadır. Bunlardan pisiform sadece triquetrum ile volar yüzüne uzanarak eklemleşir ve derin yüzeyi hariç fleksör karpi ulnaris ile örtülüdür (15).



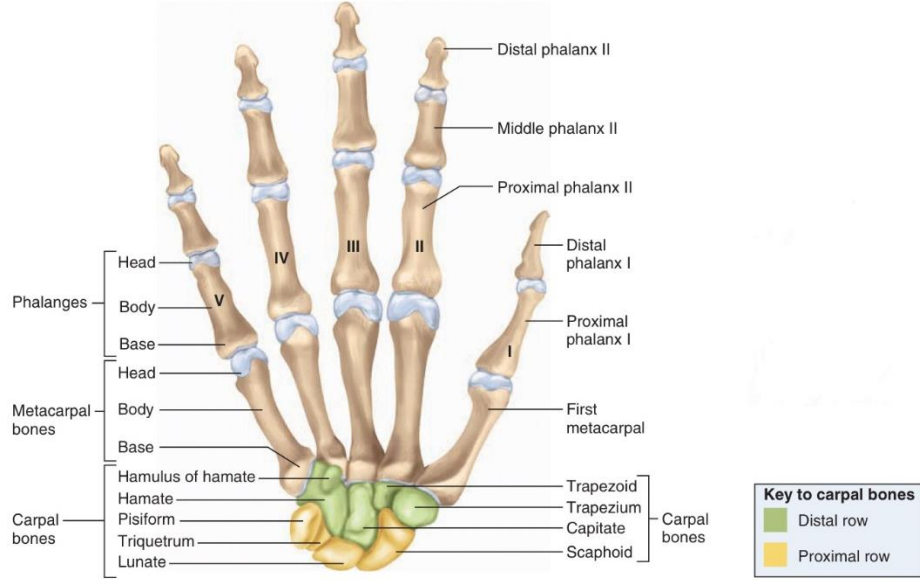
**Şekil 2. Pisiform Kemik'in Sadece Triquetrum ile Olan Eklemleşmesi (20)**

Skafoid kemik proksimal sıranın en büyük kemiğidir (21). Proksimal ve distal sıra karpal kemikler ile radius arasında mekanik bir bağlantı vazifesi görür (22). Skafoid kemik biraz da fasulyeye (ya da böbreğe) benzemektedir ve anatomisi üç kısma ayrılır: proksimal kutup, bel ve distal kutup (19). Proksimal kutupta skafoid fossa ile eklemleşen konveks yüzü ve lunat kemikle eklemleşen düz bir eklem yüzü mevcuttur. Bel kısmının dorsal yüzü dorsal eklem kapsülün yapışması için bağlantı yeri oluşturacak şekilde çıkıntılıdır. Bel kısmının mediali ve proksimal kutbun distali konkav şekillidir ve kapitatum ile eklemleşir. Distal kutbun medialide kapitatum ile eklemleşirken, distali trapezium ve trapezoideum ile eklemleşir (19).

Lunatum sagital planda hilal görünümünde olup proksimal yüzü konveks distal yüzü ise konkav şekildedir. Dorsal ve volar yüzde ligament tutunan kısımları hariç kıkırdak eklem yüzü ile çevrilidir. Lateralde skafoid ile proksimalde radius ve trianguler fibrokartilaj kompleksi ile medialde triquetrum ve distalde kapitatum ile eklem yapmaktadır (19).

Triquetrumun palmar yüzünde pisiforme ile eklemleşmesi için düz; distalde hamatomla eklemleşmesi için konkav; lateralde lunatum ile eklemleşmesi için düz; ve proksimal, distal ve dorsalinde üç tüberkül olacak şekilde kompleks bir yapısı vardır (19).

Pisiform kemiğin dorsal yüzünün distal yarısını triquetrum ile eklemleşen düz eklem yüzü kaplamaktadır. Onun dışında tamamen fleksör karpi ulnaris tendonu ile kaplıdır ve fleksör dijiti minimi kası için başlangıç vazifesi görür (19).



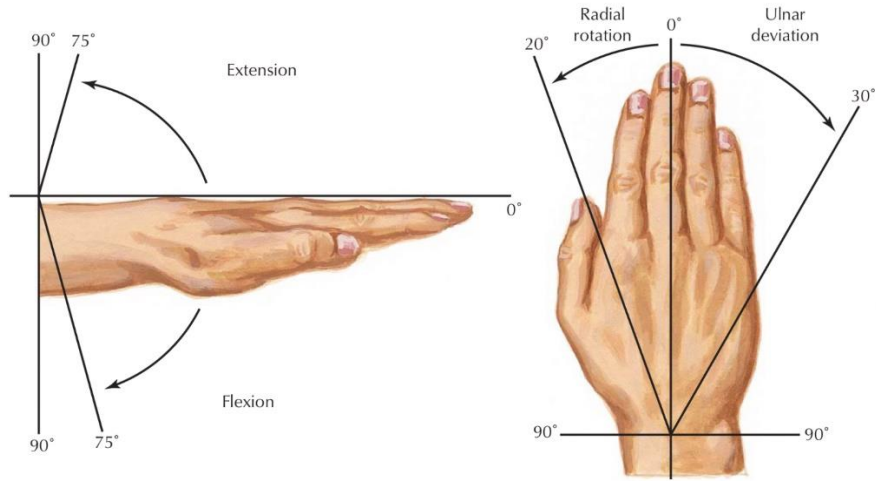
**Şekil 3. Proksimal ve Distal Sıra Karpal Kemiklerin Dorsal Görünüşü (23)**

Radialden ulnara doğru trapezium, trapezoideum, kapitatum ve hamatum kemikleri de distal karpal sırayı oluşturur ve beş metakarpal taban bu sırayla eklemleşir (15).

## 2.2. Eklem Anatomisi

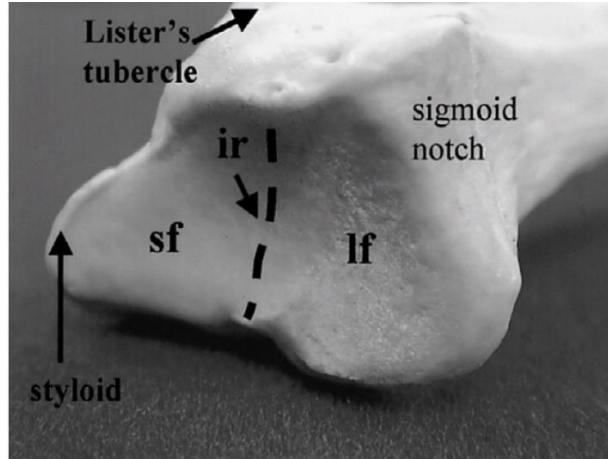
El bileğinin nötral pozisyonu, ön kolun pronasyonda karpal bölgenin ön kol ile aynı düzlemde yerleştiği pozisyonudur. Genç erişkinlerde, el bileği hareket açıklığı 60-75 derece fleksiyon, 60-75 derece ekstansiyon, 20 derece radyal deviasyon ve 30 derece ulnar deviasyondur (24).

Karpal kemikler üç spesifik eklemi oluşturur: radiokarpal, midkarpal ve karpometakarpal eklemler.



**Şekil 4. El Bileği Hareket Genişlik Ölçümü (24)**

Radiokarpal eklem TFCC ile beraber radiusun distal eklem yüzünden oluşur (15). Radius distalinde adını eklemleştirdiği kemiklerden alan iki eklem yüzü mevcuttur: skafoïd ve lunat fossalar (25). Bu fossalar genellikle interfossal aralıkta radiusun bir çıkıntısı şeklinde ya da fibroz bir bantla iki ayrı fossaya ayrılırlar. Distal radius TFCC ile birlikte tüm proksimal sıra karpal kemiklerle konveks bir eklem yüzü oluşturur (15).



**Şekil 5. Distal Radius Eklem Yüzünde Skafoïd Fossa, Lunat Fossa ve İnterfossal Çıkıntı Görünümü (19)**

Midkarpal eklem üç eklemleşme içerir. Radial tarafta skafotrapeziotrapezoid eklem; kapitatumun skafoïd ve lunatuma eklemleri; ve ulnar tarafta hamatum ve triquetrumun sarmal şekilli eklemidir (15).



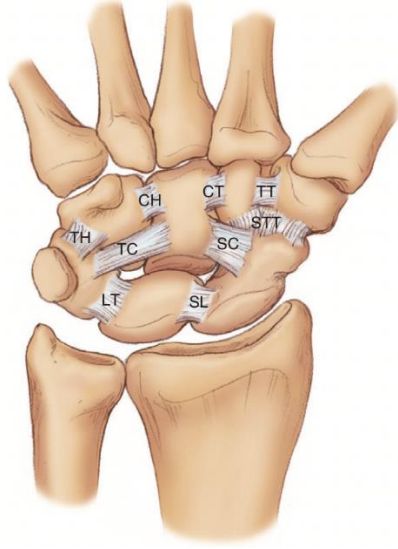
Karpometakarpal eklemlerin stabilite dereceleri oldukça geniş bir aralığa sahiptir. Birinci metakarp tabanı ve trapezium arasında bu kemiklerin anatomilerine bağlı olarak geniş hareket açıklığına sahip eğere benzeyen özgün bir eklem vardır. İkinci ve üçüncü karpometakarpal eklemler sıkı kapsüller ve ligament yapıları nedeniyle birbirine sıkı kenetli ve dar hareket açıklığına sahiptirler. Dördüncü ve beşinci karpometakarpal eklemler ise çok daha sıkı kenetlenmiştir ve geniş hareket açıklığı vardır (15).

Distal radioulnar eklem radius distali sigmoid çentikten ulna distaline uzanan farklı, diğerlerinden ayrı bir eklemdir. Radius supinasyon ve pronasyonla sabit ulna etrafında döner (15).

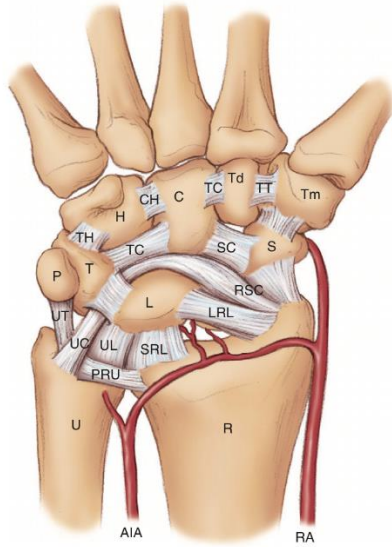
### **2.3. Ligamentöz Anatomi**

Üç ligament haricinde tüm el bilek ligamentleri intrakapsülerdir. Bunlar transvers karpal ligament ile fleksör retinakulum, pisohamat ligament ve pisometakarpal ligamenttir. Neredeyse tüm ligamentler yağ ve bağ dokusu içeren kapsüller kılıf içindedir. Bu yapı karpal kemiklerin cerrahisinde istenilen ligamentin görülüp seçilmesinde zorluk çıkarmaktadır. Artroskopiyile içten bakarak ya da dorsal açılımla volar bağları karpal kemikler arasından görerek ligamentler çok daha net seçilebilirler (15, 26, 27).

Ligamentler ekstrinsik ve intrinsik olarak ikiye ayrılırlar. İntrinsik ligamentlerin origo ve insersiyosu karpal kemiklere yapışır ve yapıştığı yerler kemiklerden çok kıkırdak yüzeylerdir. İntrinsik ligamentler ekstrinsik ligamentlere göre daha az elastik lif içerirler. Bu ligamentler ortadan yırtılmadan ziyade origo insersiyosundan avülsiyona yatkındırlar. Ekstrinsik ligamentler ön kol ve karpal kemikler arasında uzanır. Bu ligamentler intrinsik ligamentlerden daha gergindirler (15).



Şekil 6. İntrensik Karpal Ligamentlerin Görünümü (20)

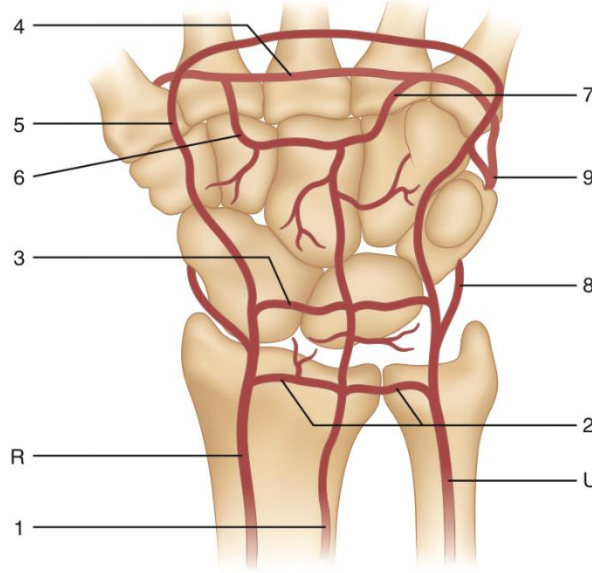


Şekil 7. Ekstrinsik Karpal Ligamentlerin Görünümü (20)

#### 2.4. Vasküler Anatomi

El bilek dolaşımı radial, ulnar, anterior interosseöz ve derin palmar arkıdan sağlanır. Radial ve ulnar arterler tarafından medial ve lateral kenarlarında longitudinal bağlanan üç dorsal ve üç palmar arkın meydana getirdiği bir anastomoz ağı ile oluşturulur. Transvers ve longitudinal anastomozlara ek olarak anterior interosseöz arterin palmar ve dorsal dalları arasında dorsalden palmara bağlantılar

vardır (28-30). Karpal kemiklerin iç kan dolaşımı travma sonrası osteonekrozun sıklığında önemli bir faktördür (30).



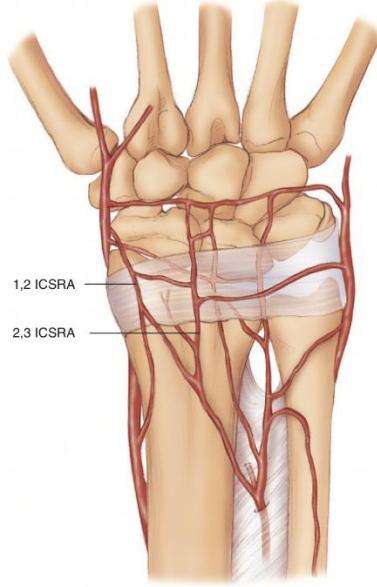
**Şekil 8. El bilek Palmar Kanlanması Görünümü. (1, anterior interosseöz arter; 2-4, transvers anastomoz arkı; 5, radial arter derin dalı; 6-9, longitudinal anastomoz bağlantı; R, radial arter; U, ulnar arter) (19)**

Çalışmalar üç kemik içi damarlanma göstermektedir.

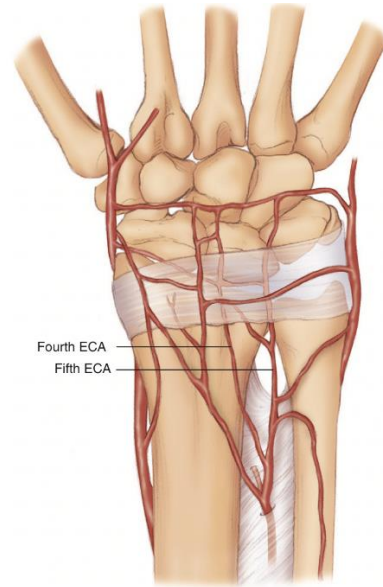
1. Skafoid, kapitatum ve lunatum kemiklerinin yaklaşık %20'si bir tek damar tarafından beslenir ve bu nedenle kemik nekrozu açısından risk altındadırlar.
2. Trapezium, triquetrum, pisiform ve lunatumun %80'i, eklem dışı yüzeyler boyunca besleyici arterler alır ve belirgin kemik içi anastomozlara sahiptirler. Osteonekroz bu nedenle bunlarda nadirdir.
3. Trapezoid ve hamatum kemik içi anastomozlardan yoksundur ve avasküler kısımlara sahip olabilirler (28, 29).

Radius ve ulna dorsalini besleyen arterleri en iyi tarif eden el bilek ekstansör kompartmanları ve ekstansör retinakulum ile olan birlikteliğidir. Supraretinakuler arter olarak adlandırılıp retinakulumun yüzeyinde sürekli var olan iki interkompartmantal arter vardır. Bunlar 1,2 ve 2,3 interkompartmantal supraretinaküler arterlerdir ve isimlerini aldıkları kompartmanlar arasındaki retinakulumda yer alırlar (31, 32).

Dördüncü ve beşinci kompartmanlarda da iki damar vardır. Radiusun yüzeyinde dördüncü ve beşinci ekstansör kompartmanın zemininde uzanmaktadırlar ve dördüncü ve beşinci ekstansör kompartman arteri olarak isimlendirilirler (31, 32).



Şekil 9. 1,2 ve 2,3 İnterkompartmantal Supraretinakuler Arterlerin Görünümü (20)



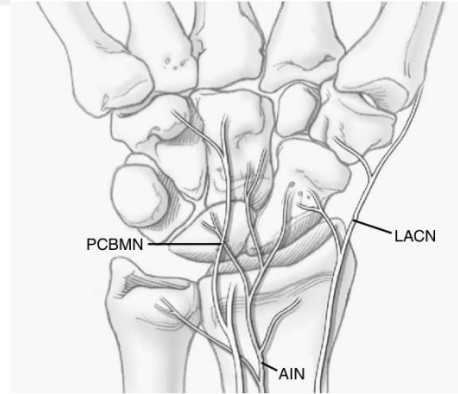
Şekil 10. 4. ve 5. Ekstansör Kompartman Arter Görünümü (20)

## 2.5. Nöral Anatomi

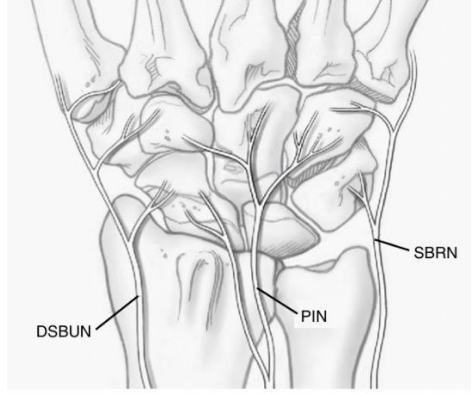
El bilek eklemi innervasyonu anterior ve posterior interosseöz sinirden (PİN), süperfisial radial sinirden, median sinirin palmar kutanöz dalından ve ulnar sinirin dorsal ve motor dallarından gerçekleşmektedir. Ek olarak ön kolun dorsal, lateral ve medial kutanöz siniri el bilek eklemine dallar vererek katkıda bulunabilir (33).

El bilek eklemi volar yüzde, anterior interosseöz sinirin pronator kuadratus kası derinine uzanarak volar eklem kapsülüne giren dalları vardır (34, 35). Radial volar eklem yüzünde lateral antebrakial kutanöz sinir el bilek eklem ve periostuna dallar verir. Median sinirin palmar kutanöz dalının interkarpal ligamentlerde sonlanan dalları vardır. Son olarak ulnar sinirin el bilek volar ulnar yüzüne bir ya da iki dal verdiği tarif edilmektedir (35).

Dorsal yüzde el bilek inervasyonunun dominant kaynağı posterior interosseöz sinirdir. Radial sinirin bu terminal dalı periost ve kapsüle artiküler dallar sağlar. Süperfisial radial sinir ve ulnar sinirin dorsal duyu dalı da dorsal kapsül ve periosta artiküler dallar sağlar (35).



**Şekil 11. El Bilek Volar İnnervasyonu. (AIN, anterior interosseos sinir; LACN, lateral antebrachial kutanöz sinir; PCBMN, median sinir palmar kutanöz dalı) (15)**



**Şekil 12. El Bilek Dorsal İnnervasyonu. (DSBUN, ulnar sinir dorsal duyu dalı PIN, posterior interosseöz sinir SBRN, radial sinir duyu dalı) (15)**

## **2.6. Proksimal Sıra Karpektomi**

Çeşitli artritik durumlar nedeniyle el bilek proksimal karpal sıra kemiklerin eksizyonu işlemi ilk olarak Stamm tarafından 1944 yılında tarif edilmiştir (1).

Proksimal sıra karpektomi işlemine aday hastalar ileri derece ağrı hareket kısıtlılığı ve düşük kavrama kuvveti mevcut hastalardır. İşlem proksimal sıra karpal kemiklerin ( skafoid, lunat ve triquetrum ) çıkarılması ve dikkatli bir kapsül tamiriyle birlikte kapitatum ve lunat fossa arasında harekete uyumlu bir eklem oluşturma şeklindedir (2-7). Proksimal sıra karpektomi sayesinde kompleks instabil hale gelmiş olan el bilek eklemi, radius ve kapitat kemik arasında basit menteşe tipi bir eklem haline gelmiş olur (10).



**Şekil 13. Eksize Edilmiş Proksimal Sıra Karpal Kemiklerin Görünümü (14)**



**Şekil 14. PSK Radyografik Görünüm (36)**

Midkarpal tutulum, kapitolunat eklem tutulumu, kapitatunun eklem yüzünün bozulması nedeniyle işlem için kontrendikasyon oluşturan durumlardır. SLAC hastalarında evre 2 SNAC hastalarında ise evre 2 ve 3 proksimal sıra karpektomi işlemi için uygun endikasyonu oluşturmaktadır (36).



**Şekil 15. SLAC AP Radyolojik Progresyonu. (A, evre 1 radiostyloid tutulum. B, evre 2 radial fossaya yayılım. C, evre 3 midkarpal ve kapitolunat eklem tutulumu) (15)**



**Şekil 16. SNAC AP Radyografik Progresyonu. (A, radioskafoid artrit. B, skafokapitat eklem ekleme. C, lunokapitat ve midkarpal tutulum) (15)**

Kienböck hastalığında lunat kemik kollapsı ile birlikte skafoid rotasyonun da görüldüğü evre 3B ve evre 4 hastalar proksimal sıra karpektomi işlemi için uygun hastalardır (37).



**Şekil 17. Evre 3B Kienböck Hastalığı (38)**



**Şekil 18. Evre 4 Kienböck Hastalığı (38)**

İlerleyen yıllarda yapılan çalışmalar ile proksimal sıra karpal kemiklerin eksizyonunun; evre 2 skafolunat ilerlemiş kollapsı, skafoid kaynamamaya bağlı ilerlemiş kollaps ve kienböck hastalarında görülen ağrı ve radioskafoid artrit tedavisi ettiğini kanıtlanmıştır (39-43).

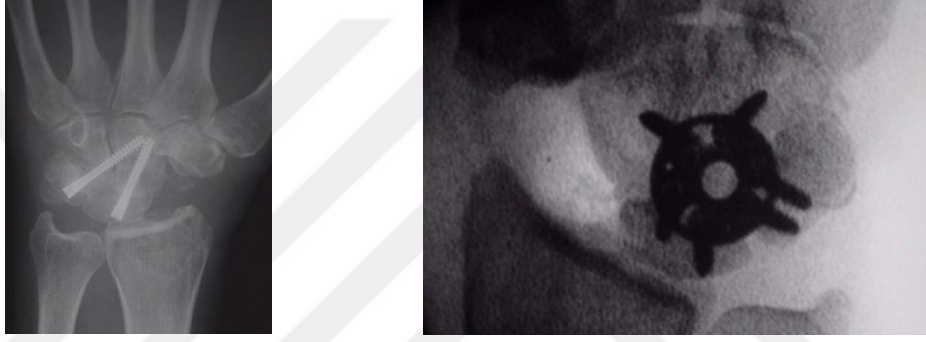
İşlem ayrıca kronik veya gözden kaçmış perilunat dislokasyon, skafoid osteonekroz veya Preiser hastalığı, el bilek deformitesi veya kontraktürleri için de kullanılmaktadır (8).

El bilek artrit özellikle de radiokarpal artrit belirgin ağrı ve maluliyete neden olabilmektedir (44-46). Radiokarpal artrit gelişen hastaların birçoğunda el bilek travması ya da aşırı kullanma öyküsü bulunmaktadır (47-49). Bu hastalarda el bileğini kurtarma girişimleri olarak; total el bilek artroplastisi, total el bilek füzyonu,



skafoid eksizyonu ile dört köşe füzyon ve proksimal sıra karpektomi gibi çeşitli cerrahi girişimler mevcuttur (50).

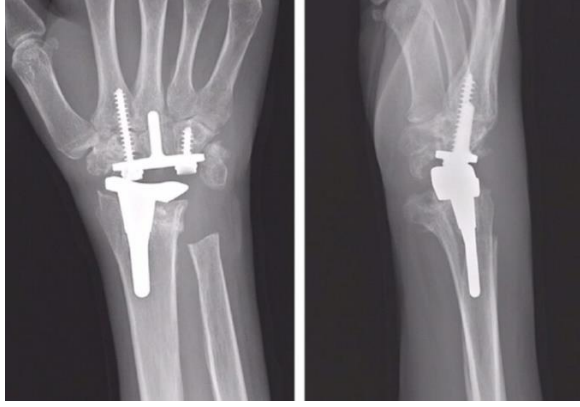
El bilek eklemindeki dejeneratif değişiklikler lunat faset gibi kiritik öneme sahip eklem yüzünün korunduğu durumlarda, total eklem artrodezi yerine eklem hareketine izin veren cerrahi yöntemler tercih edilerek tedavi edilirler. Proksimal sıra karpektomi ve skafoid eksizyonu ile dört köşe füzyon uygulamaları gibi eklem hareketini koruyucu işlemler yaşlı ve düşük beklentili hastalarda oldukça başarılı olsa da genç ve beklentinin yüksek olduğu hasta popülasyonunda en iyi seçenek olup olmadığı tartışmalıdır (40, 41, 51, 52).



**Şekil 19. Skafoid Eksizyon Dört Köşe Füzyon Uygulamaları (36)**



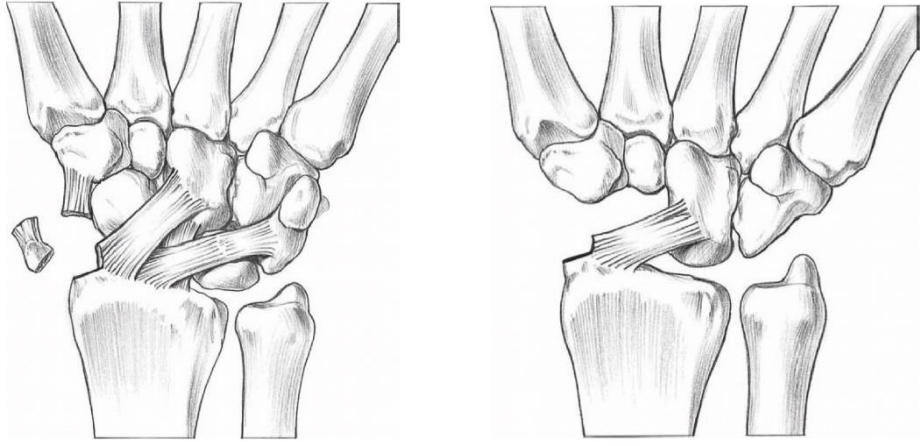
**Şekil 20. El Bilek Füzyon Radyolojik Görünüm (36)**



**Şekil 21. El bilek Artroplastisi Radyolojik Görünüm (36)**

Proksimal sıra karpektomi işlemi için 3 rölatif kontrendikasyon vardır. Birincisi Ferlic ve arkadaşlarının çalışmalarında %75’inde yetersiz sonuçla karşılaştıkları romatoid artrit hastalarıdır (13). İkincisi, tedavisinde proksimal sıra karpektomi ile çeşitli klinik sonuçların elde edildiği lunat kemik silikon implant yetmezliği hastalarıdır. Bazı hastalarda başarılı sonuçlar elde edilmiş olsa da proksimal sıranın çıkarılmasına rağmen devam edebilen silikon sinoviti nedeniyle öngörülemeyen sonuçlara sahiptir. Son olarak belirgin kapitat artiküler yüz hasarı işlem için kontrendike olan diğer bir durumdur (14).

Yapılan çalışmalar sonucunda belirgin radial stiloidin ya da radioskafoid osteofitin olmadığı durumlarda radial stiloidektominin yapılması tavsiye edilmemektedir. Radioskafokapitat (sling) ligamentinin korunması çok önemlidir (14). Aşırı yapılan radial stiloid eksizyonu sonrası ligamentin origosu kaldırılmış olur ve bu, kapitat kemik instabilitesine neden olabilir (53). Bu nedenle bağın korunması için belirgin kısmın 5-7 mm’lik eksizyonu önerilmektedir böylece ligament kapitat kemiği lunat fossada tutar ve çok önemli olan radial stabiliteyi sağlamış olur (14).



**Şekil 22. İntakt Radioskafokapitat Bağ ve Kapitatumun Lunat Fossada Tutulumu (14)**

Skafoid kemiğin distal kutup eksizyonu geçmiş dönemde opsiyonel olsa da uzun dönem takipler sonrasında radial stiloid ve distal kutup arasında sıkışmanın radiografik progresyon gösterdiği görülmüştür. Bu nedenle rutin olarak skafoid kemiğin komple eksizyonu önerilmektedir (14).

Distal radiustan girip skafoid fossadan kapitatumun artiküler olmayan yüzüne atılan çapraz Steinmann çivileri takip edilen vakalarda lunat fossa ve kapitatum başında progresif kist formasyonuna ayrıca kapitatum avasküler nekrozu gibi birçok potansiyel probleme sebep olabilmektedir. Bariz faydasının olmaması nedeniyle pin kullanımından kaçınılmakta ve dikkatli, stabil kapsüler kapama tercih edilmektedir (14).

Refleks sempatik distrofi ve eklem sertliği gibi komplikasyonlardan erken dönemde yapılan fonksiyonel mobilizasyonla kaçınılabılır. Postoperatif ameliyat yarasını da dikkate alarak 2-3 hafta içerisinde el bilek kullanımına başlatmak gerekir (14).

Diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında işlemin kolay olması ve erken harekete izin vermesi avantaj olarak görülmektedir (14).

### 3. MATERYAL VE METOD

Çalışmamızda Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Farabi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda 2000-2018 yılları arasında çeşitli etyolojik nedenlere bağlı olarak proksimal sıra karppektomi işlemi yapılan 20 hasta (13 erkek, 7 kadın) preoperatif-postoperatif değerlendirildi.

Tüm hastaların ameliyat öncesi ve sonrası her iki el bilek fleksiyon, ekstansiyon, radial ve ulnar deviasyon dereceleri standart gonyometri ile ölçüldü. Hastaların her iki el bilek kas gücü hastalar otururken dirsek 90° fleksiyonda ön kol nötral pozisyonda olacak şekilde el dinamometresi (Hydraulic Hand Dynamometer, Model SH5001, Saehan Corporation, Masan, Korea) ile ölçüldü. 3 kez ölçüm yapıldıktan sonra ortalama değer alındı. Radyolojik değerlendirme standart anterior posterior ve lateral el bileği grafileri kullanılarak yapıldı.

Hastaların klinik değerlendirmeleri preoperatif ve postoperatif The Quick DASH, Patient Rated Wrist Evaluation , Mayo Modified Wrist Score, Visual Analogue Scale ile yapıldı. Farklı skalalar kullanılarak mevcut el bilek ağrı ve hareket kısıtlılığı sorununun günlük hayatta hasta üzerinde ne kadar etkili olduğu değerlendirildi.

QuickDASH					
İŞ MODELİ (İSTEĞE BAĞLI)					
Aşağıdaki sorunlar kolunuz, omzunuz veya el sorununuzun işinizi yapma yeteneğiniz üzerindeki etkisini sormaktadır. (eğer ev hanımı iseniz soruları ev işlerini soruları ev işlerini düşünerek cevaplayınız.)					
<input type="checkbox"/> Çalışmıyorum ( bu bölümü atlayabilirsiniz )					
Lütfen işinizin/mesleğinizin ne olduğunu belirtin:					
Lütfen son hafta içinde fiziksel yeteneğinizi en iyi tanımlayan numarayı yuvarlak içine al					
	zorluk yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	hiç yapamama
1-İşimizi yaparken eski tekniğimizi kullanmada zorluğumuz oldu mu?	1	2	3	4	5
2-Kolunuz, omzunuz veya el ağrınız nedeniyle işinizi eskisi gibi yapmada zorluğumuz oldu mu ?	1	2	3	4	5
3- İşimizi canınızın istediği ölçüde yapmada zorluğumuz oldu mu?	1	2	3	4	5
4-İşimizi her zaman ki sürede bitirmede	1	2	3	4	5

Şekil 23. Quick Dash İş Modeli Formu Örneği

## QuickDASH

Lütfen son hafta içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı daire içine alarak sıralayınız.

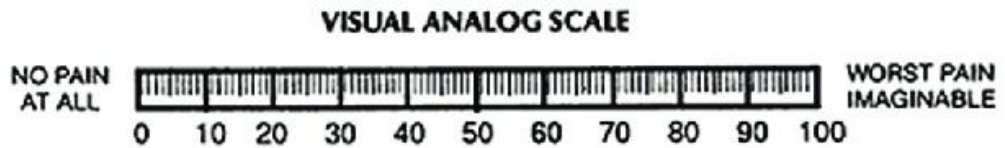
	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1-Sıkı kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek,tamirat yapmak vs. )	1	2	3	4	5
3-Alışveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
4-Sırtını yıkamak.	1	2	3	4	5
5-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
6-Kolunuzdan, omuzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir taşla iki elimizle kavradığımız bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pinpon oynamak )	1	2	3	4	5
	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
7-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	1	2	3	4	5
	Hiç kısıtlanmamış Hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
8-Son hafta süresince kol omuz yada el sorununuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	1	2	3	4	5
Lütfen geçen hafta içerisinde 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 yada kolunuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	1	2	3	4	5
	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	O kadar zorluk var ki uvuyamıyorum
11-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

QUICK DASH DISABILITY/SEMPDOM SKORU:  $\frac{((n_{\text{toplam puan}} - 1) \times 25)}{n}$ ; n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir;  
Eğer bir taneden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH skoru hesaplanamaz

Şekil 24. Quick Dash Formu Örneği

Parameter	Score
<b>Pain</b>	
No pain	25
Mild occasional	20
Moderate	15
Severe	0
<b>Work status</b>	
Regular job	25
Restricted job	20
Able to work but unemployed	15
Unable to work due to pain	0
<b>Range of motion</b>	
> 120°	25
100°-119°	20
90°-99°	15
60°-89°	10
30°-59°	5
0°-29°	0
<b>Grip strength (% of normal)</b>	
90-100	25
75-89	15
50-74	10
25-49	5
0-24	0

Şekil 25. Mayo Modified Wrist Score Örneği



Şekil 26. Visual Analog Scale Örneği

Name: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

### **PATIENT RATED WRIST EVALUATION**

The questions below will help us understand how much difficulty you have had with your wrist in the past week. You will be describing your **average** wrist symptoms **over the past week** on a scale of 0-10. Please provide answer for **ALL** questions. If you did not perform an activity, please **ESTIMATE** the pain or difficulty you would expect. If you have **never** performed the activity, you may leave it blank.

<b>1. PAIN</b>											
<p>Rate the <b>average</b> amount of pain in your wrist over the past week by circling the number that best describes your pain on a scale from 0-10. A zero (0) means that you <b>did not</b> have any pain and a <b>ten (10)</b> means that you had the <b>worst pain you have ever experienced</b> or that you <b>could not do the activity because of pain</b>.</p>											
<p>RATE YOUR PAIN: Sample Scale **</p>											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	No Pain									Worst Ever	
At rest	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
When doing a task with a repeated wrist movement	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
When lifting a heavy object	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
When it is at its worst	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
How often do you have pain?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Never									Always	
<b>2. FUNCTION</b>											
<b>A. SPECIFIC ACTIVITIES</b>											
<p>Rate the <b>amount of difficulty</b> you experienced performing each of the items listed below - over the past week, by circling the number that describes your difficulty on a scale of 0-10. A <b>zero (0)</b> means you did not experience any difficulty and a <b>ten (10)</b> means it was so difficult you were unable to do it at all.</p>											
<p>Sample scale --&gt;</p>											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	No Difficulty									Unable To Do	
Turn a door knob using my affected hand	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cut meat using a knife in my affected hand	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fasten buttons on my shirt	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Use my affected hand to push up from a chair	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carry a 10lb object in my affected hand	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Use bathroom tissue with my affected hand	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>B. USUAL ACTIVITIES</b>											
<p>Rate the <b>amount of difficulty</b> you experienced performing your <b>usual activities</b> in each of the areas listed below, over the past week, by circling the number that best describes your difficulty on a scale of 0-10. By "usual activities", we mean the activities you performed <b>before</b> you started having a problem with your wrist. A <b>zero (0)</b> means that you did not experience any difficulty and a <b>ten (10)</b> means it was so difficult you were unable to do any of your usual activities.</p>											
Personal care activities (dressing, washing)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Household work (cleaning, maintenance)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Work (your job or usual everyday work)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Recreational activities	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

© JC MacDermid

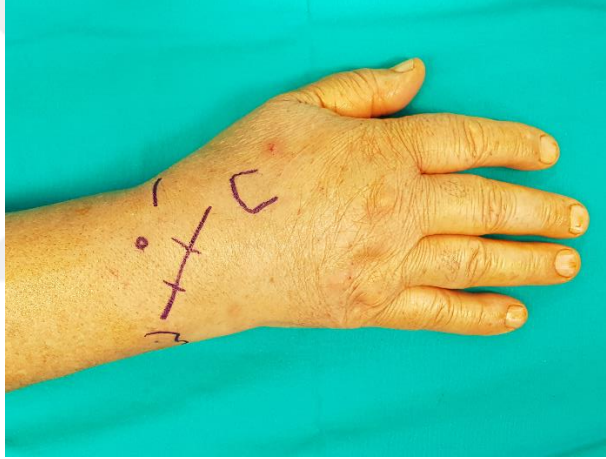
**Şekil 27. Patient Rated Wrist Evaluation Score Örneği**

### 3.1. Cerrahi Teknik

Hastaların ameliyatları genel anestezi, aksiller anestezi veya rejyonel intravenöz anestezi (RİVA) altında supin pozisyonda el masası üzerinde yapıldı. Ameliyat edilecek kolda hastanın sistemik kan basıncına göre 200-220 mm Hg basınç olacak şekilde pnömotik turnike uygulandı.

Ameliyat öncesi temizlenen sahanın povidon iyot ile temizliğinin ardından cerrahi işleme başlandı.

Cilt insizyonu proksimalde radiusun ulnar tarafından başlayıp, radiokarpal eklemleri ortalayıp üzerlerinden geçecek ve distalde 2. metakarpal kemiğin tabanında sonlanacak şekilde yapıldı.



Şekil 28. El Bilek Dorsalinden Yapılan Cilt Kesisi

Subkutanöz doku subkutanöz damar ve sinirlere özen gösterecek şekilde ekstansör retinakulumuna kadar diseke edildi. Ekstansör retinakulumun proksimal ve distal sınırları belirlendi. Distalde 3. kompartmanın radial kenarından başlayıp proksimalde 4. kompartmanın ulnar tarafında sonlanacak şekilde oblik insizyon yapıldı.





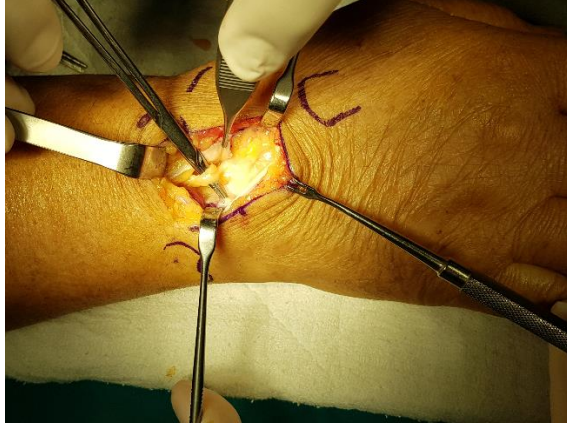
**Şekil 29. Ekstansör Retinakulum İnsizyonu**



**Şekil 30. Ekstansör Retinakulumun Açılması**

Retinakulum proksimalinde kenar daha sonra kapamaya uygun şekilde bırakıldı.

4. Kompartman tabanında posterior interosseöz sinirin terminal dalı bulundu ve keskin şekilde eksize edildi (14 hastada).



**Şekil 31. Dördüncü Kompartman Altında PİN Terminal Dalının Bulunması**

Radiusun birkaç milimetre distalinden başlayıp skafolunat intervalin üzerinden geçen ve proksimale uzanan bir T şekilli kapsülotomi yapıldı. Bu şekilde eklemin açılmasıyla skafolunat ligament değerlendirilmesi ve radioskafoid eklem dejenerasyon değerlendirilmesi yapıldı.

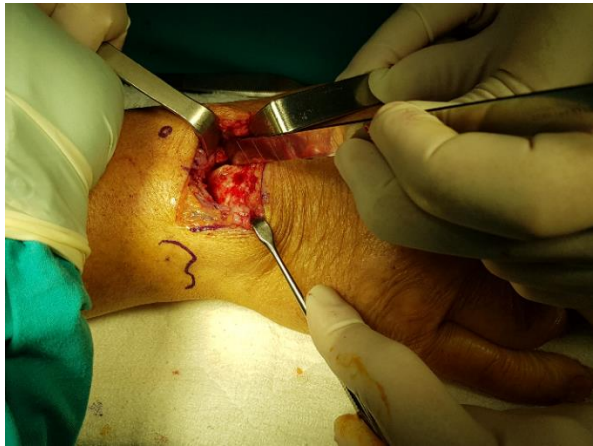


**Şekil 32. T Şekilli Yapılan Kapsülotomi**



**Şekil 33. Eklem Dejenerasyonunun Değerlendirilmesi**

Kapitatum proksimal eklem yüzünün korunduğu, sağlam olduğu görüldü. Osteotom kullanılarak skafoid bel bölgesinden bölündü ve proksimal parça çıkartıldı. Distal parça Steinman çivisi ile joistik gibi tutulacak şekilde ya da çamaşır klempini ile tutularak, eğri periost kaldırmacı veya 15 numara bistüri ile etraf kapsüler bağlantılarından ayrılarak eksize edildi. Bitişik karpal kemiklerin zarar görmemesi ve korunması için kapsüler ligamentöz yapışıklıklar sabır ve dikkatle eksize edildi. Hastaların bazılarında dejenere ve litik haldeki distal skafoid kısmı kemik ronjur ile temizlendi.



**Şekil 34. Skafoid Kemik Proksimal Kutup Osteotomize Edilmesi**

Ardından lunat kemiğe de ucu yivli 5 mm Steinman çivisi yerleştirilerek joistik gibi kullanıldı ve lunat kemikte dikkatli şekilde kapsül ve ligamantöz yapılardan kurtarılarak eksize edildi. İşlemi yaparken kapitat kemik ve lunat fossaya dikkat edildi. Son olarak triquetrum da aynı şekilde Steinman çivisi yardımıyla eksize edildi.



**Şekil 35. Lunat kemiğe Steinman Çivisi Yerleştirilmesi ve Kemiğin Çıkarılması**



**Şekil 36. Triquetruma Steinman Çivisi Yerleştirilmesi**

Radioskafokapitat (sling) ligament palmar kapsülde belirlendi ve bütünlüğü doğrulandı (Bu bağ daha sonraları capitat kemik lunat fossaya yerleşince radial destek görevi görmesi açısından önemlidir). Radial stiloidektomi düz osteotom ile radius distalinden 5-7 mm'yi geçmeyecek şekilde yapıldı.



**Şekil 37. Radius Stiloid Eksizyonu**

Kapsülotomi oluşan radiokapitat eklemi bozmadan dikkatlice kapatıldı. Ekstansiyon ve fleksiyonla kontrol edilmesinin ardından retinakulum tamiri yapıldı. Turnike açılarak kanama kontrolü yapıldı ve cilt, cilt altı uygun şekilde kapatıldı. Cerrahi kapamanın ardından el bileğe tespit uygulanmadı ve nötral pozisyonda kısa kol atele alındı.



**Şekil 38. Nötral Pozisyonda Kısa Kol Atel Uygulanması**



**Şekil 39. Preoperatif – Postoperatif Vaka Örneği**



Şekil 40. Preoperatif – Postoperatif Vaka Örneği



Şekil 41. Preoperatif – Postoperatif Vaka Örneği

### 3.1.1. Cerrahi Teknikle İlgili Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Radioskafokapitat ligament kapitatumu lunat fossada tutabilmesi için korunmalıdır.
- Aşırı eksizyon radioskafokapitat ligament orjinini tehlikeye sokacağından radial stiloidektomi 5-7 mm'yi geçmemelidir.
- Skafoid, lunat ve triquetrum kemikleri tamamen çıkarılmalı, tam olmayan skafoid eksizyonları radial stiloidle sıkışmaya neden olabilir.
- Kapitat kemik ve radius lunat fossa kartilaj yüzeylerin korunmasına dikkat edilmelidir.
- K teli ile el bilek tespitine gerek yoktur.

- Uzamış immobilizasyon ekleme sertliğe neden olacağından, immobilizasyon 3 haftayı geçmemelidir.

Cerrahinin ardından takipte 1 hafta dolunca hastalara atel çıkartılarak egzersiz tarif edildi. İstirahatte atele devam edildi. 3 hafta dolmasının ardından kullanımı kısıtlanıp 6 hafta oluncaya kadar azalan sürelerle egzersiz aralarında kullanıldı. 6 hafta sonunda atele tamamen son verilerek aktif el bilek egzersizlerine devam edildi. Gerek görülen hastalar fizyoterapiye yönlendirildi.



## 4. BULGULAR

Tablo 1. Kategorik Değişkenlere Ait Frekans ve Dağılım Tablosu

		n	%
Cinsiyet	Erkek	13	65,0
	Kadın	7	35,0
	Kienböck	4	20,0
Etyoloji	Osteoartrit	1	5,0
	SLAC	6	30,0
	SNAC	7	35,0
	Travmatik artrit	2	10,0
Meslek	Araba tamircisi	1	5,0
	Boyacı	1	5,0
	Emekli	1	5,0
	Ev hanımı	7	35,0
	İş makinesi operatörü	1	5,0
	İşçi	2	10,0
	Kaportacı	1	5,0
	Kaynakçı	1	5,0
	Keresteci	1	5,0
	Öğretmen	1	5,0
	Serbest meslek	3	15,0
	Nörektomi	Yok	6
Var		14	70,0
Dominant taraf / Opere taraf	Sağ/Sağ	8	40,0
	Sağ/Sol	11	55,0
	Sol/Sol	1	5,0
Sigara Kullanımı	Yok	15	75,0
	Var	5	25,0
Stileidektomi	Yok	7	35,0
	Var	13	65,0

Hastaların %65'i erkek, %35'i kadındır.

Hastaların %35'i "SNAC", %30'u "SLAC" ve %20'si "Kienböck" etyoloji grubunda yer almaktadır.

Hastaların %35'i ev hanımı iken %15'i serbest meslek dallarında %10'u ise işçi olarak çalışmaktadır.

Nörektomi yapılan hastaların oranı %70'tir.



Dominant taraf ve opere taraf incelendiğinde hastaların %55'inin "Sağ/Sol", %40'ının "Sağ/Sağ" ve %5'inin "Sol/Sol" grubunda yer aldıkları görülmektedir.

Hastaların %25'i sigara kullanırken %75'i sigara kullanmamaktadır.

Stiloidektomi yapılan hastaların oranı %65'tir.

**Tablo 2. Sayısal Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler Tablosu**

	n	Ortalama	ss.	Min	Max
Yaş	20	48,25	16,09	24	79
Ameliyat Sonrası Takip Süresi (Ay)	20	52,60	56,68	6	216

Hastaların yaşları 24 – 79 aralığında değişirken ortalaması 48,25'tir.

Hastaların ameliyat sonrası takip süreleri 6 – 216 ay aralığında değişirken ortalaması 52,60 aydır.

Veri setinin analizi öncesinde, kullanılacak istatistiksel yöntemin belirlenmesi için ilgili değişkenlerin normal dağılıma uyum sağlayıp sağlamadıkları test edilmiştir. Bu aşamada Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinden yararlanılmıştır. Kritik değer olarak  $p=0,05$  alınmıştır. Test sonucunda ilgili değişkenler için elde edilen p değerlerinin 0,05'ten büyük olması durumunda verinin normal dağılıma uyduğu, küçük olması durumunda ise normal dağılıma uymadığı kabul edilmiştir. Veri setinin normal dağılıma uyum gösterdiği değişkenler için parametrik yöntemlerden "Bağımlı t testi" kullanılmıştır.

**Tablo 3. İlgili Değişkenlerin “Preoperatif” ve “Postoperatif” Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı t-Testi Sonuçları**

	n	Ortalama	ss.	Min	Max	t	p
Preoperatif ROM Fleksiyon Ekstansiyon	20	65,15	19,46	29,00	102,00	-10,555	<b>0,001*</b>
Postoperatif ROM Fleksiyon Ekstansiyon	20	87,05	17,61	55,00	121,00		
Preoperatif Kavrama Kuvveti	20	16,09	8,74	,00	33,30	-7,698	<b>0,001*</b>
Postoperatif Kavrama Kuvveti	20	25,84	10,28	6,50	47,30		
	n	Ortalama	ss.	Min	Max	t	p
Preoperatif Quick DASH	20	58,56	12,25	40,90	81,81	20,576	<b>0,001*</b>
Postoperatif Quick DASH	20	19,38	13,80	2,27	52,27		
Preoperatif Quick DASH İş Modeli	20	70,94	16,51	37,50	100,00	14,052	<b>0,001*</b>
Postoperatif Quick DASH İş Modeli	20	27,50	19,17	,00	68,75		
Preoperatif VAS	20	73,00	11,29	60,00	100,00	24,278	<b>0,001*</b>
Postoperatif VAS	20	19,00	14,10	,00	40,00		
Preoperatif Mayo skoru	20	29,25	19,89	,00	65,00	-12,601	<b>0,001*</b>
Postoperatif Mayo skoru	20	68,00	13,80	40,00	90,00		
Preoperatif Patient Rated Wrist Evaluation Skoru	20	85,45	25,95	31,00	134,00	11,72	<b>0,001*</b>
Postoperatif Patient Rated Wrist Evaluation Skoru	20	31,60	19,88	2,00	74,00		

Hastaların ortalama “Fleksiyon-Ekstansiyon” değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Hastalardan elde edilen ortalama “Postoperatif Fleksiyon-Ekstansiyon” değeri (87,05), ortalama “Preoperatif Fleksiyon-Ekstansiyon” değerinden (65,15) anlamlı derecede yüksektir ( $p<0,01$ ).

Hastaların ortalama “Kavrama Kuvveti” değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Hastalardan elde edilen ortalama “Postoperatif Kavrama Kuvveti” değeri (25,84), ortalama “Preoperatif Kavrama Kuvveti” değerinden (16,09) anlamlı derecede yüksektir ( $p<0,01$ ).

Hastaların ortalama “Quick DASH” değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Hastalardan elde edilen ortalama “Postoperatif Quick DASH” değeri (19,38), ortalama “Preoperatif Quick DASH” değerinden (58,56) anlamlı derecede düşüktür ( $p<0,01$ ).

Hastaların ortalama “Quick DASH İş Modeli” değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Hastalardan elde edilen ortalama

“Postoperatif Quick DASH İş Modeli” değeri (27,50), ortalama “Preoperatif Quick DASH İş Modeli” değerinden (70,94) anlamlı derecede düşüktür ( $p<0,01$ ).

Hastaların ortalama “VAS” değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Hastalardan elde edilen ortalama “Postoperatif VAS” değeri (19,00), ortalama “Preoperatif VAS” değerinden (73,00) anlamlı derecede düşüktür ( $p<0,01$ ).

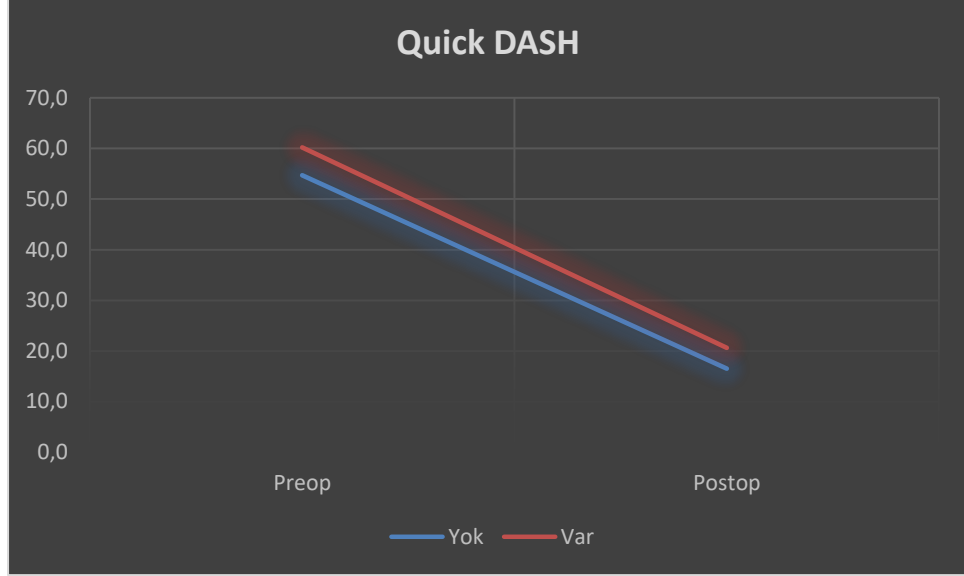
Hastaların ortalama “Mayo Skoru” değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Hastalardan elde edilen ortalama “Postoperatif Mayo Skoru” değeri (68,00), ortalama “Preoperatif Mayo Skoru” değerinden (29,25) anlamlı derecede yüksektir ( $p<0,01$ ).

Hastaların ortalama “Patient Rated Wrist Evaluation Skoru” değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Hastalardan elde edilen ortalama “Postoperatif Pain Related Wrist Evaluation Skoru” değeri (31,60), ortalama “Preoperatif Pain Related Wrist Evaluation Skoru” değerinden (85,45) anlamlı derecede düşüktür ( $p<0,01$ ).

**Tablo 4. Nörektomi Yapılma Durumunun Preoperatif-Postoperatif Quick DASH Değerlerine Etkisi**

	Nörektomi	Ortalama	ss.	n	p
Preoperatif Quick DASH	Yok	54,69	13,47	6	0,741
	Var	60,22	11,82	14	
	Toplam	58,56	12,25	20	
Postoperatif Quick DASH	Yok	16,51	9,84	6	0,741
	Var	20,61	15,35	14	
	Toplam	19,38	13,80	20	

Hastalara nörektomi yapılmasının ortalama Preoperatif – Postoperatif Quick DASH değerlerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi yoktur ( $p>0,05$ ).

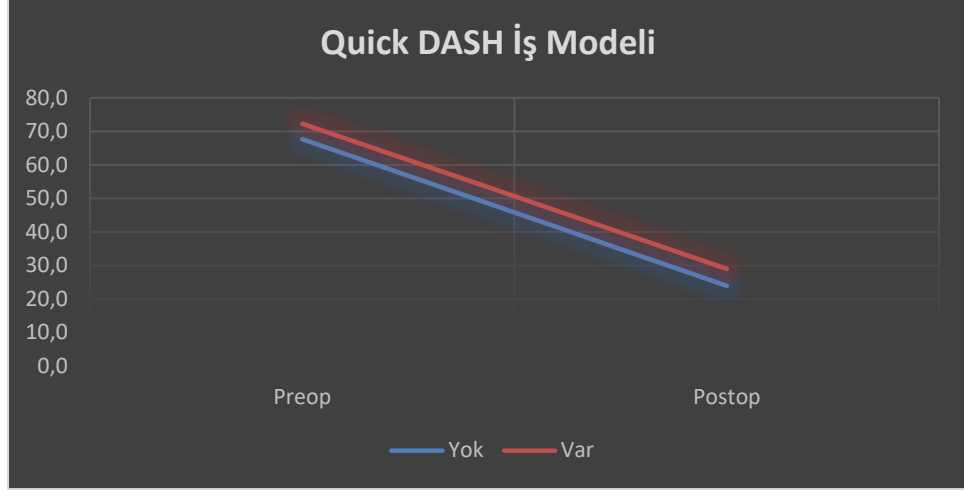


**Grafik 1. Nörektomi Yapılma Durumuna Göre Preoperatif-Postoperatif Quick DASH Değerleri**

**Tablo 5. Nörektomi Yapılma Durumunun Preoperatif-Postoperatif Quick DASH İş Modeli Değerlerine Etkisi**

	Nörektomi	Ortalama	ss.	n	p
Preoperatif Quick DASH İş Modeli	Yok	67,71	18,29	6	0,949
	Var	72,32	16,21	14	
	Toplam	70,94	16,51	20	
Postoperatif Quick DASH İş Modeli	Yok	23,96	16,50	6	0,949
	Var	29,02	20,60	14	
	Toplam	27,50	19,17	20	

Hastalara nörektomi yapılmasının ortalama Preoperatif-Postoperatif Quick DASH İş Modeli değerlerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi yoktur ( $p>0,05$ ).

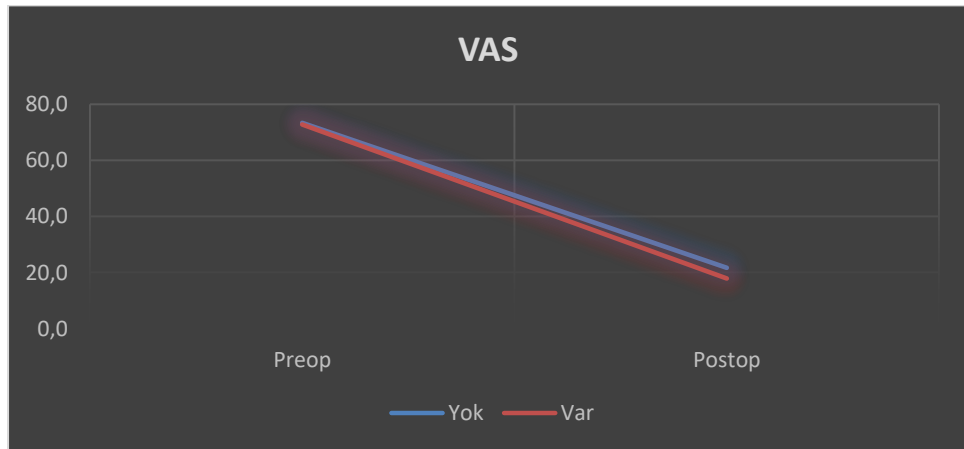


**Grafik 2. Nörektomi Yapılma Durumuna Göre Preoperatif-Postoperatif Quick DASH İş Modeli Değerleri**

**Tablo 6. Nörektomi Yapılma Durumunun Preoperatif-Postoperatif VAS Değerlerine Etkisi**

	Nörektomi	Ortalama	ss.	n	p
Preoperatif VAS	Yok	73,33	10,33	6	0,507
	Var	72,86	12,04	14	
	Toplam	73,00	11,29	20	
Postoperatif VAS	Yok	21,67	14,72	6	
	Var	17,86	14,24	14	
	Toplam	19,00	14,10	20	

Hastalara nörektomi yapılmasının ortalama Preoperatif-Postoperatif VAS değerlerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi yoktur ( $p>0,05$ ).

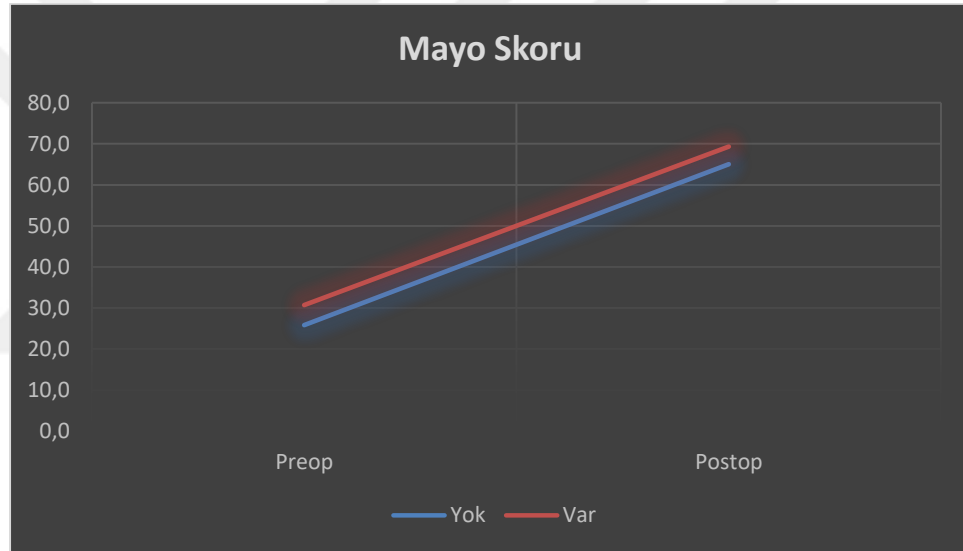


**Grafik 3. Nörektomi Yapılma Durumuna Göre Preoperatif-Postoperatif VAS Değerleri**

**Tablo 7. Nörektomi Yapılma Durumunun Preoperatif – Postoperatif Mayo Skoru Değerlerine Etkisi**

	Nörektomi	Ortalama	ss.	n	p
Preoperatif Mayo skoru	Yok	25,83	19,34	6	0,932
	Var	30,71	20,65	14	
	Toplam	29,25	19,89	20	
Postoperatif Mayo skoru	Yok	65,00	16,12	6	
	Var	69,29	13,13	14	
	Toplam	68,00	13,80	20	

Hastalara nörektomi yapılmasının ortalama Preoperatif – Postoperatif Mayo Skoru değerlerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi yoktur ( $p>0,05$ ).

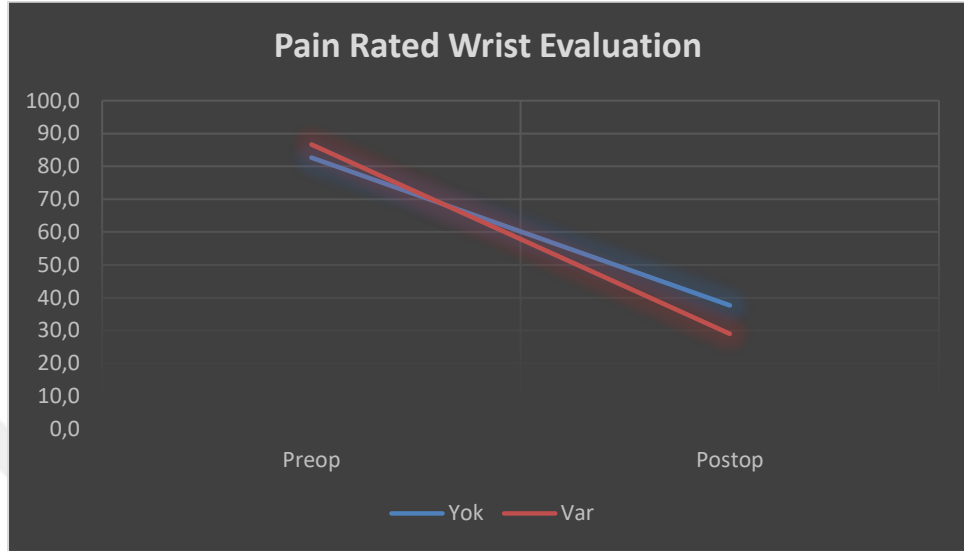


**Grafik 4. Nörektomi Yapılma Durumuna Göre Preoperatif-Postoperatif Mayo Skoru Değerleri**

**Tablo 8. Nörektomi Yapılma Durumunun Preoperatif-Postoperatif Pain Rated Wrist Evaluation Değerlerine Etkisi**

	Nörektomi	Ortalama	ss.	n	p
Preoperatif Pain Rated Wrist Evaluation Skoru	Yok	82,67	24,00	6	0,216
	Var	86,64	27,53	14	
	Toplam	85,45	25,95	20	
Postoperatif Pain Rated Wrist Evaluation Skoru	Yok	37,67	11,76	6	
	Var	29,00	22,37	14	
	Toplam	31,60	19,88	20	

Hastalara nörektomi yapılmasının ortalama Preoperatif – Postoperatif Pain Rated Wrist Evaluation değerlerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi yoktur ( $p>0,05$ ).



**Grafik 5. Nörektomi Yapılma Durumuna Göre Preoperatif-Postoperatif Quick Pain Rated Wrist Evaluation Değerleri**

## 5. TARTIŞMA

Proksimal sıra karppektomi (PSK) işlemine aday hastalar, ileri derecede ağrı, hareket kısıtlılığı ve düşük kavrama kuvveti mevcut hastalardır. Bu şikayetlerle kliniğe başvuran bir hastanın ayırıcı tanısında her ne kadar TFCC veya distal radioulnar eklem patolojileri, EKV, FKU ve FKR tendinitleri, De quervain tenosinoviti, birinci karpometakarpal artiriti, midkarpal artrit gibi nedenler akla gelebilse de, hastayı proksimal sıra karppektomi işlemine sürükleyen etyolojik nedenler arasında esas olanlar; SNAC, SLAC, Kienböck hastalığı, kronik veya gözden kaçmış perilunat dislokasyon, skafoid osteonekroz veya Preiser hastalığı, el bilek deformitesi veya kontraktürleri gibi nedenlerdir (8). Bu nedenlerden el bileği dejeneratif artritine en sık sebep olan ise SLAC' tır (9). Bizim 20 hastalık çalışma grubumuzda da SLAC ve SNAC hastaları %35 ve %30 oranla toplamda 13 hastayı oluşturdu. Göze çarpan diğer etyolojik neden ise 4 hastayla Kienböck oldu. Kaportacı, kaynakçı, işçi gibi el bileği ile çalışan emekçilerde hastalarımız arasında mevcuttu.

İlk olarak Stamm 1944 yılında bu işlemi tariflemiş ve bu sayede kompleks instabil hale gelmiş olan el bilek eklemi, radius ve kapitat kemik arasında basit menteşe tipi bir eklem haline gelmiştir (1, 10).

Zaman içinde bu yöntem üzerinde tartışmalar olsa da yapılan bir çok klinik çalışmada mükemmel sonuçların alındığı görülmüştür (3, 4, 7, 11, 52). Başarılı sonuçların yanında kötü sonuçların elde edildiği çalışmalarda olmuştur. Ali ve ark. uzun takip süreli ve geniş hasta çeşitliliğine sahip çalışma grubunda, azalmış eklem hareket açıklığı, azalmış kavrama kuvveti ayrıca DASH ve PRWE skorlarında belirgin azalma görülmüştür (50). Literatürle karşılaştırıldığında bu serideki hastaların %76.5 gibi yüksek bir oranda ağır işte, el emeği ile çalışan hastalardan oluştuğu ve 19.8 yıl gibi uzun bir takip süresine sahip olduğu görülmüştür. Uzun takip süresi sonuçlarının değerlendirildiği, Chim ve Moran' ın 6 çalışmadan toplanan 147 hastayı içeren araştırmasında, proksimal sıra karppektominin el bileği artritini için uygulandığında uzun süreli dayanıklılığını koruduğu görülmüştür. Zamanla çoğu hastada radiokapitat artrit gelişse de bu durum, işlemin başarısızlığıyla doğrudan ilgili görülmemiştir(54). Çalışmamızın takip süresi 6-216 ay aralığında olup ortalama



52.6 ay oldu. 200 ve 202 ay takip süresi ile en uzun iki takip süresine sahip hastalarımızda dejenerasyonun getirdiği ağrı ve hareket kısıtlılığı görülmemiş, preoperatif ağrının azaldığı, hareket açıklığının arttığı, Q-DASH, MAYO, PRWE skorlarında düzelme olduğu görüldü.

B. Chedal-Borbu ve ark. yapmış olduğu 62 vakalık çalışmasında PSK sonucunda oluşan, nispeten uyumsuz ve fizyolojik olmayan eklem akibetini belirleyen faktörlerin hastanın yaşı, el bileği kullanım derecesi, radiokapitellar uyumun derecesi olduğu görülmüştür (55). Laulen ve ark. çalışmalarında PSK için ideal hastaları sedanter hayat sürdüren ya da el bileğini hafif işlerde kullanan, çok genç olmayan, eklemdeki dejenerasyona rağmen eklem hareketliliğinin devam ettiği hastalar olarak tanımlamışlardır (56). Didona ve ark. da çalışmalarında 35 yaş altı aktif meslekte çalışan hastalarda ve Kienböck hastalarında erken yetmezliğin ve tekrar artrodez gibi cerrahi müdahalenin gerekliliğini göstermişlerdir (40). Literatürdeki farklı çalışmalarda farklı sonuçların elde edilmesinde hasta seçiminin önemli olduğu görüldü. Çalışmamızda hasta yaşları 24-79 arasında değişirken ortalaması 48.25 oldu. Hastalarda kavrama kuvvetlerinde normale göre azalma olsa da azalan ağrı ve artan hareket açıklığı sayesinde operasyon sonrası mesleğe geri dönüş mümkün oldu. Hastaların hepsi cerrahiden memnun kaldıklarını bildirdi.

Proksimal sıra karpektomi ve skafoid eksizyonu ile dört köşe füzyon uygulamaları gibi eklem hareketini koruyucu işlemler yaşlı ve düşük beklentili hastalarda oldukça başarılı olsa da genç ve beklentinin yüksek olduğu hasta popülasyonunda en iyi seçenek olup olmadığı tartışmalıdır (40, 41, 51, 52).

Wagner ve ark. 45 yaş altı PSK (38 hasta) ve skafoid eksizyonu dört köşe füzyon (51 hasta) yapılan 89 hastanın sonuçlarını yayınlamışlardır. Takip süresi PSK için 18 yıl dört köşe füzyon için 11 yıl olmuştur. Hastaların revizyon ihtiyacı arasında fark görülmemiştir. Dört köşe füzyon yapılan 6 hastada kaynamama görülmüş, radiokarpal sıkışma görülen 11 hastanın 3' ü PSK hastası olmuştur. Hafif ya da ağır ağrısı olan hasta sayıları arasında fark görülmemiştir. Fleksiyon-ekstansiyon hareket aralığı dört köşe füzyonda 54 derece PSK' de ise 73 derece ölçülmüştür. Kavrama kuvveti dört köşe füzyonda karşı tarafa göre % 65 iken PSK de ise % 54 olarak ölçülmüştür. Postoperatif DASH PSK de 32, dört köşe füzyonda 19, PRWE PSK de 27, dört köşe füzyonda 28 bulunmuştur. Sonuç olarak her iki

işlemin genç el bilek artritli hastalarda iyi bir tercih olduğu, benzer komplikasyon oranlarına, postoperatif ağrı seviyelerine, el bilek fonksiyonuna sahip oldukları görülmüştür. Proksimal sıra karpektomide hareket kabiliyetinin dört köşe füzyonda ise kavrama kuvvetinin daha iyi gelişim sağladığı sonucuna varılmıştır. PSK'nin radiokapital artrit gelişme gibi bir dezavantajı olmasına karşın, işlemin kolay uygulanabilir olması ve hızlı iyileşme süreci, avantajı olarak vurgulanmıştır. Dört köşe füzyonun kaynamama, uzamış postoperatif immobilizasyon, teknik olarak zorluk ve uzun dönemde radiolunat eklem artrit gelişme şeklindeki dezavantajları vurgulanmıştır (24). Neviaser 2 ila 12 yıl arasında takip ettiği 31 hastanın 29' unda yüz güldürücü sonuçlar elde etmiştir. Hastalar eklem hareket açıklığında karşı tarafa göre % 65-70'e yakın sonuçlar gösterirken, kavrama kuvvetinde karşı tarafa göre % 90' a ulaşmıştır. 28 hasta mesleğine geri dönmüş. 2 hastaya ise işlemin bozulması sonucu artrodez uygulanmıştır (7). Culp ve ark. PSK uygulanmış, ortalama takip süresi 3,5 yıl olan 20 hastayı kontrol ettikleri retrospektif çalışmalarında noninflamatuvar artritli hastaların eklem hareket açıklığında diğer ekstremitelere göre %52' lik iyileşme, kavrama kuvvetinde ise %67' lik gelişme görülmüştür. %76 hastada neredeyse hiç ağrı olmayıp %18 inde ise ciddi ağrı görülmüştür. Hastaların %82' si daha iyi olduğuna inanıp ameliyat öncesine dönseler ameliyatı tekrar olacaklarını beyan etmişlerdir. 2 hastada ise kalıcı ağrı olmuş ve artrodez ile tedavi edilmişlerdir. İnflamatuvar artritli olan 3 hastanın 3' ünde de işlem başarısız olmuş, artroplastisi ya da artrodezle revize edilmişlerdir (12).

Kendi çalışmamızda hastaların Q-DASH değerleri preoperatif 58.56 postoperatif 19.38 ölçüldü. Q-DASH İş Modelin de preoperatif 70.94 olan değer postoperatif 27.5 e geriledi. Görsel ağrı skalasında hastalar preoperatif ortalama ağrı seviyesini 73 olarak tariflemişken postoperatif 19 seviyesine kadar belirgin düşüş görüldü.. Mayo Skoru preoperatif değeri 29.25 olup postoperatif değerlendirmede 68' e yükselme gösterdi. PRWE skoru ise preoperatif 85.45 seviyesinden postoperatif 31.6 seviyesine geriledi. Fleksiyon ekstansiyon aralığındaki 65.15 derecelik açıklık 87.05 dereceye yükseldi. Tüm bu klinik değerlendirmelerdeki yükselişte esas etkenin hasta seçiminde son derece dikkatli olunması ve relatif veya kesin kontraendikasyon durumlarında PRC uygulamasından kaçınılması olmasına bağlı olduğu düşünüldü.

Culp ve ark. çalışmasında 3 inflamatuvar artritli hastasının 3' ünde de yetmezlik bulgusu görülmüş olduğu gibi; Ferlic ve ark.'nın yaptıkları çalışmada 16 hasta değerlendirilmiş ve 8 inflamatuvar artritli hastanın ancak 2' sinde iyi sonuç elde edebilmişlerdir. İnflamatuvar artrit (romatoid artrit) %75' lik yetmezlik oranıyla karşılaşmışlardır (13). Literatürdeki kötü sonuçlarıyla birlikte inflamatuvar artritli hastalar PSK için kontraendike olarak kabul edilmektedir. Çalışmamızda romatoid artritli hasta olmamıştır.

Kontrendikasyon oluşturan diğer bir durum ise kapitat kemiğin artiküler yüzünde ve lunat fossa eklem yüzünde belirgin olan kırık hasarı olarak tarif edilmiştir. Preoperatif radyolojik değerlendirmenin ardından intraoperatif yapılan kapitat eklem yüzü ve lunat fossa değerlendirmesinde, lunat fossada minimal dejenerasyon ve kapitat kemiğin kartilaj yüzünde hafif yumuşama ya da %30 artiküler yüzden daha azını tutan dejeneratif değişiklik olması durumunda kapsüler interpozisyon uygulanması önerilmektedir. Proksimal sıranın çıkarılması ardından dorsal kapsüler flep 3.0 emilmeyen dikiş ile volar kapsüle tespit edilmektedir. Bu şekilde kapsül kapitat ve lunat fossa arasında bir tampon görevi görmektedir (10).

Literatürdeki çalışmalarda proksimal kapitat kartilaj yüzünün özellikle merkezinde tam kat olacak şekilde 3 mm' lik dejenerasyon varlığının işlem için kontrendikasyon olduğu gösterilmiştir (3, 11, 40). Artrodez sonrası görülen yüksek komplikasyon oranları ve eklem hareket kaybına bağlı gelişen günlük aktivite kısıtlılığı, araştırmacıları bu problem için başka çözüm yollarına sürüklemiştir (57-60). Bu hastaların tedavisinde PSK' ye ek olarak yapılan kapsüler interpozisyon, artrodez için bir alternatif olmuştur (45, 52, 61, 62). Kapsüler interpozisyon ile yapılan PSK artrodeze göre daha avantajlı görülmüştür. Kapsüler interpozisyon işlemi, standart PRC işleminde sadece birkaç dakikalık zaman alacak şekilde basit bir işlemdir. Komplikasyon oranları düşük olup postoperatif iyileşme süresi kısadır. Ağrının azaltılmasının yanı sıra kavrama kuvvetinde artış görülüp hareket açıklığının devamı sağlanmış olur (63). Sonuç olarak işlem başarısız olsa da artrodez kurtarıcı bir işlem olarak tekrar mümkün olacaktır (40, 64).

Fasya lata ya da allogreft (scaffold) uygulamaları gibi farklı interpozisyon yöntemleri de tariflenmiştir. Öncelikle dorsal kapsülün daha iyi kanlanıyor olması, interpoze edilen dokunun korunması için distraksiyona gerek olmaması ve

vaskularize olmayan diğer greftlere göre daha çabuk iyileşme göstermesi dorsal kapsül interpozisyonunun avantajları olarak gösterilmiştir (28). Kwon, Choi ve ark. proksimal sıra karpektomiye kapsüller interpozisyonu ekledikleri çalışmalarında, 28-64 yaş aralığında 8 hastayı ortalama 41 ay takip etmişlerdir. İstirahatte ki VAS skoru 3.0 dan 0.8' e gerilemiştir. En kötü VAS değeri 7.6 seviyesinden 3.1' e gerilemiştir. PRWE skoru 66.8 den 22.4' e gerilemiştir. Fleksiyon ekstansiyon aralığı 71.9 dereceye ulaşmış ve kavrama kuvveti %66.8' e ulaşmıştır. Ayrıca bu çalışmada 8 hastanın 5' inde (%62) kapsüller interpozisyon ile radiokapitat artrite gidişin önlendiği görülmüştür (65). Tomaino ve ark. ve Krakuer ve ark. kapitat yüzey dejenerasyonu mevcut evre 3 SLAC hastalarında PSK yerine sınırlı artrodezi önerse de, literatürdeki başka çalışmalarda PSK' ye ek yapılan dorsal kapsül interpozisyonunun iyi sonuç verdiği görülmüştür (6, 12, 39, 41, 52).

Fitzgerald ve ark. kapitat kemik dejenerasyonunda artrodez yerine distraksiyon rezeksiyon artroplastisini tariflemişlerdir. Lunatum ve triquetrum kemikleri çıkarılmış ve kapitatum gövdesinden osteotomizasyon yapılmıştır. Skafoid ve hamatum kemikleri de kapitatum ile aynı seviyeden çıkarılmış ve karpal kemiklerin kalan kısmı distraksiyonda çivilenmiştir. Hastaların %79' u işlemten memnun kalmışlardır. Fleksiyon ekstansiyon arkı 79 dereceye yükselmiş ve kavrama kuvveti karşı tarafın %56' sı olarak ölçülmüştür. Standart PSK ile karşılaştırıldığında belirgin fark görülmemiştir (66).

Salomon ve Eaton ise parsiyel proksimal kapitat eksizyonu ve dorsal kapsüller interpozisyonu tariflemişlerdir. Teorik olarak kapitatum ve hamatuma yayılan stresin kapitatum radius arası eklem boşaltılarak azaltılması amaçlanmıştır. 55 aylık takip sonrası hastaların fleksiyon ekstansiyon aralığı 94 dereceye ulaşmış ve kavrama kuvveti karşı tarafın %62' sine ulaşmıştır. Dorsal kapsüller interpozisyonun yapıldığı alt grupta ise fleksiyon ekstansiyon aralığının 111 derece olduğu görülmüştür (62).

Kapitat kemik proksimal yüzündeki defekt için Tang, Joseph ve Imbriglia bir başka tekniği tariflemişlerdir. Kapitat kemik yüzeyindeki osteokondral defekt çıkartılan diğer karpal kemiklerden alınan sağlam kıkırdak yüzey ile rekonstrükte edilmiştir. Grade 2-4 ( Modifiye Outerbridge Skalası ) arası kondral hasarı görülen ortalama 53 yaş olan 7 hasta 18 ay takip edilmiştir. Ağrı seviyesi orta-ağır seviyesinden hafif-yok seviyesine düşmüştür. Preoperatif hareket açıklığı 84 derece

iken postoperatif 66 dereceye düşmüştür. Kavrama kuvveti preoperatif 29 kg, postoperatif 34 kg ölçülmüştür. Mayo skoru preoperatif 51 olup postoperatif 68 bulunmuştur. Postoperatif DASH 19.5 olarak değerlendirilmiştir. Bu sonuçlarla standart PSK işlemi kadar iyi sonuçlar elde edildiği görülmüştür (67).

Çalışma grubumuzda preoperatif radyolojik değerlendirmede ve intraoperatif değerlendirmede kapitat kemik ve lunat fossa eklem yüzü ile ilgili dejenerasyon görülmedi. Yukarıda sayılan alternatif yöntemlerin herhangi birinin uygulanmasına gerek olmadı.

Diğer bir kontrendikasyon ise proksimal sıra karpektomi uygulaması sonrasında çeşitli klinik sonuçların elde edildiği lunat kemik sikon implant yetmezliği hastalarıdır. Bazı hastalarda başarılı sonuçlar elde edilmiş olsa da proksimal sıranın çıkarılmasına rağmen devam edebilen silikon sinoviti nedeniyle öngörülemeyen sonuçlara sahiptir (14).

Dorsal kapsül interpozisyonu, proksimal kapitat eksizyonunun yanı sıra radial stiloidektomi ve posterior interosseöz sinir eksizyonu da PSK sonuçlarını geliştirme amacıyla bazı araştırmacılar tarafından önerilmiştir (45, 50). Literatüre bakıldığında sadece Ali ve ark. çalışmasında standart PSK uygulanan hastalarda işleme ek yapılan PIN eksizyonunun PRWE ve DASH skor sonuçlarını geliştirdiği görülmüştür (50). Bizim çalışmamızda 20 hastanın 14'üne (%70) nörektomi uygulandı. Yapılan nörektominin PREW, Q-DASH, Mayo, VAS sonuçlarına etkisine, kavrama kuvveti ve hareket açıklığına etkisine bakıldı. Literatürdeki çoğu çalışmayla benzer olarak anlamlı bir sonuç ortaya çıkmadı.

Yapılan çalışmalar sonucunda belirgin radial stiloidin ya da radioskafoid osteofitin olmadığı durumlarda radial stiloidektominin yapılması tavsiye edilmemektedir. Radioskafokapitat (sling) ligamentinin korunması çok önemlidir (14). Aşırı yapılan radial stiloid eksizyonu sonrası ligamentin origosu kaldırılmış olur ve bu, kapitat kemik instabilitesine neden olabilir (53). Bu nedenle bağın korunması için belirgin kısmın 5-7 mm'lik eksizyonu önerilmektedir böylece ligament kapitat kemiği lunat fossada tutar ve çok önemli olan radial stabilizeyi sağlamış olur (14). Çalışmamızda 20 hastanın 13'ünde stiloidektomi yapma gerekliliği gördük.

Stamm'ın 1944'te PRC işlemini ilk kez tanımlamasının ardından, PSK zaman için de SNAC, SLAC, Kienböck ve Preiser hastalıkları, kronik perilunate

dislokasyonlar ve akut karpal kırıklı çıkıkları gibi birçok durumda uygulanmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır (3, 12, 40, 51, 52, 64, 68-72). Tüm bu çalışmalarda ameliyat sonrasında 1-6 hafta aralığında değişen immobilizasyon süreci olmuştur. Culp ve ark. çalışmasında bu değişken süreler arasında herhangi bir fark görülmemiştir.

Jacobs, Degref ve De Smet yaptıkları çalışmalarında ameliyat sonrası mobilizasyonun hemen başladığı ve 4 haftalık immobilizasyon ardından mobilizasyona başlanılan iki grubu incelemiştir. Çalışma sonunda iki grup arasında DASH ve PRWE skorları, ağrı, hareket açıklığı, kavrama kuvveti ve işe dönüş arasında belirgin bir fark bulamamışlardır. Sonuç olarak bu cerrahi işlemin hafif ağırlı bir işlem olduğu ve bazı hastalarda ağrıyı hafifletmek için immobilizasyonun gerekli olabileceği düşünülmüştür. Her ne kadar çalışmada immobilizasyonun uzun dönem sonuçlara anlamlı bir etkisi olmadığı görülse de rehabilitasyona hastanın ağrıyı tolere edebildiği en erken dönemde başlanması gerektiği sonucuna varılmıştır (73).

Çalışmamızda uygulanan PSK operasyonları sonrasında hastalar kısa kol atele alındı. 1 haftalık sürenin dolmasının ardından atel çıkartılarak aktif egzersizler yapılmaya başlandı. 3 haftalık süre sonrası 6 haftaya kadar atel kullanım süresi kısıtlandı ve giderek azalan sürelerle egzersiz aralarında kullanıldı. Gerekli görülen hastalara takipte fizyoterapi önerisinde bulunuldu.

El bileği artrit ve buna bağlı görülen hareket kısıtlılığı, ağrı, kavrama gücü yetersizliği günlük yaşantıyı, mesleki hayatı, spor ve sosyal aktiviteleri ciddi derecede sekteye uğratan, yaşam kalitesini düşüren bir sorundur. Proksimal sıra karppektomi işlemi sayesinde tüm bu şikayetlerin ciddi şekilde gerilediği hatta tamamen iyileşebildiği işlemin tarif edilmesinden bu yana yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır. Biz de kliniğimizde, yıllar içinde başarısı kanıtlanmış olan bu cerrahi prosedürü uygun hastalarda uygulayarak literatürle benzer şekilde işlemin başarılı olduğunu gördük.

## 6. SONUÇ

1. Proksimal sıra karpektomi SNAC, SLAC, Kienböck ve Preiser hastalıkları, karpal yaralanmalar, kronik veya gözden kaçmış perilunat dislokasyonlar, artrogripozis ya da nöromusküler spastisiteye bağlı ciddi kontrakte el bilek deformiteleri ve daha birçok neden için başarılı bir tedavi olarak kullanılabilir.
2. Çalışma grubumuzda da esas etkenlerin SLAC, SNAC ve Kienböck hastalığı olduğu görüldü.
3. Çalışma grubumuzdaki hastalarda yapılan değerlendirmede, Q-DASH, PRWE, VAS, Mayo skorlarında iyileşme ve kavramı kuvveti ile eklem hareket açıklığında literatürle uyumlu olarak artış görüldü.
4. İşlemin uygulandığı hastaların hepsi işleminden memnun olduklarını beyan ettiler.
5. Hasta seçiminde yaş, meslek, el bilek kullanım derecesi, mevcut hastalığın hangi derecede olması ve ek hastalık varlığı sonucu etkileyebilen etkenlerdir.
6. İşlem sonucunda fizyolojik olmayan ve uyumsuzluk gösterebilen yeni bir eklem olarak radiokapitellar eklem oluşmaktadır. Uzun dönemde bu eklemden görülen radyolojik dejeneratif değişikliklerin hastaların klinikleri ile korele olmadığı görülmüştür.
7. Çalışmamızda PSK işlemine ek olarak 14 hastada PİN eksizyonu ve 13 hastada stiloidektomi işlemi uygulanmıştır.
8. PİN eksizyonunun bütün değerlendirme kriterleri ile korelasyonu incelenmiş ve sonuca anlamlı bir katkısının olmadığı görülmüştür.
9. Stiloidektomi işlemi yapılırken radioskafokapitat bağın bütünlüğünün korunmasının postoperatif stabilite açısından önemli olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle osteotomi Radius stiloid distalinden 5-7 mm' yi geçmemelidir.
10. İşlemin kontrendikasyonları kapitat kemik ve lunat fossa eklem yüzlerindeki kırıldak hasarı, lunat kemik silikon protez yetmezliği hastaları ve romatoid artrit hastalarıdır.

11. İşlem esnasında özellikle kapitat kemik proksimal eklem yüzü olmak üzere komşu karpal kemiklere zarar verilmemelidir. Lunat fossa kartilaj yüzeyine zarar verilmemelidir.
12. Kontrendikasyon olan kapitat kemik eklem yüzü dejenerasyonu için; dorsal kapsüler interpozisyon, proksimal kapitat eksizyonu ve dorsal kapsüler interpozisyon, distraksiyon interpozisyon artroplastisi, fasya lata ya da allogreft (scaffold) interpozisyonu ve osteokondral yüzey yenileme gibi yöntemler uygulanabilmektedir. Bu yöntemlerle standart PSK işlemine yakın sonuçlar elde edilmiştir.
13. Skafoid, lunat ve triquetrum kemikleri tamamen çıkarılmalıdır. Özellikle skafoid kemik distalinin kalmamasına dikkat edilmelidir. Kalması durumunda radial stiloid ile sıkışma görülebilir.
14. Operasyon sonrası el bilek stabilizasyonunda kullanılan Steinman çivileri, lunat fossa ve kapitatum başında progresif kist formasyonuna ayrıca kapitatum avasküler nekrozu gibi birçok potansiyel probleme sebep olabilmektedir. Bu sebeple kullanılmasına gerek yoktur
15. Operasyon sonrası uygulanan mutlak immobilizasyon süresi 1 haftayı geçmemeli, 1 hafta sonunda aktif egzersizler başlanmalıdır. 3 haftadan 6 haftaya kadarda atel uygulama süresi gittikçe azaltılıp 6 hafta sonunda tamamen atel uygulaması sonlandırılmalıdır.
16. Proksimal karpal sıra eksizyonunun bir kurtarma işlemi olduğu unutulmamalıdır. Genel olarak ağrının tamamen geçmesi ve kavrama kuvvetinin sağlam elle aynı seviye gelmesi, istisnaları olsa da beklenilmez.
17. Çalışmamızda ağrının tamamen geçtiği hastalarımız ve kavrama kuvvetinin tama yakın seviyeye ulaştığı hastalarımız olmuştur. Şikayetlerindeki gerileme sayesinde hastalarımız mesleklerine ve ev işlerine dönebilmişlerdir.



## 7. KAYNAKLAR

1. Stamm T. Excision of the proximal row of the carpus. SAGE Publications; 1944.
2. Green DP. Proximal row carpectomy. *Hand Clin.* 1987;3(1):163-8.
3. Imbriglia JE, Broudy AS, Hagberg WC, McKernan D. Proximal row carpectomy: clinical evaluation. *The Journal of hand surgery.* 1990;15(3):426-30.
4. Inglis AE, Jones EC. Proximal-row carpectomy for diseases of the proximal row. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 1977;59(4):460-3.
5. Jorgensen EC. Proximal-row carpectomy: an end-result study of twenty-two cases. *JBJS.* 1969;51(6):1104-11.
6. Neviasser RJ. Proximal row carpectomy for posttraumatic disorders of the carpus. *The Journal of hand surgery.* 1983;8(3):301-5.
7. Neviasser RJ. On resection of the proximal carpal row. *Clinical orthopaedics and related research.* 1986(202):12-5.
8. Wiesel SW. *Operative techniques in orthopaedic surgery: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.p.2802-7*
9. Watson HK, Ryu J. Evolution of arthritis of the wrist. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 1986(202):57-67.
10. Balk ML, Imbriglia JE. Proximal row carpectomy: Indications, surgical technique, and long-term results. *Operative Techniques in Orthopaedics.* 2003;13(1):42-7.
11. Crabbe W. Excision of the proximal row of the carpus. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 1964;46(4):708-11.
12. Culp RW, McGuigan FX, Turner MA, Lichtman DM, Osterman AL, McCarroll HR. Proximal row carpectomy: a multicenter study. *The Journal of hand surgery.* 1993;18(1):19-25.
13. Ferlic DC, Clayton ML, Mills MF. Proximal row carpectomy: review of rheumatoid and nonrheumatoid wrists. *Journal of Hand Surgery.* 1991;16(3):420-4.
14. Van Heest AE, House JH. Proximal row carpectomy. *Master Techniques in Orthopaedic Surgery: The Wrist: Third Edition: Wolters Kluwer Health; 2012.p.293-302*

15. Slutsky DJ. Principles and practice of wrist surgery: Saunders Elsevier; 2010.p.3-9,342
16. Eathorne SW. The wrist: Clinical anatomy and physical examination—An update. Primary Care: Clinics in Office Practice. 2005;32(1):17-33.
17. Berger R, Landsmeer J. The palmar radiocarpal ligaments. A study of adult and fetal human wrist joints.1990:15.
18. Landsmeer JMF. Atlas of Anatomy of the Hand: Churchill Livingstone; 1976.
19. Skirven TM, Osterman AL, Fedorczyk J, Amadio PC. Rehabilitation of the hand and upper extremity, 2-volume set E-book: expert consult: Elsevier Health Sciences; 2011.p.4,18-27
20. Slutsky DJ, Osterman AL. Fractures and injuries of the distal radius and carpus: the cutting edge: Elsevier Health Sciences; 2009.p.385-391
21. Ezquerro F, Jiménez S, Perez A, Prado M, De Diego G, Simon A. The influence of wire positioning upon the initial stability of scaphoid fractures fixed using Kirschner wires: a finite element study. Medical engineering & physics. 2007;29(6):652-60.
22. Patterson RM, Moritomo H, Yamaguchi S, Mitsuyasu H, Shah M, Buford WL, et al. Scaphoid anatomy and mechanics: update and review. Operative Techniques in Orthopaedics. 2003;13(1):2-10.
23. Saladin KS. Human Anatomy: Springer; 2007.p.215
24. Wenger D. Netter's Orthopaedics. LWW; 2007.p.342
25. Stuchin S. Wrist anatomy. Hand clinics. 1992;8(4):603-9.
26. Berger RA. Arthroscopic anatomy of the wrist and distal radioulnar joint. Hand clinics. 1999;15(3):393-413, vii.
27. Bettinger PC, Berger R. Arthroscopic anatomy of the wrist. The Orthopedic clinics of North America. 1995;26(4):707-19.
28. Gelberman RH, Gross MS. The vascularity of the wrist. Identification of arterial patterns at risk. Clinical orthopaedics and related research. 1986(202):40-9.
29. Gelberman RH, Panagis JS, Taleisnik J, Baumgaertner M. The arterial anatomy of the human carpus. Part I: the extraosseous vascularity. The Journal of hand surgery. 1983;8(4):367-75.

30. Taleisnik J, Kelly PJ. The extraosseous and intraosseous blood supply of the scaphoid bone. *JBJS*. 1966;48(6):1125-37.
31. Sheetz KK, Bishop AT, Berger RA. The arterial blood supply of the distal radius and ulna and its potential use in vascularized pedicled bone grafts. *The Journal of hand surgery*. 1995;20(6):902-14.
32. Shin AY, Bishop AT. Vascular anatomy of the distal radius: implications for vascularized bone grafts. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2001;383:60-73.
33. Buck-Gramcko D. Denervation of the wrist joint. *The Journal of hand surgery*. 1977;2(1):54-61.
34. Svíženská I, Čižmář I, Višňa P. An anatomical study of the anterior interosseous nerve and its innervation of the pronator quadratus muscle. *Journal of Hand Surgery*. 2005;30(6):635-7.
35. Van de Pol GJ, Koudstaal MJ, Schuurman AH, Bleys RL. Innervation of the wrist joint and surgical perspectives of denervation. *The Journal of hand surgery*. 2006;31(1):28-34.
36. Taylor NS, Chung KC. *Operative Techniques: Hand and Wrist Surgery*. 2012.p.822-861
37. Wolfe SW, Pederson WC, Hotchkiss RN, Kozin SH, Cohen MS. *Green's Operative Hand Surgery: The Pediatric Hand E-Book: Elsevier Health Sciences*; 2010.p.646-7
38. Azar FM, Canale ST, Beaty JH. *Campbell's operative orthopaedics e-book: Elsevier Health Sciences*; 2016.p.3423
39. Begley BW, Engber WD. Proximal row carpectomy in advanced Kienböck's disease. *The Journal of hand surgery*. 1994;19(6):1016-8.
40. DiDonna ML, Kiefhaber TR, Stern PJ. Proximal row carpectomy: study with a minimum of ten years of follow-up. *JBJS*. 2004;86(11):2359-65.
41. Krakauer JD, Bishop AT, Cooney WP. Surgical treatment of scapholunate advanced collapse. *Journal of Hand Surgery*. 1994;19(5):751-9.
42. Saltzman B, Frank J, Slikker W, Fernandez J, Cohen M, Wysocki R. Clinical outcomes of proximal row carpectomy versus four-corner arthrodesis for post-traumatic wrist arthropathy: a systematic review. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2015;40(5):450-7.

43. Wall LB, DiDonna ML, Kiefhaber TR, Stern PJ. Proximal row carpectomy: minimum 20-year follow-up. *The journal of hand surgery*. 2013;38(8):1498-504.
44. Allende B. Osteoarthritis of the wrist secondary to non-union of the scaphoid. *International orthopaedics*. 1988;12(3):201-11.
45. Diao E, Andrews A, Beall M. Proximal row carpectomy. *Hand clinics*. 2005;21(4):553-9.
46. Weiss A. Osteoarthritis of the wrist. *Instructional course lectures*. 2004;53:31-40.
47. Hartigan B, Nagle D, Foley M. Wrist arthrodesis with excision of the proximal carpal bones using the AO/ASIF wrist fusion plate and local bone graft. *Journal of Hand Surgery*. 2001;26(3):247-51.
48. Hayden RJ, Jebson PJ. Wrist arthrodesis. *Hand clinics*. 2005;21(4):631-40.
49. Shayfer SS, Toledano B, Ruby LK. Wrist arthrodesis: an alternative technique. *Orthopedics*. 1998;21(10):1139-43.
50. Ali MH, Rizzo M, Shin AY, Moran SL. Long-term outcomes of proximal row carpectomy: a minimum of 15-year follow-up. *Hand*. 2012;7(1):72-8.
51. Cohen MS, Kozin SH. Degenerative arthritis of the wrist: proximal row carpectomy versus scaphoid excision and four-corner arthrodesis. *The Journal of hand surgery*. 2001;26(1):94-104.
52. Tomaino MM, Miller RJ, Cole I, Burton RI. Scapholunate advanced collapse wrist: proximal row carpectomy or limited wrist arthrodesis with scaphoid excision? *Journal of Hand Surgery*. 1994;19(1):134-42.
53. Siegel DB, Gelberman RH. Radial styloidectomy: an anatomical study with special reference to radiocarpal intracapsular ligamentous morphology. *Journal of Hand Surgery*. 1991;16(1):40-4.
54. Chim H, Moran SL. Long-term outcomes of proximal row carpectomy: a systematic review of the literature. *Journal of wrist surgery*. 2012;1(2):141.
55. Chedal-Bornu B, Corcella D, Forli A, Moutet F, Bouyer M. Long-term outcomes of proximal row carpectomy: A series of 62 cases. *Hand Surgery and Rehabilitation*. 2017;36(5):355-62.
56. Laulan J, Bacle G, de Bodman C, Najihi N, Richou J, Simon E, et al. The arthritic wrist. II-The degenerative wrist: Indications for different surgical treatments. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2011;97(4):S37-S41.

57. Clendenin MB, Green DP. Arthrodesis of the wrist—complications and their management. *The Journal of hand surgery*. 1981;6(3):253-7.
58. Hill Hastings I, Weiss A-PC, Quenzer D, Wiedeman GP, Hanington KR, Strickland JW. Arthrodesis of the wrist for post-traumatic disorders. *JBJS*. 1996;78(6):897-902.
59. Luc D. Does restricted wrist motion influence the disability of the upper limb? *Acta Orthopædica Belgica*. 2007;73:446-50.
60. Weiss A-PC, Wiedeman G, Quenzer D, Hanington KR, Hastings H, Strickland JW. Upper extremity function after wrist arthrodesis. *Journal of Hand Surgery*. 1995;20(5):813-7.
61. Eaton RG. Proximal row carpectomy and soft tissue interposition arthroplasty. *Techniques in hand & upper extremity surgery*. 1997;1(4):248-54.
62. Salomon GD, Eaton RG. Proximal row carpectomy with partial capitate resection. *The Journal of hand surgery*. 1996;21(1):2-8.
63. Smet LD, Degreef I, Truyen J, Robijns F. Outcome of two salvage procedures for posttraumatic osteoarthritis of the wrist: arthrodesis or proximal row carpectomy. *Acta Chirurgica Belgica*. 2005;105(6):626-30.
64. Jebson PJ, Hayes EP, Engber WD. Proximal row carpectomy: a minimum 10-year follow-up study<sup>1</sup>. *The Journal of hand surgery*. 2003;28(4):561-9.
65. Kwon B, Choi S-J, Shin J, Baek G. Proximal row carpectomy with capsular interposition arthroplasty for advanced arthritis of the wrist. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2009;91(12):1601-6.
66. Fitzgerald JP, Peimer CA, Smith RJ. Distraction resection arthroplasty of the wrist. *Journal of Hand Surgery*. 1989;14(5):774-81.
67. Tang P, Imbriglia JE. Osteochondral resurfacing (OCRPRC) for capitate chondrosis in proximal row carpectomy. *The Journal of hand surgery*. 2007;32(9):1334-42.
68. De Smet L, Robijns F, Degreef I. Outcome of proximal row carpectomy. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery*. 2006;40(5):302-6.
69. Nakamura R, Horii E, Watanabe K, Nakao E, Kato H, Tsunoda K. Proximal row carpectomy versus limited wrist arthrodesis for advanced Kienböck's disease. *Journal of Hand Surgery*. 1998;23(6):741-5.

70. Rettig ME, Raskin KB. Long-term assessment of proximal row carpectomy for chronic perilunate dislocations. *The Journal of hand surgery*. 1999;24(6):1231-6.
71. Van Kooten E, Coster E, Segers M, Ritt M. Early proximal row carpectomy after severe carpal trauma. *Injury*. 2005;36(10):1226-32.
72. Wyrick JD. Proximal row carpectomy and intercarpal arthrodesis for the management of wrist arthritis. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2003;11(4):277-81.
73. Jacobs R, Degreef I, De Smet L. Proximal row carpectomy with or without postoperative immobilisation. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2008;33(6):768-70.

