

**T.C
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL
ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI**

Tez Yöneticisi
Doç. Dr. Mehmet Ümit ÇETİN

İZOLE LUNATUM KİSTLERİNİN SKAFOLUNAT LİGAMENT LEZYONLARI İLE İLİŞKİSİ

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Melih GÜNEY

TEKİRDAĞ – 2023

TEŞEKKÜR

Ortopedi ve Travmatoloji uzmanlık eğitimimde bilgi ve tecrübeleriyle eğitimime katkıda bulunan Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Nurettin HEYBELİ'ye, cerrahi tecrübelerinin yanı sıra hayat tecrübelerini de öğretme isteğinden dolayı tez yöneticim Doç. Dr. M. Ümit ÇETİN'e, üzerimdeki büyük emeklerinden dolayı kliniğimizdeki Doç. Dr. Abdülkadir SARI, Doç.Dr. Y. Mahsut DİNÇEL, Doç. Dr. Burak GÜNAYDIN hocalarıma, emekliliğe ayrılan önceki Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Yavuz Selim KABUKÇUOĞLU hocama, iki aylık rotasyonumda el cerrahisi tecrübelerinden faydalandığım Prof. Dr. İsmail Bülent Özçelik hocama, birlikte çalışmaktan büyük keyif aldığım asistan arkadaşlarıma, klinik ve ameliyathanede beraber çalıştığım hemşire, sekreter, personellere teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca bana her zaman destek olan ve bugünlere gelmemde büyük pay sahibi olan biricik anneme, babama, abime ve varlığıyla hayatımı güzelleştiren sevgili eşim Uzm. Dr. Hülya BAYKIZ GÜNEY'e sonsuz teşekkürler.

Dr. Melih GÜNEY

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGE VE KISALTMALAR.....	iv
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER.....	3
EMBRİYOLOJİ	3
ANATOMİ	4
EL BİLEĞİ BİYOMEKANİĞİ	17
İNTRAOSSEUZ GANGLİON KİSTLERİ	19
SKAFOLUNAT İNSTABİLİTE	21
EL BİLEĞİ ARTROSKOPİSİ	28
GEREÇ VE YÖNTEMLER	38
BULGULAR	50
TARTIŞMA.....	56
SONUÇLAR.....	60
ÖZET	61
SUMMARY	62
KAYNAKLAR.....	63
EKLER	68

SİMGE VE KISALTMALAR

- AP:** Anterior-posterior
BT: Bilgisayarlı tomografi
DISI: Dorsal interkalar segmental instabilite
DRUE: Distal radyoulnar eklem
EDC: Ekstansör digitorum communis
EDM: Ekstansör digiti minimi
EKRB: Ekstansör karpi radialis brevis
EKRL: Ekstansör karpi radialis longus
EKU: Ekstansör karpi ulnaris
FE: Fleksiyon-ekstansiyon
FKR: Fleksör karpi radialis
FKU: Fleksör karpi ulnaris
LTIL: Lunotriketral intraosseoz ligament
MRG: Manyetik rezonans görüntüleme
PL: Palmaris longus
RUD: Radyal- ulnar deviasyon
SLAC: Scapholunate Advanced Collaps (Skafolunat ileri çökme)
SLIL: Skafolunat intraosseoz ligament
SL: Skafolunat
STT: Skafotrapeziotrapezoid
TFKK: Triangular kartilaj kompleks
VAS: Vizuel analog skalası

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1:Karpal kemikler. (a) Palmar görünümde sağ el. (b) Dorsal görünümde sağ el.(16)

Şekil 2: Lunatumun eklem yüzleri (©Grays Anatomy)

Şekil 3: Lunatumun Zapico tipleri

Şekil 4: Lunatumun Viegas tipleri (Copyright Mayo Foundation)

Şekil 5: Lunatum vaskülerite paternleri

Şekil 6:Palmar görünümde karpal bağ yapıları. Kırmızı = palmar V şeklindeki bağlar

Şekil 7:Dorsal görünümde karpal bağ yapıları. Kırmızı = dorsal V şeklindeki bağlar

Şekil 8: Skafolunat ligamanetin dorsal, palmar ve proksimal kısımları

Şekil 9: Dorsal el bileğinin arteryel kanlanmasının şematik görünümü(21)

Şekil 10: Palmar el bileğinin arteryel kanlanmasının şematik görünümü(19)

Şekil 11: El bileği innervasyonu

Şekil 12: Sagital görünümde fleksiyon ekstansiyon hareketi(29)

Şekil 13: Frontal görünümde radial ulnar deviasyon görünümü(29)

Şekil 14: Watson (skafoïd shift test) testi

Şekil 15: X Ray görüntülemeye patolojik işaretler. Beyaz ok: Terry Thomas bulgusu, kırmızı ok: kortikal halka işareti

Şekil 16: Lunatum ekseninin, lunatum teğet çizgisine dik çizilir (A). "a" çizgisi lunatum teğeti, "b" çizgisi lunatum eksenini, "c" çizgisi skafoïd teğet. Bu lateral radyografi lunatumun 20° DISI postürünü ve "d" çizgisi 90° skafolunat açısını göstermektedir.

Şekil 17: Anderson-Garcia-Elias Artroskopik Sınıflaması

Şekil 18: Farklı traksiyon sistemleri

Şekil 19: Farklı parmak tuzakları, 2. ve 3. Parmak (a), Tüm parmaklar (b), standart sistem (c)

Şekil 20: Hastanın, cerrahın, anesteziistin ve artroskopik ekipmanının pozisyonu

Şekil 21: Artroskopik aletler

Şekil 22: El bileğinin kutu konsepti

Şekil 23: Preop lunatumda düzgün sınırlı kenarları skleroze kistik lezyon

Şekil 24: Lunatum kistinin proton ağırlıklı T2 MR görüntüsü

Şekil 25: Lunatum kistinin T1 MR görüntüsü

Şekil 26: Lunatum kistinin BT görüntüsü

Şekil 27: Enjektör ucuyla kistin lokalizasyonunun artroskopik görüntüsü

Şekil 28: Kist içi duvarın burr yardımıyla canlandırılmasının artroskopik görüntüsü

Şekil 29: Radius distalinden kemik grefti alınması, floroskopik görüntüsü

Şekil 30: Olekranondan kemik grefti alınması, floroskopik görüntüsü

Şekil 31: Olekranondan alınan kemik grefti görüntüsü

Şekil 32: Kemik greftinin jamshidi iğnesiyle kist içine doldurulması

Şekil 33: Alınan greftlerin kist içine impaksiyonunun artroskopik görüntüsü

Şekil 34: Kist içeriğinin greft ile doldurulmuş halinin artroskopik görüntüsü

Şekil 35: Artroskopik dorsal kapsülodez dışardan görüntüsü

Şekil 36: Postop lunatum kistinin konsolidasyonu, X Ray grafisi

Şekil 37: VAS skoru karşılaştırılması

Şekil 38: Modifiye Mayo El Bileği Skoru karşılaştırılması

Şekil 39: Kavrama gücü karşılaştırılması

Şekil 40: Ligament hasarı birlikteliği

TABLO DİZİNİ

Tablo 1: İntrakarpal bağların yırtıklarının artroskopik sınıflandırması

Tablo 2: Artroskopik EWAS (Avrupa Bilek Artroskopi Derneği) Sınıflandırması ve kadavra örneklerinde ilgili anatomi-patolojik (AP) bulgular

Tablo 3: Hastaların yaş, cinsiyet ve preop muayene bulguları

Tablo 4: Modifiye Mayo El Bileği Skorlaması

Tablo 5: Yaş, cinsiyet, özel muayenelerin ameliyat öncesi ve sonrası karşılaştırılması

Tablo 6: Değişkenlerin ameliyat öncesi ve sonrası karşılaştırılması

Tablo 7: Hastaların fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklıklarının karşılaştırılması

Tablo 8: Hastaların radyal-ulnar deviasyon hareket açıklıklarının karşılaştırılması

GİRİŞ VE AMAÇ

İntraosseoz kistlerin klinik önemi değişken olmakla birlikte, çoğunluğu asemptomatiktir (1). Genellikle insidental olarak radyograflerle görülürler. Semptomatik olduklarında hastalar tipik olarak spesifik olmayan el bileği ağrısı ile başvururlar. Bu da teşhis ve uygun tedavide gecikmeye yol açabilir. Konservatif önlemler genellikle etkisizdir ve kesin tedavi çoğunlukla cerrahi müdahaleyi gerektirir.

Karpal kemikler sık olarak etkilenir (2). Karpal kemikler içinde intraosseoz kistik yapılar en sık lunatumda izlenir (3). Daha sonra skafoïd lezyonları en yaygın olanlarıdır fakat trapezoid ve kapitatum lezyonları da ortaya çıkmaktadır.

Lunatumda oluşan intraosseoz kistlerin altında yatan patogenezi hala bilinmemekle beraber bununla ilgili birçok hipotez vardır. Potansiyel nedenler arasında mezenkimal hücrelerin sinovyum benzeri hücrelere intramedüller metaplazisi, nekrotik materyalin rezorpsiyonu ile sonuçlanan iskemik kemik nekrozu veya önceden var olan bir yumuşak doku ganglion kistinin kortikal penetrasyonu yer alır. Skafolunat ligament (SL) komşuluğunda olan bu intraosseoz kistik oluşumların SL kaynaklı ganglion kistlerinin kemik destruksiyonu ile oluştuğu düşünülmekte ve beraberinde genellikle karpal instabilite varlığı görülmektedir (4).

Sıklıkla lunatum kemiğinin SL ligamenti altında yerleşen bu kistlere klasik açık cerrahiyle kapsül ve SL ligamente zarar vermeden ulaşmak zordur (5,6). Klasik cerrahi tedavi, kistin dorsal veya palmar yaklaşımla açık bir prosedürle küretajını ve ardından boşluğun bir kemik grefti ile doldurulması içerir. Ancak bu teknik el bileğinde sertliğe neden olabilir (7). El bileği artroskopisi, genellikle lokal veya rejyonal anestezi altında yapılan, eklem içi cerrahi alanı gösteren, minimal invaziv bir cerrahi tekniktir. Artroskopik tekniklerin gelişmesi, kist debridman ve greftlemesinin artroskopik olarak yapılmaya başlaması ile lunatum ganglion

kistleri de el bileği artroskopisi ile tedavi edilmeye başlanmıştır (8). Artroskopik teknikler, kist tedavisinin yanında diğer el bileği patolojilerinin ve karpal instabilite için de mühadale şansı sağlanması nedeniyle avantajlı hale gelmektedir (9,10).

Bu çalışmada retrospektif olarak lunatum kemiğinde intraosseoz ganglion kisti nedeniyle artroskopik küretaj grefonaj yapılan hastaların fonksiyonel sonuçlarını, lunatum intraosseoz kisti ile skafolunat (SL) ligament hasarı birlikteliğini değerlendirmek amaçlanmıştır.



GENEL BİLGİLER

EMBRİYOLOJİ

El bileği eklemiyle ilgili bazı araştırmalar, eklem oluşumunda ilk belirtinin yoğun mezenkimal yapıda bir interzonun ortaya çıkması olduğunu bulmuş ve interzon hücrelerinin spesifik sitolojik özelliklere sahip olduğunu göstermiştir (11,12).

İntrauterin yaşamın dördüncü haftasında üst ekstremité tomurcukları belirir. 5-6. Hafta kondrojenik farklılaşma başlar. 7. haftada kapitatum kemiği immatür prekıkırdak olarak görünen ilk yapıdır. Daha sonra skafoïd, lunatum, hamatum ve triketrum kemikleri görülür. 7.haftanın sonunda trapezium ve trapezoideum kemikleri görülür. Psiforme en geç görünen karpal kemiktir. Kesin morfolojisi 13. haftaya kadar gözlemlenmez. Ulna ve radius kondrifikasyonlarının stiloid süreçleri 7. haftada ortaya çıkar. 8 haftalık embriyonik dönemin sonunda her karpal kemik için bir kondrifikasyon merkezi gözlemlenebilir.

Radyal ve ulnar kollateral bağlar 7. haftada ortaya çıkar ve 9. haftada net bir şekilde tasvir edilebilir. 8.haftanın sonunda interosseöz bağlara karşılık gelen hücresel bantlar gözlemlenmiş ve 9. haftada skafoïd-lunat arasında ve trapezium-kapitatum arasında birbirine bağlayan bantlar saptanmış. 11. haftanın son aşamalarında da lunatum-triketrum, kapitatum-hamatum arasında bağlantı görülmüştür (13). 12. hafta sonuna kadar, el bileği eklemi iki kompartmana bölen, radius ve SLL arasında uzanan membranöz bir yapı gözlemlendiği ifade edilmiştir (14). Lewis (15), bu mesafenin 11-12 haftalık fetüste radio-skafoïd, radio-lunat ve ulno-triketral aralıkların fibröz yapılar ile birbirinden ayrıldığını gözlemlemiştir. 14. haftada, interosseöz ligamentin morfolojik gelişimi tamamlanır.

Karpal kemiklerin ossifikasyonu kapitatum ve hamatum ile başlar. Bunu takiben, triketrumdan başlayarak değişken aralıklarla ardından lunatum, ardından skafoïd, trapezium ve

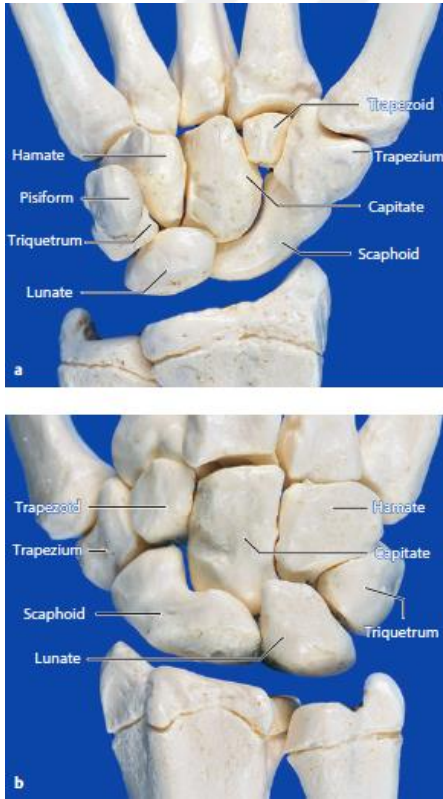
trapezoideum ve son olarak pisiform olarak ortaya çıkar. Kapitatum 1-3 ayda, hamatum 2-4 ayda, triketrum 2-3 yaşında, lunatum 2-4 yaşında, skafoïd 4-6 yaşında, trapezium 4-6 yaşında, trapezoideum 4-6 yaşında, psiforme 8-12 yaşında ossifiye olurlar.

ANATOMİ

El Bileği Kemik Anatomisi

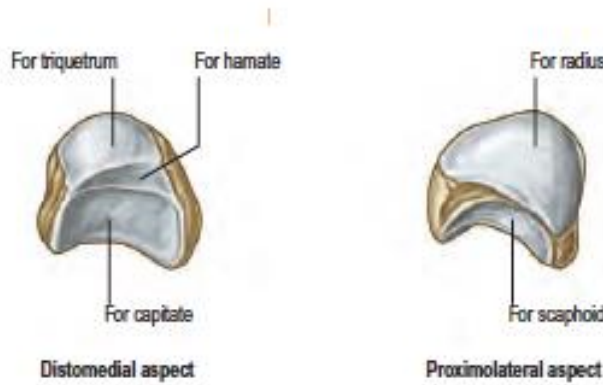
El bileği, ön kolun distal yüzü ile elin proksimal yüzü arasında yer alan eşsiz ve karmaşık bir eklemdir. İskelet yapısını proksimal ve distal sıra olarak dörder kemikten sekiz karpal kemik ve radius ile ulna distali oluşturmaktadır. Karpal kemiklerin proksimal sırası radyalden ulnare doğru skafoïd, lunatum, triketrum ve psiformeden oluşur. Distal sırayı trapezium, trapezoideum, kapitatum ve hamatum oluşturur (Şekil 1).

Skafoïd, lunatum ve triketrum interkalar bir segment olarak tanımlanabilir çünkü üzerlerine hiçbir tendon bağlanmaz ve hareketleri tamamen çevrelerindeki eklemlerden gelen mekanik etkilere bağlıdır.



Şekil 1:Karpal kemikler. (a) Palmar görünümde sağ el. (b) Dorsal görünümde sağ el.(16)

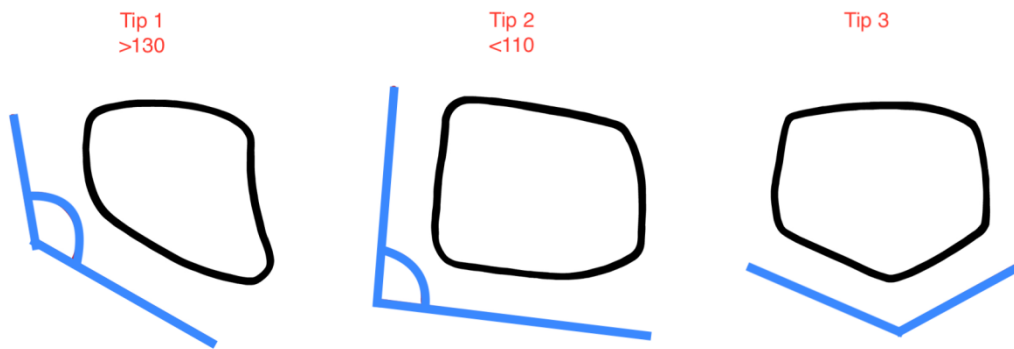
Lunatum mikroanatomi: Lunatum kemiği adını lateral plandaki hilal şeklinden dolayı Latince “ay” anlamına gelen Luna kelimesinden almaktadır. İngiliz Literatüründe de semilunar olarak adlandırılır. Semi kelimesi “yarı” anlamına gelmektedir ve “luna” kelimesi ile birleşerek “yarım ay” olarak adlandırılabilir. Lunatum kresentik yapıda, proksimali konveks (dışbükey), distali konkav (içbükey) şekildedir. Kortikal kabukla çevrili kansellöz kemikten oluşur. Palmar yüzeyi kabaca üçgendir ve dorsal kısımdan daha büyük ve geniştir. Pürüzsüz olan konveks proksimal eklem yüzeyi, distal radiusun lunatum fossası ile ve triangular fibrokartilaj kompleksin (TFKK) bir kısmı ile eklemleşir. Lateral yüzey, skafoïd ile temas ettiği için nispeten dar bir yüzey alanına sahip olup hilal şeklinde düz ve dardır. Medial yüzey kare veya dikdörtgen şeklinde olup oldukça düzdür ve triketrum ile eklemleşir. Distal yüzey derin içbükeydir ve kapitatumun proksimal kısmı ile eklemleşir. Bazı bireylerde, lunatum, hamatumla artikülasyon için ayrı bir fossaya sahiptir (Şekil 2). Dorsal ve palmar yüzeyler karpal bağların bağlanması için pürüzsüz yapıda değildir. Palmar yüzeyine radyolunat ligament ve ulnolunat ligamentinin yanı sıra skafolunat ve lunotriquetral interosseöz ligamentlerinin palmar kısmı bağlanır. Dorsal yüzeyine ise, skafolunat ve lunotriquetral interosseöz ligamentlerinin dorsal kısmı ve dorsal radyokarpal ligamentin derin lifleri bağlanır. Lunatumun üzerinde herhangi bir kasın origosu veya insersiyosu bulunmamaktadır.



Şekil 2: Lunatumun eklem yüzleri (©Grays Anatomy)

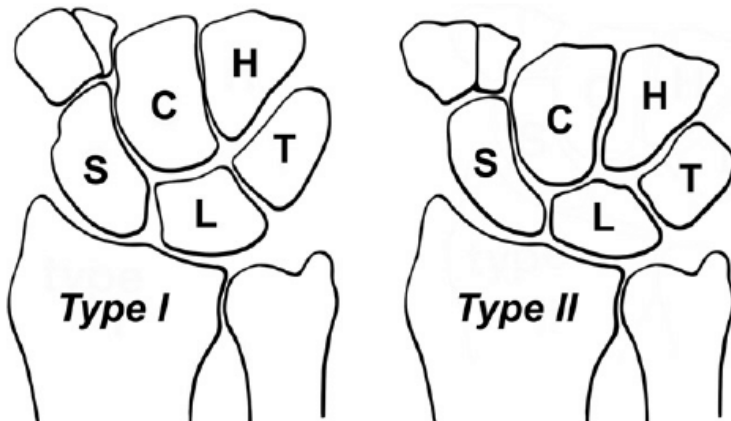
Lunatum doğumda kıkırdak yapısındadır. Genellikle dördüncü yılda kemikleşmeye başlayan bir ossifikasyon merkezi mevcuttur. Erkeklerde 1,5-7 yaş ve kızlarda 1-6 yaş arasında ossifikasyon gerçekleşir. Lunatumun sekonder veya ek kemikleşme merkezi sonucunda aksesuar kemikler oluşabilmektedir. Bunlar arasında os hipolunatum, os epilunatum, os hipotriquetrum, os epitriquetrum ve os triangulare yer almaktadır.

Lunatum varyasyonları: Lunatum morfolojisinde varyasyonlar tespit edilmiş ve sınıflamalar ortaya çıkmıştır. Lunatum kemiği, proksimal yönünün kavisli olup olmadığına bağlı olarak üç tipe ayrılmıştır. Lunatum kemiğinin şekli, lateraldeki skafoïd tarafı ile proksimaldeki radyal tarafı arasındaki açının ölçümleri ile değerlendirilir (Şekil 3). Tip 1 130 dereceden büyük bir açıya sahiptir ve yaklaşık % 30'unda bulunur. Tip II lunatum yaklaşık 100 derecelik bir açıya sahiptir ve yaklaşık %50'de bulunur. Tip III lunatum proksimal yüzeyde, biri radius ve diğeri TFKK ile eklemlenen iki farklı yöne sahiptir. Tip III lunatum, yaklaşık % 18 olarak bulunan en az yaygın tiptir.



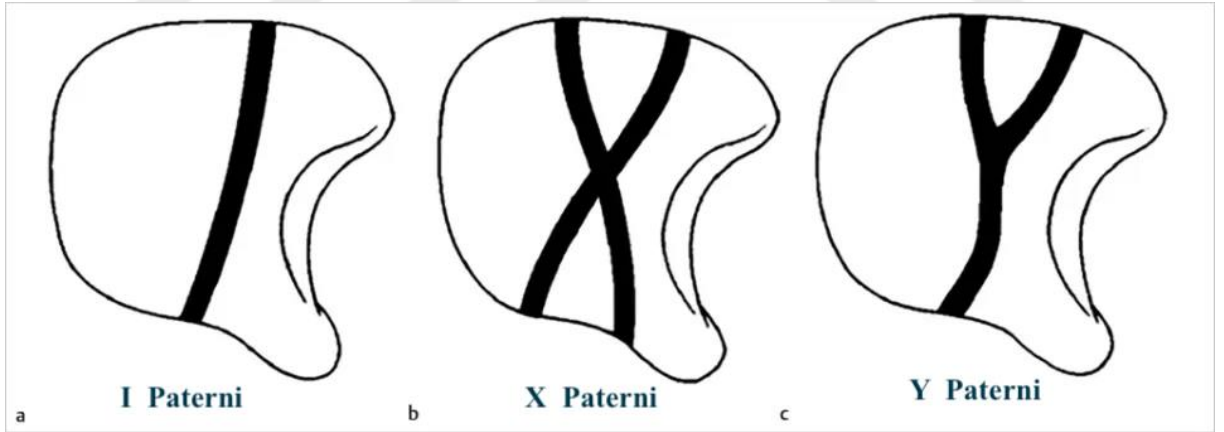
Şekil 3: Lunatumun Zapico tipleri

Hamatum ile eklemlenme açısından medial bir eklem yüzeyinin varlığına veya yokluğuna dayanan iki tip lunatum tanımlanmış (Şekil 4). Tip 1 lunatum, medial eklem yüzeyinin olmadığı tiptir. Bildirilen insidans % 27 - % 34.5 arasındadır (17,18). Tip 2 lunatum, hamatum ile eklemlenen medial eklem yüzüne sahip olan tiptir. Bildirilen insidans % 65.5 - % 73 arasındadır.



Şekil 4: Lunatumun Viegas tipleri (© Mayo Foundation)

Lunatum vaskülaritesi: Lunatum kemiğinin vasküler kaynağı hem palmar hem dorsalden oluşabilir veya sadece palmar taraftan beslenebilir. %80 dorsal ve palmar kaynaklardan beslendiği görülürken %20'sinde sadece palmar kaynaklardan beslendiği görülmüştür (19). Lunatumun palmar ve dorsal kısmı dışında kalan yüzeyi kıkırdakla kaplı olduğundan başka vasküler kaynağı bulunmamaktadır. Dorsal yüzeye giren damarların kaynağını, dorsal radyokarpal ark, dorsal interkarpal ark ve bazen anterior interosseöz arterin dalları oluşturur (20). Palmar yüzeyde ise palmar interkarpal kemer, palmar radyokarpal kemer, anterior interosseöz arterden dallar ve ulnar reküren arter tarafından sağlanır. Lunatuma dorsalden giren damarlar, palmardan giren dallara nispeten daha küçüktür. Major damarlar kemiğe girdikten sonra proksimal ve distal olarak dallanır ve subkondral kemikte biter. Lunatumun orta kısmının distalinde palmar ve dorsal damarlar anastomoz yaparlar. Proksimal kutup daha az vaskülariteye sahiptir. Lunatumun üç adet intraosseöz vaskülarite paterni mevcuttur (19). Bu paternler şekil olarak “I”, “X” ve “Y” harflerine benzerliğine göre tanımlanmıştır (Şekil 5). “Y” paterni en yaygın olanıdır ve %59 insidans gösterir. “I” paterni, yaklaşık % 30'unda görülürken “X” paterni örneklerin % 10'unda meydana gelir (20,21).



Şekil 5: Lunatum vaskülarite paternleri

El bileği bağları

El bileği bağları, karpal bağların çeşitli özellikleri nedeniyle literatürde karışıklığa yol açan çeşitli şekillerde tarif edilmiştir. Karpal bölgede çok farklı bağ yapısı vardır ve bunların çoğu eklem kapsülüne sıkıca bağlıdır. Palmar bağlar dorsal bağlara kıyasla daha yoğun kollajen lifleri içeren daha güçlü bağlardır. Karpal bağ sisteminin, bileği stabilize etme ve aşırı hareketleri engelleme ve sınırlama görevleri mevcuttur. Anatomik olarak, eklem kapsül

tabakası içinde bulunanlar kapsüler ligamentler olarak adlandırılabilir. Karpal sıradaki kemikler arasındaki tamamen kapsül şeklinde olmayan eklem içi bağlar da interosseöz ligamentler olarak tanımlanabilir. İnterosseöz ligamentler genellikle kısadır ve transvers yönelimlidir. Palmar kapsüler ligamentlerin sayısı dorsalden daha fazladır ve neredeyse tüm radyokarpal ve midkarpal eklemlerin kapsüllerini şekillendirir.

Ekstrinsik bağlar: Ekstrinsik bağlar, el bileği ile önkol kemiklerini birbirine bağlayan yapılardır. İntrinsik bağlardan daha uzun olma eğilimindedirler.

Palmar radyokarpal bağlar: Uçları distale doğru uzanan iki “V” şekilli bağ bandı şeklinde görülür. “V”nin bacakları radius ve ulnadan kaynaklanır; bir “V”nin apeksi distal sıraya ve ikinci “V”nin apeksi proksimal sıraya bağlanır. Palmar radyokarpal bağlar, distal radiusun palmar kenarından doğar ve skafoïd, lunatum ve kapitatuma doğru distal ve ulnar olarak seyreder (Şekil 6).

Radyal kollateral ligament aslında radyal bağ sisteminden çok palmar bağ sisteminin bir parçasıdır. Radyal stiloid çıkıntının palmar sınırından doğar ve karpal eklem boşluğu boyunca skafoïd tüberküle doğru ve fleksör karpi radialis kasının tendonunun trapezyuma kadar kılıf duvarına doğru oblik bir yönde uzanır.

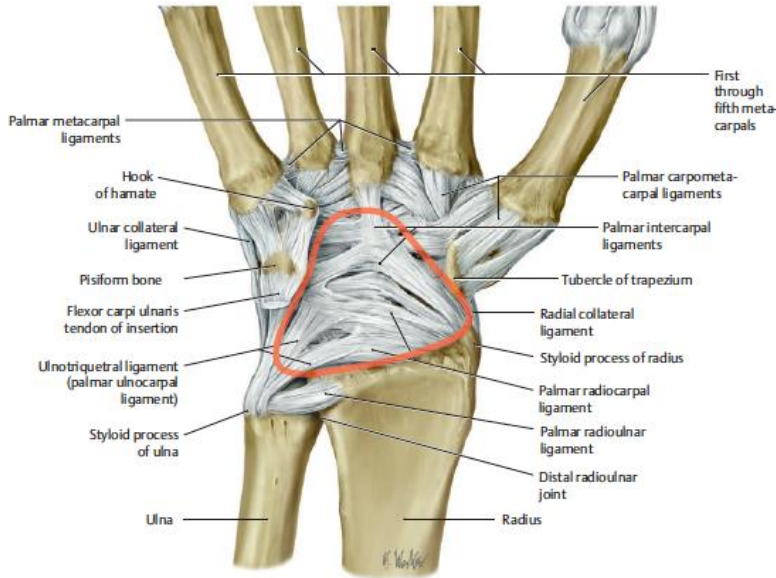
Radyoskafokapitat ligament radial stiloidten ve radiusun palmar dudağından köken alır. Radyokarpal eklemde radyal duvarını oluşturur, skafoïd bele ve distal pole bağlanır ve ulnokapitat bağdan gelen liflerle iç içe geçmek için palmardan kapitatuma başına geçer. Radyoskafokapitat ligamentten çok az lif kapitatuma tutunur. Radyal stiloid yaralanması ile risk altındadır. Radyal stiloidten kapitatuma kadar, skafoïdin belini desteklemek için bir askı oluşturur. Proksimal sıra karpektomi yaparken korunması gerekir. Proksimal sıra karpektomiden sonra bilekte primer stabilizatör görevi görür ve ulnar kaymayı önler.

Uzun radyolunat ligament radiusun palmar dudağında radyoskafokapitat bağının hemen ulnarında ortaya çıkar. Skafoïdin proksimal kutbunu geçer, onu destekler ve lunatum kemiğinin palmar boynuzuna yapışır. Poirier boşluğu ile devam eden interligamentöz sulkus ile radyoskafokapitat bağdan ayrılır. Uzun radyolunat bağına tarihsel olarak radyolunotriketral bağ adı verilmiştir, ancak lunatum kemiğinin palmar boynuzu boyunca triketruma doğru devam eden liflerin azlığı bu adı yanıltıcı hale getirir. Volar radyolunat bağ da denilmiştir. Lunatumun distal-ulnar translasyonunu engeller. Madelung deformitesinde patolojik olarak bulunan Vickers bağı ile ilintilidir.

Radyoskafolunat ligament (testut ligamenti) uzun radyolunat ligamentinin orijinin ulnarında, palmar kapsülden radyokarpal eklem boşluğuna çıkar ve skafolunat interosseöz bağ ve distal radiusun interfossal çıkıntısı ile birleşir. Bu yapı gerçek bir bağdan çok bir "mezokapsüle" benzer çünkü küçük çaplı kan damarlarından ve radyal ve anterior interosseöz arter ile sinirlerden gelen nörovasküler demetten oluşur. Bu yapıda çok az organize kollajen tanımlanmıştır. Bu yapının mekanik dengeleyici etkilerinin minimal olduğu gösterilmiştir.

Kısa radyolunat ligament proksimal “V”nin bir parçasıdır. Radyoskafolunat bağın hemen ulnar kısmında, lunat fossanın palmar kenarından düz bir lif tabakası olarak çıkar. Lunatumun proksimal ve palmar kenarına bağlanmak için hemen distal olarak seyreder. Ulnar tarafta lifleri, lunatum üzerindeki insersiyolarına geçerken palmar TFKK lifleriyle karışır. Lunatumun stabilizasyonunda görevlidir.

Arkuat ligament “V” şekilli bağların distal grubunun ulnar tarafı, yay şeklinde bir bağdan oluşur. Triketrokaptoskafoid bağ veya deltoid ligament olarak da adlandırılır. Arkuat bağ triketrumun palmar yüzünden doğar, hamatumun ucu üzerinde bir yay şeklinde uzanır ve skafoidin distal üçte birinin palmar tarafında son bulur. Oldukça gevşek bir bağ bağlantısı mevcuttur. Bağın daha sıkı bölümleri, proksimal karpal sıranın fleksiyonunu önler. Çoğu durumda, lunatuma giden merkezi lifler yoktur, bu da bilekte zayıf bir nokta oluşturur (Poirier boşluğu).



Şekil 6:Palmar görünümde karpal bağ yapıları. Kırmızı = palmar V şeklindeki bağlar

Palmar ulnokarpal bağlar: Büyük ölçüde TFKK'nin palmar kenarından, palmar radioulnar bağdan ve sınırlı bir şekilde ulna başından çıkar. Lunatum, triketrum ve kapitatuma doğru eğik olarak distal olarak seyreder.

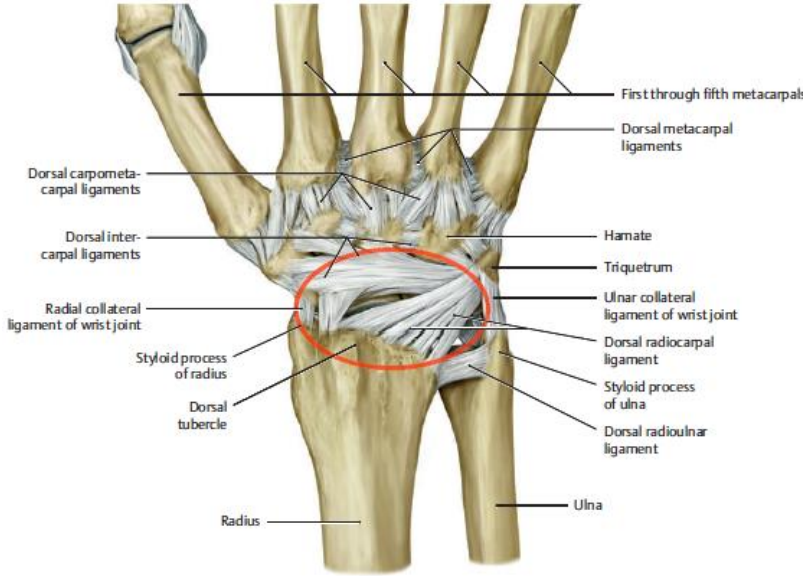
Ulnolunat ligament ulnanın kısa radyolunat bağa bitişik olan palmar yüzünden kaynaklanır ve lunatum kemiğinin palmar boynuzuna yapışır. Bu lif kompleksinin bir kısmı radyal olarak bükülür ve radyoskafokapitat kompleksinin bir kısmı ile karışarak arkuat bağ oluşturur. Ulnotriketral bağ ile birlikte TFKK'nin temel bileşenleridir ve el bileğinin distal kısmının önemli stabilizatörleridir ve dissosiyatif olmayan instabiliteleri önler.

Ulnotriketral ligament ulnanın palmar yüzünden doğar, triketrumun medial tarafına girer ve hamatumun medial tarafında ek bir bağlantıyla distale doğru devam eder. Ulnolunat ve ulnotriketral bağlar da TFKK'nin marjinal bağına bağlanır.

Dorsal kapsüler ligamentler: Nispeten incedir ve altı ekstasör kompartman için fibröz tünellerin zemini ve septasıyla güçlendirilmiştir. Ekstrinsik dorsal karpal bağlar "Z" şeklinde bir konfigürasyona sahiptir (Şekil 7).

Dorsal radyolunotriketral ligament, dorsal radyokarpal ligament olarak da adlandırılır. Lister tüberkülünün her iki tarafında eşit şekilde dağılmış olarak radiusun dorsal kenarından çıkar. Dorsal kortekte bağlandığı triketruma doğru eğik olarak distal ve ulnar olarak seyreder. Dorsal radyolunotriketral ligamentin lunatum dorsal boynuzuna bazı derin bağlantıları vardır. Gevşek bağ ve sinoviyal doku, ligamentin proksimal ve distalde kapsüler kenarları oluşturur.

Dorsal interkarpal ligament triketrumun dorsal korteksinden kaynaklanır. Skafoid, trapezium ve kapitatuma bağlanmak için midkarpal eklemi oblik olarak geçer. Dorsal interkarpal ligamentin triketruma bağlanması, dorsal radyolunotriketral ligamentinin triketral bağlanması ile birleşir. Dorsal skafotriketral bağ olarak da adlandırılan bu bant, avuç içi radyoskafokapitat ve ulnokapitat bağlarına benzer şekilde, kapitatumun başını saran bir "labrum" oluşturur.

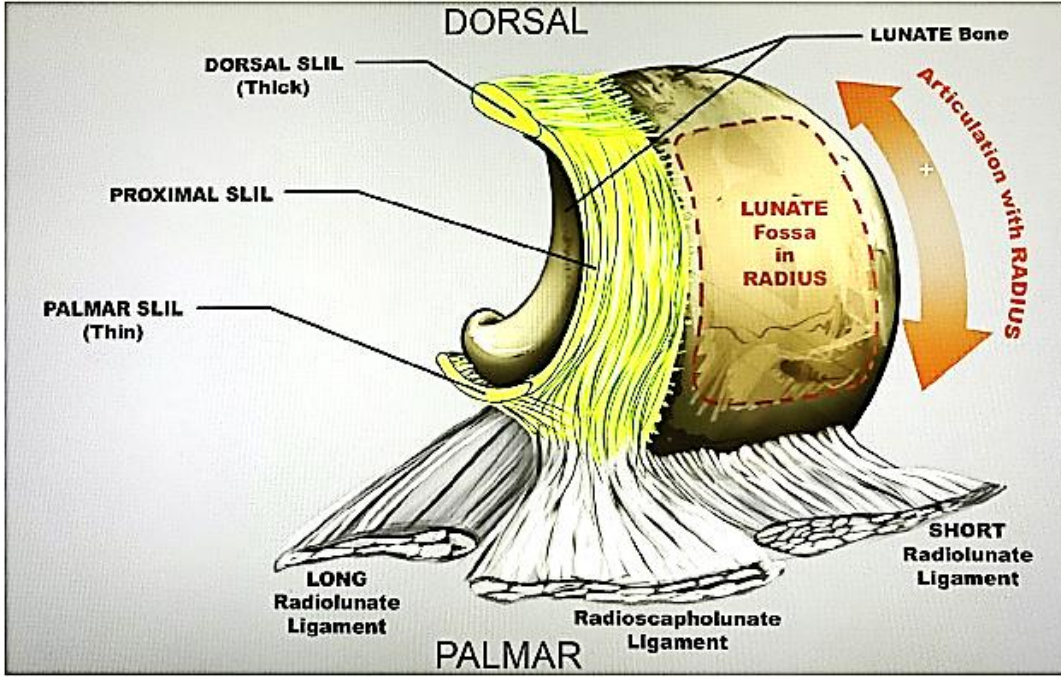


Şekil 7:Dorsal görünümde karpal bağ yapıları. Kırmızı = dorsal V şeklindeki bağlar

İntrinsik Bağlar: El bileğinin intrinsik bağları karpal kemiklere bağlanır. Ekstrinsik bağlardan daha güçlü ve daha kısadırlar. İntrinsik bağlar, sırasıyla proksimal ve distal sıraların karpal kemiklerini birbirine bağlayan bağlara ve midkarpal eklemini geçerek sıraları birbirine bağlayan bağlara ayrılır. Lunatum ve kapitatum arasında hiçbir bağ bağlantısı yoktur. Proksimal karpal sıra kemikleri, skafolunat interosseöz bağ (SLIL) ve lunotriketral interosseöz bağ (LTIL) ile bağlanır. En önemli intrinsik bağlar SLIL ve LTIL'dir.

Proksimal sıra interosseöz bağlar skafolunat ligament ve lunotriketral ligamentten oluşmaktadır.

Skafolunat interosseöz ligament (SLIL) lunatum ve skafoid arasında yer alan "C" şeklinde bir bağdır (Şekil 8). Normal karpal kinematik için oldukça önemli bir ligamenttir. Dorsal, palmar ve proksimal segmentleri mevcuttur. Dorsal bölüm en kalın olanıdır, yaklaşık 3 mm'dir (22). Skafoidin proksimal kutbundan başlar ve lunatumun dorsal kısmına uzanır. Volar bölüm yaklaşık 1 mm kalınlığındadır. Volar bölüm proksimalde radyoskafolunat bağ ile birleşir ve distalde de radyoskafokapitat bağ ile küçük bağlantılarla skafoid üzerine yapışır. Proksimalde skafolunat ligamentinin fibrokartilajöz membranı ile birleşir. Fibrokartilajöz membran, skafolunat ligamentinin proksimal bölümünü oluşturur. Distalde dorsal interkarpal ligamentin skafotriketral bandı ile ve proksimalde skafolunat ligamentinin fibrokartilajöz membranı ile birleşir.



Şekil 8: Skafolunat ligamanetin dorsal, palmar ve proksimal kısımları

SLIL, skafolunat eklemin primer stabilizatörü olmasına rağmen, çoklu kapsüler bağlar da skafolunat eklemin yakınına yapışarak sekonder stabilizatör görevi görür. Dorsalde dorsal radyokarpal ve dorsal interkarpal ligamentler, dorsal skafolunat aralığı stabilize etmede katkıda bulunur (23). Palmar tarafta da radyoskafokapitat, uzun radyolunat ve radyoskafolunat ligamentler mevcuttur (22,24). Bu bağların her birinin skafolunat eklemin stabilizasyonundaki önemi henüz bilinmemektedir, ancak teorik olarak çok sayıda sekonder karpal bağ skafolunat eklemi stabilize etmek için hareket edebilir (25). Kadavra çalışmaları, dorsal interkarpal ve dorsal radyokarpal bağlarının benzersiz “V” düzenlemesinin, tekrarlayan el bileği hareketi sırasında skafolunat kompleksine önemli sekonder stabilite kazandırdığını göstermiştir (26).

Lunotriketral ligament de dorsal, midkarpal interosseöz ve palmar olmak üzere üç bileşenli “C” şeklinde bağdır. Lunotriketral interosseöz bağın dorsal bölgesi oldukça incedir, transvers yönlendirilmiştir ve üstteki dorsal radyokarpal bağ ile yüzeysel olarak bütünleşmiştir. Proksimal bölge, skafolunat interosseöz ligamanın proksimal bölgesine benzer şekilde fibrokartilajdan oluşur. Lunotriketral bağın palmar kısmı oldukça kalındır ve ulnokapitat bağın longitudinal yönlendirilmiş lifleri ile iç içe geçer. Hasarlanma olduğunda, skafoid normal olarak hizalandığında lunatum fleksiyon pozisyonundadır. Dorsal lunotriketral bağ rüptüründe volar interkalar segmenter instabilite oluşturabilir.

Distal sıra interosseöz bağlar distal karpal sıranın kemiklerini, karmaşık bir interosseöz bağ sistemi ile sıkı bir şekilde bağlar. Bu bağlar transvers yönlendirilmiş kollajen fasiküllerinden oluşur ve yüzeysel olarak yine transvers yönlendirilmiş liflerden oluşan fibröz kapsüler lamina ile kaplanır.

Trapeziotrapezoid ligament trapezium ve trapezoideum kemiğinin dorsal ve palmar kortekslerinden uzanan paralel dorsal ve palmar tabakalardan oluşur.

Trapeziokapitat interosseöz ligament trapeziotrapezoid bağa benzer. "Derin" trapeziokapitat bağlar adı verilen ek bir bileşene sahiptir. Bu bağ, eklem yüzeylerindeki boşluklarını kapsayarak tamamen eklem içidir. Yoğun, kollajen fasiküllerine sahip gerçek bir bağdır, ancak aynı zamanda sinir lifleri ile yoğun bir şekilde sarılmıştır.

Kapitohamat interosseöz ligamentin dorsal ve palmar bantları, diğer distal sıra interosseöz ligamentlerin bantlarına benzer. Trapeziokapitat interosseöz bağda olduğu gibi, kapitohamat interosseöz bağda da "derin" bir bileşen vardır. Derin kapitohamat interosseöz bağ, eklemin palmar ve distal köşesinde transvers yönlendirilmiş olarak bulunur.

Palmar midkarpal bağlar, el bileğinin palmar yüzeyindeki gerçek kapsül bağlarıdır. Kural olarak kısa ve sağlamdır, kemikleri tek bir eklem boşluğu boyunca bağlar.

Skafootrapeziotrapezoid (STT) ligament radyal olarak başlar, STT ekleminin palmar kapsülünü oluşturur ve skafoidin distal kutbunu trapezium ve trapezoideumun palmar yüzeylerine bağlar. Net bir bölünme kaydedilmemesine rağmen, apeks-proksimal bir "V" şekli oluşturur.

Skafokapitat ligament, skafoid belinin palmar yüzeyinden kapitatunun gövdesinin palmar yüzeyine uzanan, STT ve radyoskafokapitat bağları arasına yerleştirilmiş kalın bir bağdır.

Triketrokapitat ligament, skafokapitat ligamana benzer. Triketrumun palmar ve distal kenarından kapitatunun gövdesinin palmar yüzeyine geçen kalın bir bağdır.

Triketrohamat ligament, triketrokapitat ligamentin hemen bitişiğindeki triketrohamat ligament ile midkarpal eklemin ulnar duvarını oluşturur ve ulnarda TFKK'den gelen liflerle artar.

El Bileği Nörovaskülarizasyonu

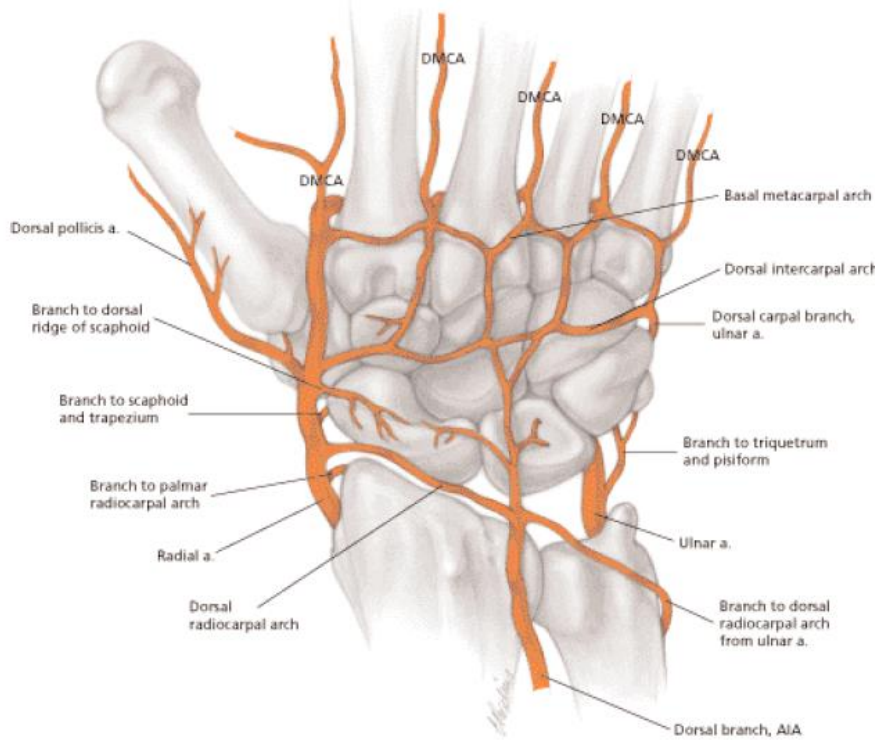
Radial, ulnar ve anterior interosseöz arterlerden meydana gelen üç dorsal ve üç palmar karpal ark vardır. Arklar arasındaki anastomozlar sıklıkla, radyal arter, ulnar arter ve interosseöz arter sistemi arasında bulunur. Psiforme hariç tüm karpal kemikler, dorsal ve palmar

giriş bölgelerinden ve genellikle birden fazla besleyici arterden kan alırlar. El bileği dorsumunun vaskülaritesini üç horizontal ark oluşturur (Şekil 9): radyokarpal ark, interkarpal ark ve bazal metakarpal ark (20,21). Bu arklar yaklaşık 1 mm çapındadır; dalları 1 mm'den azdır. Her arkın varlığı değişkendir.

Radyokarpal ark radyokarpal eklemler seviyesinde bulunur, ekstansör tendonların derinliklerinde bulunur. Radyokarpal ark, lunatum ve triketrum için ana besleyici damarları sağlar. Radyal ve ulnar arterlerin dalları ve anterior interosseöz arterin dorsal dalı tarafından beslenir. Nadiren, tek başına radyal ve ulnar arter oluşturur veya radyal ve anterior interosseöz arterler birlikte oluşturur.

Dorsal interkarpal ark, dorsal transvers arkların en büyüğüdür. Proksimal ve distal karpal sıralar boyunca çapraz olarak uzanır, distal karpal sırayı besler. Lunatum ve triketrumu beslemek için radyokarpal ark ile anastomoz yapar (20).

Bazal metakarpal ark dorsal enine arkların en distalindedir ve karpometakarpal eklemlerin hemen distalinde metakarpaların tabanında yer alır. Dorsal arkların en küçüğüdür ve aslında bir dizi vasküler ağıdır; varlığı bu arklar arasında en değişken olanıdır.

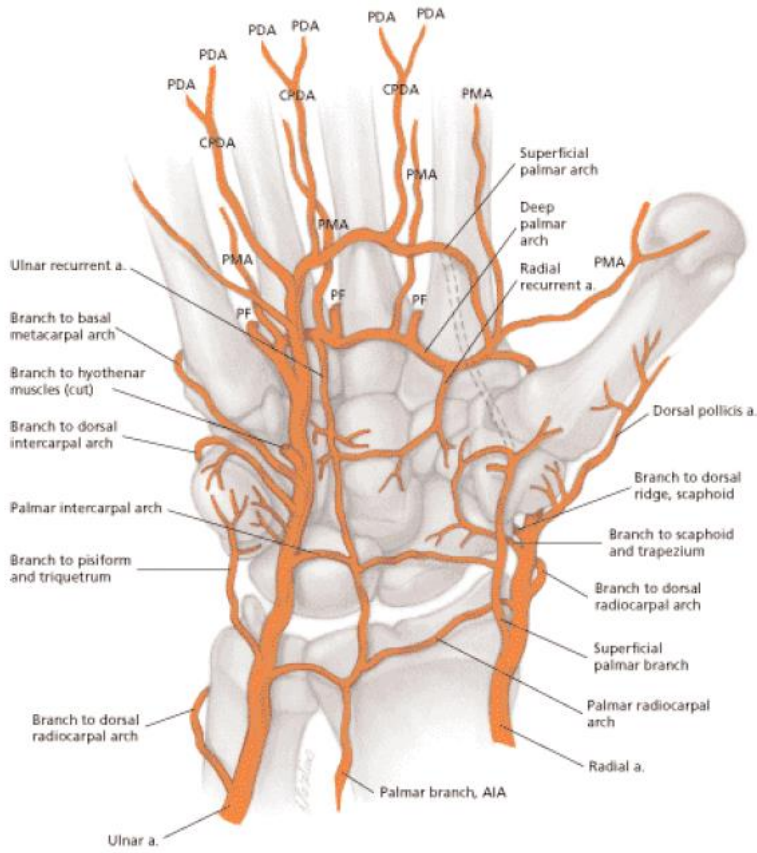


Şekil 9: Dorsal el bileğinin arteriyel kanlanmasının şematik görünümü(21)

Dorsal vaskülariteye benzer şekilde, palmar vaskülarite de üç horizontal arktan oluşur (Şekil 10): palmar radyokarpal ark, yüzeysel palmar ark ve derin palmar ark.

Palmar radyokarpal ark en proksimaldir, radius ve ulnanın distal metafizi seviyesinde radyokarpal eklemin 5 ila 8 mm proksimalinde enine uzanır. Bilek kapsülünün içinde yer alır. %87'sinde radyal, anterior interosseöz ve ulnar arterlerin dallarından ve %13'ünde radyal ve ulnar arterlerden oluşur. Bu ark, lunatum ve triketrumun palmar yüzeyini besler.

Palmar transvers arkların en distalinde yer alan derin palmar ark, palmar karpometakarpal eklemlerin 5 ila 10 mm distalinde, metakarpal taban seviyesinde yer alır. Radyal ve ulnar rekürren arterlere katkıda bulunur ve dorsal bazal metakarpal ark ve palmar metakarpal arterlere perforan dallar gönderir.



Şekil 10: Palmar el bileğinin arteriyel kanlanmasının şematik görünümü(20)

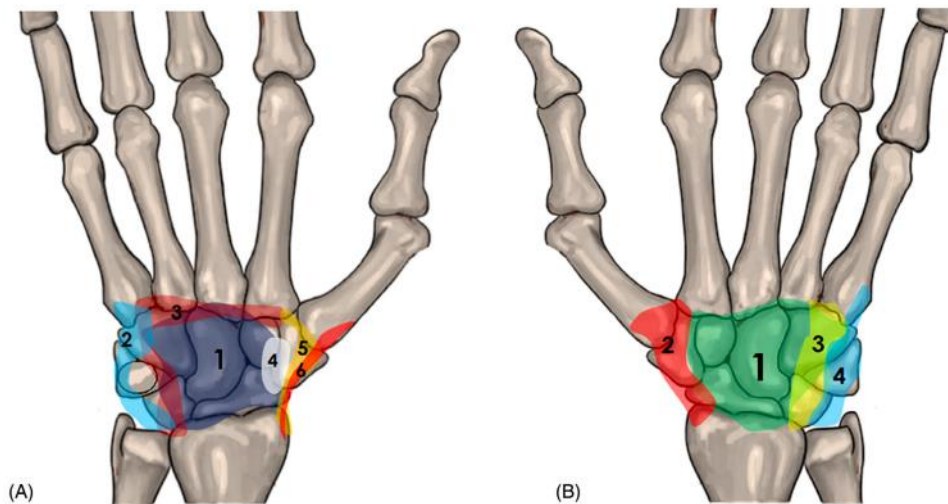
Radial arter tüm vakaların %80-85'inde dirsekteki brakiyal arterden çıkar ve geri kalan %15-20 vakada proksimalde brakiyal arterden veya aksiller arterden ayrılır (27). Periferde, radyal arter fleksör karpi radialis kasının tendonunun yanında doğrudan lateral yönde uzanır ve nabzın kolayca palpe edilebildiği el bileği seviyesinde son bulur. Trapeziumun arkasında ve birinci metakarpın tabanı seviyesinde, yüzeyel ve derin palmar arklara katılarak ulnar arter ile birleşir. Ancak radial arter derin palmar arka ulaşmadan önce enfiye kutusu hizasında ön kolun fleksör tarafından dorsale yönlendirilerek dorsal bir seyir izler. Birinci ve ikinci metakarpalar

arasındaki boşluktan geçtikten sonra palmar tarafa döner ve en sonunda derin palmar arkta son bulur (27).

Ulnar arter dirsek hizasında brakial arterden köken alır. Yüzeyel önkol fleksör kaslarının altında distal yönde uzanır ve pronator teres kası bölgesinde median siniri geçer. Fleksör karpi ulnaris kası tarafından örtülür, bileğe doğru devam eder. El bileği eklemleri bölgesinde pisiformun önünde kolayca palpe edilebilir. Ulnar arter guyon tüneline geçtikten sonra, parmakların fleksör tendonları ve median sinirin dalları ile ilişkili olarak yüzeysel olarak sona eren yüzeyel palmar ark ile birleşir.

Anterior interosseöz arter pronator quadratus kasının proksimal sınırında dorsal ve palmar arklara ayrılır. Dorsal dal interosseöz membran üzerinde dorsal radyokarpal arkı beslediği el bileğine kadar distal olarak devam eder. Küçük dallar, lunatumu beslemek ve skafoïd dorsalini besleyen birkaç küçük radyal arter dalı ile anastomoz yapmak için radyal olarak uzanır. Anterior interosseöz arterin dorsal dalı interkarpal seviyede çatallanır, her dal interkarpal arka katkıda bulunur.

El bileğinin innervasyonunda özellikle üç sinir ve onların dalları sorumludur (Şekil 11). Bunlar radial sinir, median sinir ve ulnar sinirdir. El bileği kapsülü ve periosteal sinir ağının ana innervasyonunun anterior interosseöz sinir, lateral antebrakial kutanöz sinir ve posterior interosseöz sinirden gelmektedir. Median sinirin palmar kutanöz dalı, ulnar sinirin derin dalı, radial sinirin yüzeysel dalı ve ulnar sinirin dorsal dalı da kapsülle bağlantılıdır.

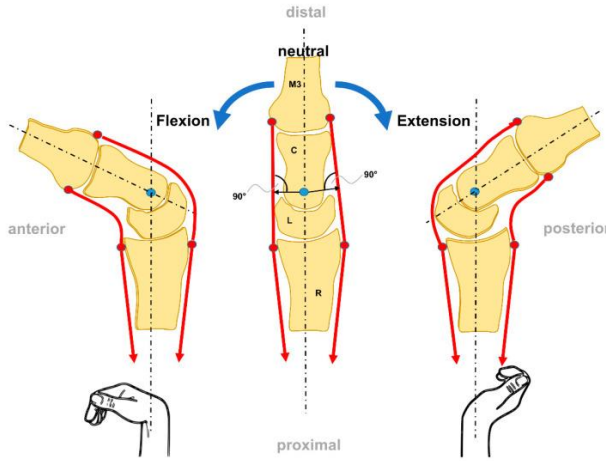


Şekil 11: El bileği innervasyonu

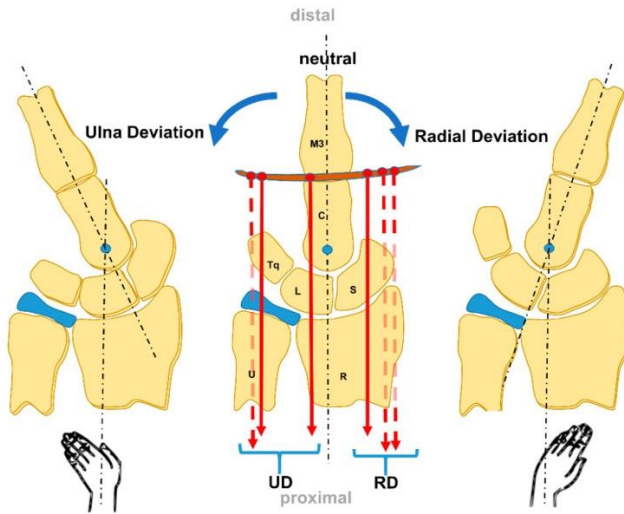
Açıklama: (A) Palmar yönden innervasyon. 1 (lacivert): anterior interosseöz sinir, 2 (mavi): ulnar sinirin dorsal dalı; 3 (kırmızı): ulnar sinir, 4 (beyaz): median sinirin palmar kutanöz dalı, 5 (turuncu): lateral antebrakial kutanöz sinir, 6 (kırmızı): radyal sinirin yüzeysel dalı. (B) Dorsal yönden innervasyon. 1 (yeşil): posterior interosseöz sinir, 2 (kırmızı): radyal sinirin yüzeysel dalı, 3 (sarı): medial antebrakial kutanöz sinir, 4 (mavi): ulnar sinirin dorsal dalı.

EL BİLEĞİ BİYOMEKANİĞİ

El bileği, pisiform ve önkol hariç yedi karpal kemiğin karmaşık düzeniyle hareket etmektedir. Genel olarak, radius ile proksimal karpal sıra arasında kayda değer bir hareket vardır. Proksimal sırada en az harekete lunatum sahiptir. Proksimal karpal sıra ile distal karpal sıra arasında daha az hareket vardır (28). El bileği kemikleri, kemikler arasında sınırlı hareketle sonuçlanan bir dizi bağ ile birbirine sıkı bir şekilde bağlanmıştır. Proksimal karpal sıra distale kıyasla farklı davranır. Proksimal sıra, bilek fleksiyonu ve ekstansiyonu (FE) (Şekil 12) sırasında distal sıra ile kombine hareket eder fakat bileğin radyal ve ulnar deviasyonu (RUD) (Şekil 13) sırasında FE yapmaya devam eder. Proksimal karpal sıra radius ile distal sıra arasında bir interkalasyon segmenti olarak tanımlanır ve işlev görür.



Şekil 12: Sagittal görünümünden fleksiyon ekstansiyon hareketi(29)



Şekil 13: Frontal görünümünden radial ulnar deviasyon görünümü(29)

El bileğine etki eden tüm tendonlar distale yönelir. Proksimal karpal sıra hareketi, tamamen etrafındaki eklemlerden gelen mekanik kuvvetlere bağlıdır (30). Bu nedenle, herhangi bir düzlemdeki bilek hareketi distal karpal sırada başlatılmalıdır. Proksimal sırada hareket, yalnızca midkarpal eklemi geçen ekstrinsik bağlar gergin hale geldiğinde ve proksimale uygulanan kuvvet araya giren eklem segmentlerinin sürtünme kuvvetlerinden ve antagonistik kas kuvvetlerinin direncinden daha büyük olduğunda başlar.

Bilek eklemine etki eden kaslar ön kolun içinde yer alır. Bu kaslar da ön koldan başlayıp distale doğru ilerler. Bilek ekleminden geçen çok sayıda tendon bulunur fakat altı tanesi distal karpal sıra kemikleri ve metakarp tabanlarına yakın yapışırlar. Bu kaslar fleksiyon ekstansiyon ve radyal ulnar deviasyon hareket momentlerine katkı sağlarlar. Dorsalde ekstansör karpi radialis longus (EKRL), ekstansör karpi radialis brevis (EKRB) ve ekstansör karpi ulnaris (EKU) bulunur. Palmarde ise palmaris longus (PL), fleksör karpi radialis (FKR), fleksör karpi ulnaris (FKU) bulunur.

Distal karpal sıra kemikleri, merkez dışı kuvvetler tarafından hareket ettirilen bir birim gibi davranır. Kapitatunun başından geçen anlık bir eksen etrafında hareket eder (31). Fleksiyon ekstansiyon hareketleri (sagittal düzlem) radyokarpal ve midkarpal eklemler arasında eşit olarak dağılır. Hareketi tamamlamak için, günlük aktiviteler sırasındaki dart atıcının radyal deviasyon ve ekstansiyondan ulnar deviasyon ve fleksiyona uzanan hareketi meydana getirir.

El bileği ekstansiyonu durumunda skafoïd supinasyona, lunatum pronasyona eğilim gösterir. Fleksiyonu sırasında ters bir fenomen oluşur (30,32). El bileği radyal deviasyon sırasında, distal skafoïd fleksiyona geçer ve güçlü SLIL yoluyla lunatumu fleksiyona çeker. El bileği ulnar deviasyon sırasında, triketral-hamat eklemindeki kuvvetler SLIL yoluyla iletilir ve skafoïd ve lunatum ekstansiyona doğru rotasyon yapar. Skafolunat eklemine sekonder bağ stabilizatörleri interkalar proksimal sırayı yerinde kilitleyebilir ve birleşik bir şekilde döndürebilir.

Aksiyel bir yüklenme ile distal karpal sıra pronasyona, skafoïd fleksiyona ve triketrum ekstansiyona doğru dönme eğilimindedir. İnterkarpal hareket için çok sayıda açıklama öne sürülmüştür, ancak iki karpal sırayı oluşturan her bir karpal kemiğin hareket ve mekanizmaları, tartışmalı olmaya devam etmektedir (33,34).

Bilekten kuvvet iletiminde, yükün yaklaşık %80'inin radyokarpal eklem boyunca iletilildiğini göstermektedir. Aktarılan yükün yaklaşık %45'inin radyoskafoïd eklemi ve

%35'inin radyolunat eklemi geçtiği tahmin edilmektedir. Kalan %20 ise ulnokarpal eklemi taşır. Midkarpal eklem boyunca aktarılan yük %31 oranında STT eklem, %19 skafo-kapitat eklem, %29 lunokapitat eklem ve %21 triketrohamat eklem aracılığıyla dağıtılır (30).

İNTRAOSSEÖZ GANGLİON KİSTLERİ

Tanım

İntraosseöz ganglion kisti, karpal kemiklerin spongios kompartmanında sık görülen neoplastik olmayan osteolitik lezyondur. 1949'da Fisk tarafından intraosseöz penetrasyon yoluyla kistik bir kemik defekti geliştiren periosteal ganglion benzeri bir lezyon tanımlandı (35). 1956'da Hicks (36) , kemikler içinde sklerotik kenarlı radyolusensileri "sinovyal kemik kistleri" olarak tanımlamıştır. 1966'da Crabbe (37) ilk olarak "intraosseöz ganglion" terimini kullandı. Dünya Sağlık Örgütü kemik içi ganglionları kemik tümörleri ve tümör benzeri lezyonlar sınıflandırması altında “iyi huylu kistik ve genellikle multiloküle bir lezyon” olarak tanımlar. İntraosseöz ganglion kisti, intraosseöz kist, jukstaartiküler kemik kisti, subkondral kemik kisti, subkondral sinovyal kist diye de adlandırılabilir.

Klinik

Klinik muayenede karpal kemiklerin (özellikle skafolunat eklem seviyesinde) palpasyonundan kaynaklanan ağrıya, el bileğinin dorsal tarafında bir şişlik ve olası bir palmar veya dorsalde yumuşak doku sinovyal kistin varlığına bakılabilir. Eklem hareket açıklıkları ve kavrama kuvvetinin klinik muayenesi, takip değerlendirmesi için ve ameliyat öncesi değerlendirmenin bir parçası olarak yararlıdır.

Epidemiyoloji

Hastalık esas olarak günlük hayatta aktif genç yetişkin kişilerde görülür. Dominant el daha sık etkilenir. Lunatum (%55 ila %71), skafoid (%14 ila %25), hamatum ve kapitatum (%15 civarında) için azalan bir sıklıkla tüm karpal kemikler etkilenebilir (38).

Patofizyoloji

Bu lezyonların yüksek sıklığına rağmen, patogenezi tam olarak aydınlatılamamıştır. Schajowicz ve ark (2), Intraosseöz ganglion kistlerini iki tipe ayırmayı önerdi. Tip I, patogenezi hala belirsiz olan idiyopatik riptir. Travma, eklem kapsülünün herniasyonu, müsinöz

dejenerasyon, mezenkimal hücrelerin intramedüller epitelyal metaplazisi ve sinovyum üreten hücrelerdeki konjenital defektler, intraosseöz ganglion kisti gelişimi ile ilişkilendirilmiştir. Tip II, proksimal kortikal materyalin (genellikle dorsal yumuşak dokuda bir ganglion kisti) spongioz kemik boşluğuna invazyonunun neden olduğu penetran tiptir. Birinci teoriye göre, idiyopatik bir uyaran intramedüller mezenkimal öncül hücrelerin fibrohistiyositik hücrelere farklılaşmasına neden olur, buna bağlı olarak hücre dışı matrikste hyaluronik asit birikimi ve spongioz kemikte ilk kist benzeri odaların oluşumu başlar (39). Bu küçük kist benzeri lezyonlar birleşebilir ve intraosseöz basıncın artmasına neden olarak daha fazla trabeküler rezorpsiyona ve intraosseöz ganglion kisti oluşumuna yol açabilir. Mikrovasküler hasar hipotezi, sınırlı bir kemik nekrozuna yol açan mekanizma olarak sürekli yüksek eklem içi basınç ve tekrarlanan mikrotravmaların bir kombinasyonunu savunur. Nekrotik materyal daha sonra emilir ve intraosseöz ganglion kisti gelişir (40,41)

Görüntüleme

İntraosseöz kistlerin tanısal özellikleri en iyi görüntüleme yöntemleriyle ortaya çıkar. Düz radyografiler, etkilenen kemikte bir medüller radyolusensi ve lezyonun periferik sklerozunu gösterebilir. Bilgisayarlı tomografi, ameliyat öncesi lezyonun lokalizasyon ve mimarisinin belirlenmesi için tercih edilebilir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) de eşlik eden yumuşak doku tutulumunun araştırılması açısından kullanılabilir. İntraosseöz ganglion kistlerinin yoğun ve jelatinimsi içeriği, T2 MRG sekanslarında hiperintens görünür ve T1 sekanslarında yumuşak doku ganglion kistlerine benzer bir paternle orta ila düşük yoğunluk gösterir. Lezyon, tüm MR sekanslarında sürekli olarak hipointens sklerotik kemik ile çevrilidir. Nükleer kemik taramaları da kullanılabilecek diğer yöntemdir.

Prognoz

İyi huylu keskin kenarlı benign lezyonlardır. Fakat bu iyi huylu lezyona sekonder patolojik kırık ile karşımıza gelebilir. Genellikle travma sonrası olan bu ciddi komplikasyon, potansiyel olarak kötü huylu bir kemik tümörünün dışlanması gerektirir. Eklem tutulumunun yanı sıra nadir de olsa tendon tutulumu da olabilir. Tendon kılıfı, bitişik eklemin ganglion ve sinoviyal zarları ile devam edebilir. Bu olgular klinik olarak takip edilmelidir.

Ayırıcı Tanı

- Benign kemik tümörleri: Anevrizmal kemik kisti, osteoid osteoma, enkondrom ve dev hücreli tümör.
- İnflamatuar artropatiler: Romatoid artrit ve gut.
- Kienböck hastalığı,
- Ulnar impaksiyon sendromu,
- Posttravmatik kist benzeri defekt,
- Subkondral dejeneratif kistler.

Tedavi: Asemptomatik insidental saptanan lezyonlar, kortikal yıkım olup olmaması, boyutunda ve semptomlarında değişiklikleri değerlendirilerek takip ile izlenmelidir. Konservatif tedavi, kırık veya kortikal erozyonun olmadığı semptomatik lezyonlarda uygulanabilir. Semptomatik rahatlama için sistemik anti-enflamatuarların kullanımı ve etkilenen tarafın yükünü azaltmak için eklem istirahati veya ağırlı dönemlerde atel kullanılması konservatif tedavi yöntemleridir.

Konservatif tedaviden fayda görmeyen ve yıkıcı kortikal erozyon veya kist boyutlarında artış görülen olgularda cerrahi tedaviye yönlenebilir. Konservatif uygulamalarda rahatlama sağlanamadığı durumlarda kabul edilen süre 6 aydır. Cerrahi tedavide debridman, küretaj grefonaj tercih edilebilecek cerrahi yöntemlerden birkaçıdır. Artroskopik veya açık teknikler kullanılabilir. Patolojik kırık durumunda erken cerrahi müdahale şarttır.

SKAFOLUNAT İNSTABİLİTE

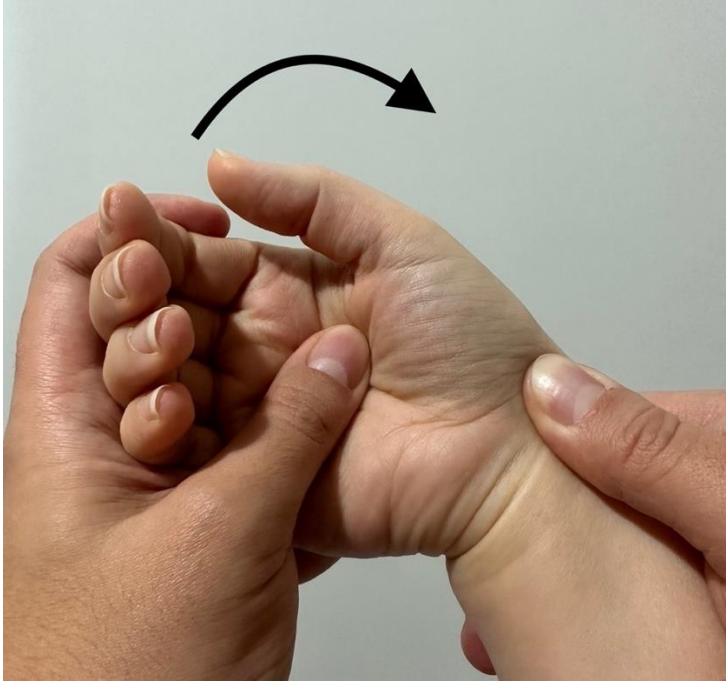
Skafolunat instabilite, mekanik ve yük taşıma aktiviteleri sırasında semptomatik olan ve hareket sırasında anormal kinematik gösteren bir el bileği rahatsızlığıdır. Skafolunat yaralanmalar sıklıkla distal radius kırığı (ortalama %40'ı) ile ilişkilidir (42). Özellikle de Şoför kırığı olarak adlandırılan radyal stiloid kırıkları ile ilişkisi daha fazladır (43).

Fizik muayene ve öykü

Skafolunat aralık çeşitli mekanizmalar ve yaralanmalar yoluyla bozulabilir. Çoğu zaman, elin hipotenar bölgesine etki eden bir düşme öyküsü mevcuttur. El bileğine ekstansiyon ve ulnar deviasyon pozisyonunda yüklenmeyle bu bağda bozulma meydana gelir. Subakut

yaralanmalarda aktivitelerle tetiklenen el bileğinde tıklama hissi, kavrama gücünde azalma hissedilebilir. Skafoid ve dorsal SL aralığında lokalize hassasiyet ile başvururlar.

Watson ve arkadaşlarının (44) tanımladığı skafoid kayma testi tanı koymada yardımcı olabilir. Bu testte hafif skafoid instabilite dereceleri tespit edilebilir. Muayene eden kişinin başparmağı skafoid tüberküle baskı uygularken, hastanın bileği ulnar deviasyon ve hafif ekstansiyondan, radyal deviasyon ve hafif fleksiyona getirilir (Şekil 14). Skafoid normalde bu manevra sırasında fleksiyon ve pronasyon yapar. Fakat instabilitede manevra ağırlı olacaktır ve başparmakla yapılan basınç proksimal skafoidi skafoid fossadan dorsale doğru zorlayacaktır. Başparmak basıncının hafifletilmesi ile skafoid proksimal kutbu spontan redükte olabilir. Bu esnada tıkırtı işitilebilir veya hissedilir. Test, hastaların üçte birine kadar yanlış pozitif sonuç verebilir.



Şekil 14: Watson (skafoid shift test) testi

Görüntüleme

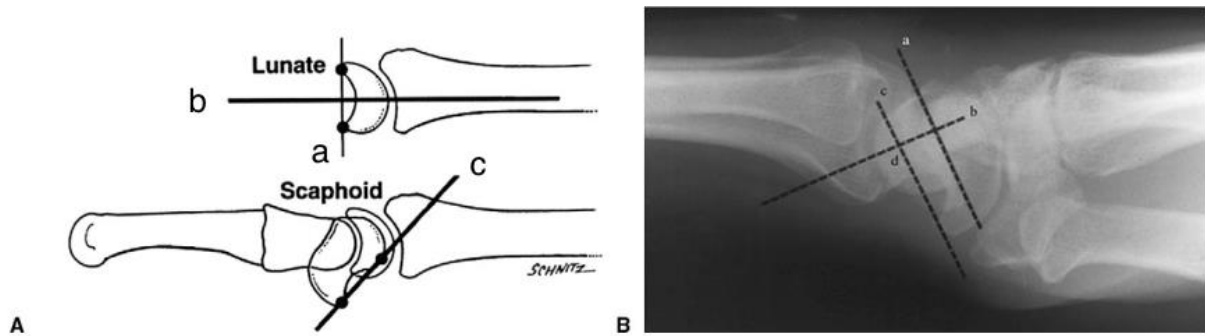
Görüntülemeye direkt grafiler ile başlamak yararlı olacaktır. Karşılaştırmalı standart el bileği anteriorposterior (AP), lateral, skafoid grafileri çekilmelidir. AP grafide SL arasındaki mesafe >3 mm olması SL yaralanmasını düşündürür. Bu bulguya “Terry Thomas bulgusu” denilmektedir. Skafoid halka işareti, skafoidin patolojik olarak fleksiyona dönmesiyle distal

skafoid tüberkül skafoid beli ile süperpoze olduğunda ortaya çıkar ve AP filmde görülebilir (Şekil 15).



Şekil 15: X Ray görüntülemeye patolojik işaretler. Beyaz ok: Terry Thomas bulgusu, kırmızı ok: kortikal halka işareti

Skafolunat açısı ölçümünde lateral grafi kullanılır. Lateral grafide skafoidin proksimal ve distal kutuplarının palmar korteksine bir teğet çizilir. Lunatumun palmar ve dorsal distal eklem yüzeyine ikinci bir teğet çizilir (Şekil 16). Sagittal düzlemde lunatum eklem yüzeyinden çizilen teğet çizgiye bir dikey çizilir. Skafoide çizilen teğet çizgi ile lunatum teğete çizilen dikey çizgi arasındaki açı ölçülür. Bu açı normalde 46 derecedir (30-60 derece normaldir). 70 dereceden büyük tek taraflı SL açısı skafoidin artan fleksiyonunu veya subluksasyonunu düşündürür (45).



Şekil 16: Lunatum ekseninin, lunatum teğet çizgisine dik çizilir (A). "a" çizgisi lunatum teğeti, "b" çizgisi lunatum eksenini, "c" çizgisi skafoid teğet. Bu lateral radyografi lunatumun 20° DISI postürünü ve "d" çizgisi 90° skafolunat açısını göstermektedir.

Stres radyografileri, klinik olarak şüpheli fakat standart grafilerin normal olduğu karpal instabilite düşünüldüğünde çekilmelidir. Birkaç farklı stres grafisi çekilebilir. AP yumruk

sıkma veya kavrama filmi en sık kullanılır. AP kavrama filmi aksiyel yüklenme ile patolojik SL genişlemesini gösterir. El bileğinin nötr fleksiyon-ekstansiyon konumunda olmasına özen gösterilmelidir. Tam ulnar ve tam radyal deviasyonlu AP radyografileri ayrıca SL ekleminin anormal genişlemesini gösterebilir. Karpal stres testi olarak adlandırılan, başparmak ve işaret parmaklarının traksiyon altında olduğu bir AP film, SL ekleminde bir atlama gösterdiğinde tanıya yardımcı olabilir. Akut hadiselerde normal standart ve stres filmleri her zaman ciddi yaralanmayı dışlamaz.

MRG değerlendirme için en çok tercih edilen gelişmiş görüntüleme yöntemidir. MRG'nin ortalama %71 duyarlılığa, %88 özgüllüğe sahip olduğu bildirilmiştir (46). Magee (47), %89'luk bir duyarlılık ve %100'lük bir özgüllük bildirmiştir. Yüksek rezolüsyonlu MRG ile ligamentin dorsal, proksimal ve volar komponentleri hakkında detaylı bilgi vermektedir. Bu bilgiler ile klinik muayene birleştirildiğinde tanı ve tedavi için kullanılabilir.

Sınıflama ve tedavi

Akut yaralanmalar, ilk travmadan sonraki dört hafta içinde ortaya çıkanlar olarak, subakut yaralanmalar, dört hafta ila altı ay arasında ortaya çıkanlar ve kronik yaralanmalar, ilk travmadan altı ay sonra olarak tanımlanır.

Geissler 1996'da SL yaralanmaları için yaygın olarak kullanılan artroskopik bir evreleme sistemi önerdi (48). Bu sınıflandırma sisteminde yaralanma şiddeti artroskopik bulgulara bakarak belirlenebilir (Tablo 1).

Tablo 1: İntrakarpal bağ yırtıklarının artroskopik sınıflandırması

Seviye	Tanım
I	Radyokarpal aralıkta interosseöz bağın zayıflaması veya kanaması. Midkarpal aralıkta karpal hizalamada uyumsuzluk yok.
II	Radyokarpal aralıkta interosseöz bağın zayıflaması veya kanaması. Midkarpal aralığın uyumsuzluğu veya kayması. Karpal kemikler arasında hafif bir aralık (probun genişliğinden daha az) olabilir.
III	Hem radyokarpal hem de midkarpal aralıkta karpal dizilimin uyumsuzluğu veya kayması. El bileği kemikleri arasındaki aralıktan prob geçirilebilir.
IV	Hem radyokarpal hem de midkarpal aralıklarda karpal dizilimin uyumsuzluğu veya kayması. Manipülasyon ile büyük bir istikrarsızlık var. Karpal kemikler arasındaki boşluktan 2,7 mm'lik bir artroskop geçirilebilir.

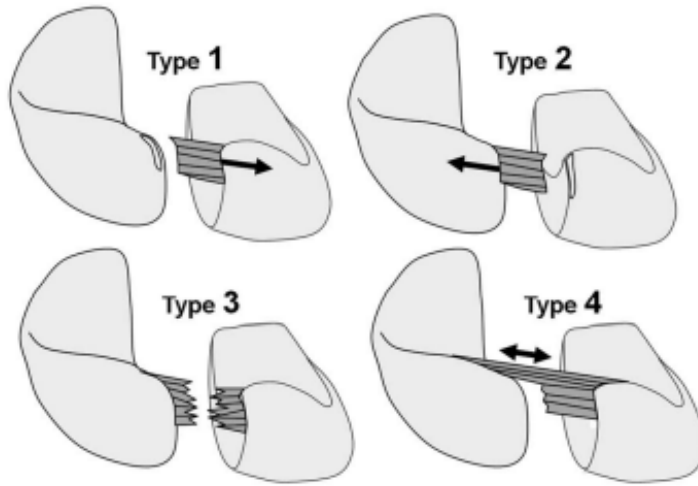
Garcia-Elias ve ark. skafolunat instabilitenin çeşitli aşamaları için bir tedavi algoritmasının geliştirilmesi için yararlı bir çerçeve sağlayan 5 sorudan oluşan bir dizi geliştirdi (49). 1. Dorsal skafolunat bağ sağlam mı?, 2. Dorsal skafolunat bağda tamir için yeterli doku var mı?, 3. Skafoid dizilimi normal mi?, 4. Herhangi bir karpal dizilim bozukluğu redükte edilebilir mi?, 5. Radyokarpal ve midkarpal yüzeylerdeki kıkırdak normal mi?

Bu sorulara verilen yanıtlara göre, skafolunat yaralanmalar 6 evrede gruplandırılabilir ve her aşamaya uygun tedavi uygulanır.

- Evre 1: Parsiyel skafolunat bağ yaralanması
- Evre 2: Onarılabilir dorsal skafolunat ligament ile birlikte komplet bağ yaralanması
- Evre 3: Komplet onarılamaz skafolunat bağ yaralanması, skafoid dizilim normal
- Evre 4: Komplet skafolunat bağ yaralanması, onarılamaz redükte edilebilir skafoid rotasyonu
- Evre 5: Komplet skafolunat bağ yaralanması, redükte edilemez skafoid rotasyonu, kıkırdak normal
- Evre 6: Komplet skafolunat bağ yaralanması, redükte edilemez skafoid rotasyonu, kıkırdak dejenere

Anderson-Garcia-Elias da artroskopik bir sınıflama tanımlamışlardır (50). Bu sınıflama skafolunat bağın dorsal kısmının yaralanmasının artroskoik olarak araştırıldığı sınıflamadır (Şekil 17).

- Tip 1: Dorsal SL bağı skafoidden koptu ve lunatum kısmı sağlam kaldı. Bu kategori, kopmuş bağ skafoide ait bir osteokondral parça içermiyorsa tip 1a, kopma kırığı varsa tip 1b olarak alt sınıflara ayrılmıştır.
- Tip 2: Dorsal SL bağı lunatumdan kopmuştur. Saf ligaman kopmaları tip 2a, avulsiyon ise tip 2b olarak alt sınıfa ayrılmıştır.
- Tip 3: Eklem her iki tarafında önemli bağ kalıntıları olan dorsal SL bağının ortasından rüptürü.
- Tip 4: Dorsal SL bağı sadece parsiyel yırtılmıştı, ancak uzak tarafındaki yırtılmamış lifler uzadı ve SL eklemine anormal şekilde ayrılmasına izin verdi.



Şekil 17: Anderson-Garcia-Elias Artroskopik Sınıflaması

Anderson-Garcia-Elias sınıflaması skafolunat ligamentinin sadece dorsal kısmı ile ilgili bize sonuç vermektedir. Avrupa El Bileği Artroskopi Derneği (EWAS) hem palmar hem dorsal kısmı değerlendiren daha kapsamlı bir sınıflama ortaya çıkardı (Tablo 2) (51).

Tablo 2: Artroskopik EWAS (Avrupa Bilek Artroskopi Derneği) Sınıflandırması ve kadavra örneklerinde ilgili anatomi-patolojik (AP) bulgular

Artroskopik aşama (EWAS)	Midkarpal eklemden SLIL'in artroskopik testi	AP bulguları
I	Probun geçişi yok	
II Membranöz SLIL lezyonu	Prob ucunun SL aralığında genişlemeden geçişi (stabil)	SLIL'in proksimal/membranöz kısmının lezyonu
IIIA Volar SLIL'u içeren kısmi bir lezyon	Midkarpal eklemden dinamik testte volar genişleme (volar gevşeklik)	RSK-URL lezyonu olan veya olmayan SLIL'in volar ve proksimal kısmının lezyonu
IIIB dorsal SLIL'i içeren kısmi lezyon	Dinamik testte dorsal SL genişlemesi (dorsal gevşeklik)	Kısmi DIK lezyonu ile SLIL'in proksimal ve dorsal kısmının lezyonu
IIIC total SLIL yırtığı, eklem azaltılabilir	Dinamik testte SL alanının tamamen genişletilmesi, probun çıkarılmasıyla azaltılabilir	SLIL'in tam lezyonu (volar, dorsal, proksimal), bir ekstrinsik ligamanın tam lezyonu (DIK lezyonu veya RSK/URL)

Tablo 3: Artroskopik EWAS (Avrupa Bilek Artroskopi Derneği) Sınıflandırması ve kadavra örneklerinde ilgili anatomi-patolojik (AP) bulgular (devamı)

IV total SLIL, SL aralıklı	Artroskopun midkarpalden radyokarpal eklemine geçişinde SL aralığında boşluk Radyografik anormallik yok	SLIL'in tam lezyonu (volar, dorsal, proksimal), ekstrinsik bağların lezyonu (DIK ve RSK/ URL)
V	Artroskopun SL ekleminden geçişi ile geniş SL aralığı Artmış SL aralığı, DISI deformitesi gibi sık X Ray anormallikleri	SLIL, DIK,URL,RSK'nin tam lezyonu, bir veya daha fazla başka bağın (TH, ST, DRK) tutulumu

Kısaltmalar: SLIL: skafolunat ligament. RSK: radyo-skafo-kapitat. URL: uzun radyolunat. DIK: dorsal interkarpal bağ. SL: skafolunat. TH: triketro-hamat. ST: skafotrapeziyal. DRK: dorso radyokarpal. DISI: dorsal interkalasyonlu segmental instabilite

Skafolunat instabilitenin en hafif şekli okkült (gizli) instabilitedir. Genellikle, Testut bağında bir bozulma olsun veya olmasın, skafolunat interosseöz bağın bir kısmının yırtılmasına veya zayıflamasına neden olabilen, genellikle açık elin üzerine düşme ile olur. Bu yaralanmada hastalar başlangıçta tedavi aramayabilir, statik veya stres radyografilerinde herhangi bir skafoïd veya lunatum postür anormallığı olmayabilir. Mekanik yükleme ile bilek ağrısı veya disfonksiyonu olabilir. Gizli yaralanmaların floroskopik muayenesi normal veya anormal olabilir. Watson bunu predinamik instabilite olarak adlandırmıştır, ancak bu terim statik instabiliteye doğru ilerlemeyi ifade eder (45). Yüksek enerjili travma, kritik dorsal kısmı da dahil olmak üzere skafolunat ligamentin ve ekstrinsik bağların parsiyel veya total yırtığına sebep olabilir. Bu yaralanmalar tamir edilmediğinde anormal kinematiklere ve yük transferine yol açacak ve aktiviteler sırasında dinamik skafoïd instabilite olarak öne çıkan ağrı ortaya çıkacaktır. Dinamik skafoïd instabilite tanısını doğrulamak için bu aşamada anormal stres radyografileri veya hareket çalışmaları gereklidir. Skafolunat interosseöz bağın tamamen yırtılması ve ek bir yırtılma veya bir veya daha fazla ikincil bağ tutucunun aşınması, skafolunat aralıkta eşlik eden artışla birlikte skafoïdin artan fleksiyona dönmesine izin verecektir.

Skafolunat dissosiyasyon olarak bilinen bu aşamada, lunatum rotasyonu skafoïdden bağımsız hale gelir ve lunatum, kapitatunun dorsal yöndeki sıkıştırıcı kuvvetleri altında, hareket veya mekanik yük sırasında anormal şekilde ekstansiyon eğilimi gösterir. Bu noktadan sonra, hastalar için anormal statik radyografilere başvurulabilir. Zaman geçtikçe, skafoïdin

fleksiyonu, lunatum ve triketrumun ekstansiyonu ve kapitatum ile distal karpal sıranın dorsal ve proksimal translasyonu ile karakterize edilen bir distal interkalar segmental instabilite (DISI) deformitesi gelişir.

Zamanla, skafoïd, kapitatum ve lunatumdaki postural değişiklikler, destekleyici bağ yapılarının çoğunda veya tümünde sekonder değişiklikler nedeniyle geri dönüşümsüz hale gelir ve yalnızca yumuşak doku rekonstrüktif prosedürleriyle düzeltilemez. Ortaya çıkan değişmiş kinematik, anormal eklem yüklemesine ve sonunda skafolunat ileri çökme (SLAC) olarak bilinen öngörülebilir progresif dejeneratif değişikliklere yol açar. Artrit ilk olarak distal radiusun skafoïd faseti boyunca, daha sonra radyal, midkarpal eklem içinde gelişir ve son olarak tüm el bileğini tutar.

SL yaralanması ve tedavisi, el bileği cerrahisinde çözülmemiş bir sorun olarak kalmaktadır. Yaralanmadan sonra SL bağ kalıntıları genellikle kısadır ve geri çekilir, bu da uçların primer onarımını zorlaştırır. SL kompleksi ayrıca büyük bir gerilime maruz kalır ve büyük yükleri kaldırabilmelidir. Bu faktörler nedeniyle, SL onarımlarının zamanla bozulması alışılmadık bir durum değildir. Akut onarım için ideal zaman henüz tanımlanmamış olsa da, tüm intrinsik karpal bağlar iki ila altı hafta gibi kısa bir sürede hızlı dejenerasyona uğrama eğilimindedir ve bundan sonra primer onarım zor, hatta imkansız ve etkisiz olabilir.

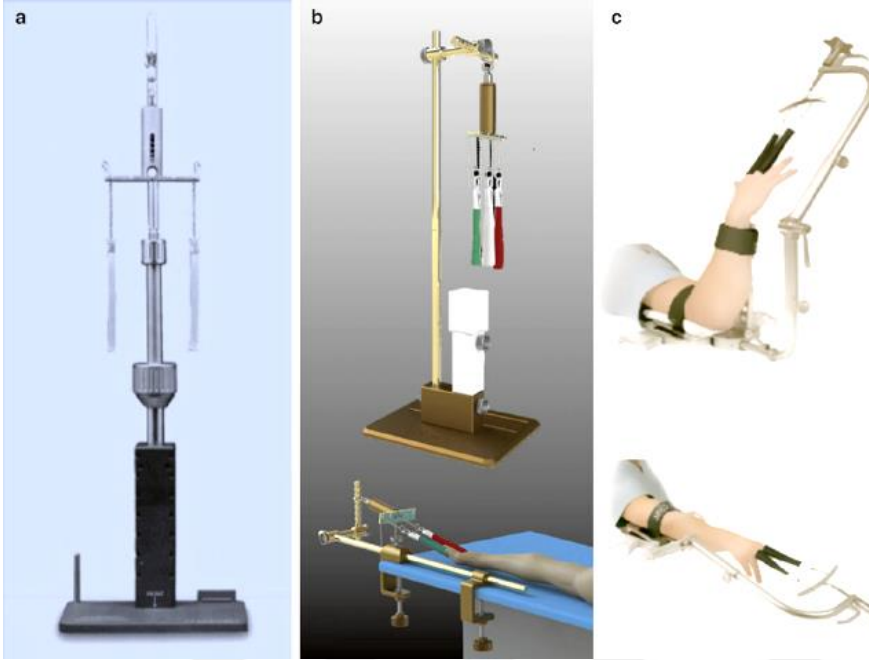
EL BİLEğİ ARTROSKOPİSİ

El bileği artroskopisi çeşitli eklem içi patolojilerinin tanı ve tedavisinde giderek önem kazanmaktadır. 1970'lerin sonlarında tanımlanmasından sonra kullanım endikasyonları giderek artmaktadır (52).

Hazırlık

Anestezi uygulamasına başlamadan önce doğru enstrümantasyon ve artroskopi kurulumu kontrol edilmelidir. Müdahale sıklıkla rejyonal anestezi (aksiller blok) veya genel anestezi altında steril koşullarda aseptik bir ameliyathanede gerçekleştirilir. El bileği artroskopisi kan kaybı olmadan tarif edilmiş olsa da, genellikle üst kola yerleştirilen pnömatik bir turnike kullanılması önerilir. Hasta, etkilenen kolu el masasında olacak şekilde ameliyat masasına sırtüstü yatırılır. Kol 90° abduksiyondadır ve dirsek 90° fleksiyondadır. Ön kol, el bileği ve elin dikey pozisyonuna izin verir. Bu pozisyonda bilek nötr prono-supinasyonda tutulur. El bileğini germek ve kapsül içini daha iyi görüntülemek için genellikle traksiyon önerilir. El bileği boyunca vertikal traksiyon, tercihen traksiyon kulesi kullanılarak sağlanır.

Farklı traksiyon kuleleri modelleri mevcuttur (Şekil 18). Kol ve ön kolun, kulenin metaliyle doğrudan cilt temasını önleyecek şekilde havlularla sarılması ve ardından kuleye sabitlenmesi gerekir.



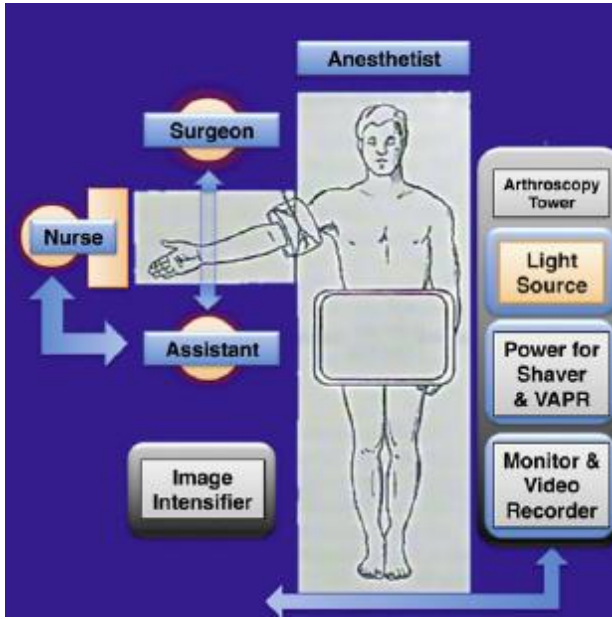
Şekil 18: Farklı traksiyon sistemleri

Daha sonra parmaklar steril parmak tutucularla askıya alınır ve traksiyon uygulanır (Şekil 19). Radyokarpal eklemi görüntülemek için, parmak tutucular tercihen 2. - 3. veya 2. - 3. - 4. parmağa yerleştirilir. 4 parmağa da traksiyon yapılan uygulamalar da mevcuttur. STT eklem görüntülemeleri için sadece başparmak traksiyonu uygulanabilir. Uygulanan traksiyon hastalarda 3,5 ile 7 kg arasında değişmektedir.



Şekil 19: Farklı parmak tuzakları, 2. ve 3. Parmak (a), dört parmak traksiyonu (b), tüm parmaklar (c)

Anestezi, karşı ekstremité tarafında veya hastanın başında bulunur. Cerrah ameliyat edilecek taraftaki hastanın başında ve elin dorsal tarafında bulunur. Asistan doktor palmar tarafta durur. Artroskopi kulesi ve monitör hastanın ayaklarının dibine, genellikle hastanın karşı tarafına yerleştirilir. Tanısal ve girişimsel el bileği artroskopilerinde farklılık gösterebilen müdahale ve cerrahın ihtiyaçlarına göre asistan ve ameliyathane hemşiresi pozisyon alabilir (Şekil 20). Video monitör ayarlaması yapılır. Dijital sistemler, bir USB belleğe veri aktarımına izin verir.



Şekil 20: Hastanın, cerrahın, anesteziistin ve artroskopi ekipmanının pozisyonu

Ekipman

En önemli alet artroskoptur (Şekil 21). Eklem boyutundan dolayı, el bileği artroskopisi için kullanılan artroskopların çapı, geleneksel artroskoplardan daha küçüktür. El bileği artroskopisinde, 30 derece açılı veya daha az yaygınlıkta kullanılan 70 derece açılı artroskoplar kullanılır. 1,9 ila 2,7 mm arasında değişen farklı optik çapları mevcuttur. Işık kaynağı kablosunun çapı da daha küçüktür. Artroskopun çapı ne kadar küçükse, kanülün içindeki fiber optiğin bükülmesi ve hasar görmesi riski o kadar yüksektir. Kısa kanüller (5–8 cm) ve skoplar (100 mm'lik kol kolu) yeterince uzundur, daha kolay kullanım ve kontrol sağlar. 2,7 veya 2,4 mm optik, radyokarpal ve midkarpal eklem değerlendirilmesi için idealdir çünkü artroskopik görüş alanı daha büyüktür. Ancak distal radioulnar eklem (DRUE), STT eklem için fazla hacimlidir. Bu durumlarda 1,9 mm veya daha küçük çaplı bir artroskop kullanılması daha uygundur.

Trokar artroskopu dıştan saracak şekilde eklem kıkırdağına zarar vermeden incelenecek eklemlerin görüntüleme ve çalışma portallerini oluşturmak için kullanılır. Trokar ile artroskopun birbirine kitlenmesi için mekanizması olması gereklidir. Portaller arası geçiş yaparken künt değiştirme uçları ile eklem girişi yapmamızı engelleyecek yumuşak dokuları önümüze gelmesini engeller. Eklem içi salın verilmesi genelde trokar aracılığıyla olur.

Işık Kaynağı artroskopinin karanlık ortamda yapılmasını engeller. Işık artroskopa fiber optik veya sıvı yapıda kablolarla iletilir. Kablolar ameliyat esnasında rahat hareket edilebilmesi için fleksibl yapıdadır.

Prob en basit ama en kullanışlı artroskopi aletidir. Cerrahin parmağının uzantısı olarak işlev görür. Bükülmeyen güçlü bir probun kullanılması gereklidir. Ligament yaralanmalarının artroskopik sınıflamasında kullanılır. Eklem içi tanı için kullanılır.

İğne portalleri belirlemede ve eklemi şişirmede kullanılır. Bazı ameliyatlarda sütür materyalini eklem içine geçirebilmek için de kullanılabilir.

Panç farklı yönlerde, boyutlarda ve açılarda çeşitleri olan bir alettir. Eklem içinde yumuşak doku temizliğinde kullanılır.

Tutucu eklem içi serbest cisimlerin ve yumuşak doku paçalarının alınmasında faydalıdır.

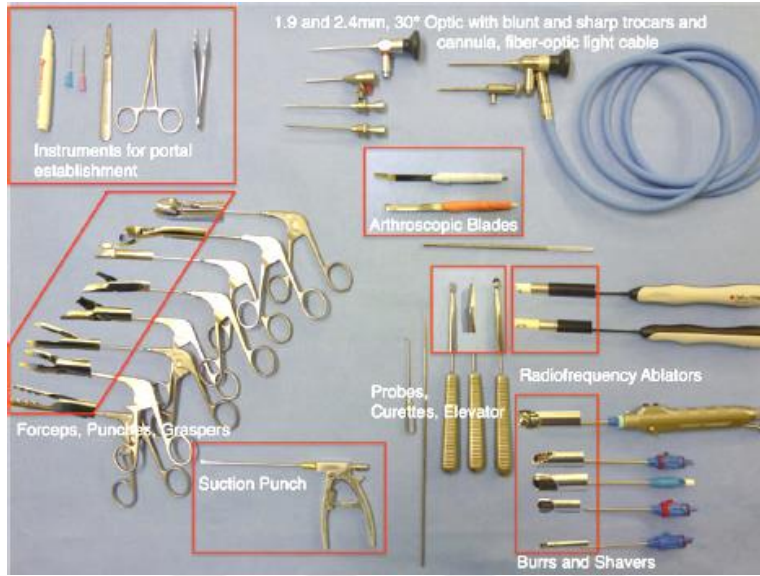
Küretin farklı boyutlarda, halka, yarım halka gibi farklı şekillerde değişkenlik gösteren çeşitleri vardır. Eklem yüzeyinde osteokondral bölgeye müdahale etmek gerektiğinde kullanılır.

Motorize alet (artroskopik shaver) parmak kontrolü entegre, aspirasyon mekanizmasına sahip farklı boyutlarda çeşitleri mevcut olan bir alettir. Sinovyum debridmanı, kıkırdak ve kemik traşlanmasında kullanılabilir. Sürekli veya salınımlı şekilde çalışabilirler. 400-2000 devir aralığında yapılacak ameliyata göre ayarlanır. Burr yardımıyla kemik traşlaması ve rezeksiyonu yapılabilir.

Radyofrekans ablasyon (artrocare) yumuşak doku debridmanı ve kapsüler büzülmeye yardımcı olur. Rezeksiyon ve koagülasyon modları mevcuttur. Termal yaralanma riskinden dolayı salın verilmesi dikkatli yapılmalıdır. Devamlı kullanılmamalıdır.

El bileği artroskopisi, eklem içi görüşün iyileştirilmesi için irrigasyon ile gerçekleştirilmiştir (53). Ringer laktat solüsyonu, yumuşak dokulardan hızla emildiğinden irrigasyon için kullanılabilir. Sodyum izotonik ve glisin de tercih edilebilir. Ekstravazasyonu önlemek ve intraoperatif kanamayı azaltmak için sıvı hacmini düzenleyen elektrikli sıvı pompaları kullanılabilir ancak saf yerçekimi kuvveti genellikle el bileği eklemi için yeterlidir.

Bileğin ulnar tarafına yerleştirilen kamera veya ayrı bir iğne ile açılan portallerden çıkış sağlanır. Ekstravazasyon ve kompartman sendromu gibi ciddi komplikasyonlardan korunmak için kuru artroskopi de kullanılabilir. Artroskop ucu yumuşak dokuya dikkatlice sürterek temizlenebilir. Radyofrekans ablasyon veya burr kullanılmak istenildiğinde irrigasyon eşliğinde yapılmalıdır.



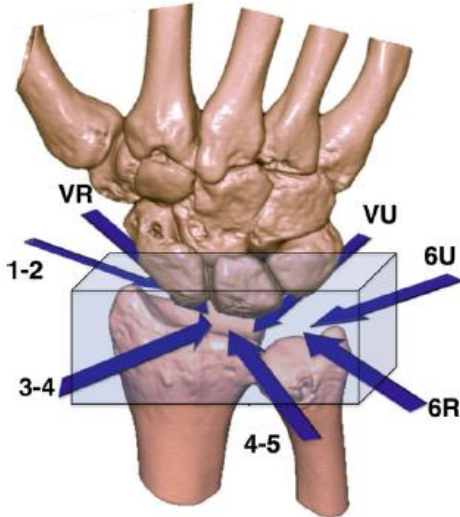
Şekil 21: Artroskopik aletler

Cerrahi hazırlık

El bileğinin artroskopi ile değerlendirilmesine yönelik sistematik bir yaklaşım, bölgenin üç boyutlu anatomisinin kapsamlı bir şekilde bilinmesiyle başlar. Geleneksel olarak artroskopik portaller, volar bileğin nörovasküler yapılarının yaralanma riskinden kaçınarak dorsal bilek üzerinde konumlandırılır. İyi bir eklem içi görüş elde etmek ve komplikasyonlardan korunmak için belirli kurallara uyulması gerekir. Bileğe traksiyon uygulandıktan sonra artroskopiye başlamadan önce tüm dış anatomik işaretlerin ve portallerin işaretlenmesi çok önemlidir, böylece yüzey işaretlerinin ilişkisi değişmez. Bilek çok şişmemişse osseöz ve tendinöz işaretler palpe edilebilir.

El bileği artroskopisinde radyokarpal, midkarpal, ulnokarpal, STT eklem ve distal radioulnar eklem (DRUE) değerlendirilebilir. Dorsal tarafta bulunan portallerin yerleri ve adları, altı ekstansör kompartman ile doğrudan ilişkilidir. İki ekstansör kompartman arasındaki boşlukta artroskopik portallar oluşturulabilir ve ekstansör tendonlara zarar verme riski olmadan aletler sokulabilir. El bileği artroskopisinde kurulacak ilk portal 3-4 radyokarpal portaldır. İğne,

eklem içi yerleşimi doğrulamak için distal radiusun eklem tiltine paralel olacak şekilde proksimal olarak 20–30° açıyla sokulur. İğne ile, yaralanmamış bir bileğe 2–5 ml sıvı verilebilir fakat ligament lezyonları durumunda, 10–15 ml'ye kadar sıvı enjekte edilebilir. Bu sıvı bitişik eklemlere (distal radioulnar ve midkarpal eklem) dolaylı olarak doldurulur. Diğer eklem artroskopilerinde yaygın olarak kullanılan 11 numaralı bıçak yerine 15 numaralı bıçakla cilt kesilir. Cilt kesilirken nörovasküler yapılara zarar vermemek için sadece cilt kısmı kesilir. Daha sonra künt bir hemostat ile eklem içine girilir. Diğer portaller oluşturulurken de artroskopik kontrol altında iğne ile portaller açılabilir. Rutin sistematik bir artroskopik muayene, tüm yapıların görselleştirilmesine ve hiçbir şeyin unutulmamasına yardımcı olur. Ulnar taraftan önce radyal tarafın incelenmesi, eklem distal kısmının proksimal kısımdan önce incelenmesi, dorsal yönden önce volar yönün incelenmesi, eklem yüzeylerinden önce bağların incelenmesi, prob kullanmadan önce basit inceleme rutinde uygulanmalıdır. 30 derece açılı artroskopun döndürülmesi, artikülasyonun farklı bölgelerinin görüntülenmesine izin verir ve artroskop ile aletin farklı portaller içinde değiştirilmesi sınırlandırılabilir. Eklem kıkırdağının zarar görmesini önlemek için artroskopi stabilize etmek ve eklem içindeki optiğin küçük hareketlerini kontrol etmek çok önemlidir. Bu nedenle artroskop, bilek derisi ile sürekli temas sağlayacak şekilde tutulmalıdır. Tüm el bileği eklemine çevreleyen görüntüleme ve çalışma portallerine sahip olmak mümkündür. Buna "kutu konsepti" denir (Şekil 22) (54).



Şekil 22: El bileğinin kutu konsepti

Portaller

Dorsal radyokarpal portaller:

1-2 portalı: 1-2 portalı, abduktör pollicis longus (APL) tendonu ve ekstansör pollicis brevis (EPB) tendonunu içeren birinci ekstansör kompartman ile ekstansör karpi radialis longus (EKRL) ve brevis'i (EKRB) içeren ikinci ekstansör kompartman arasında yer alır. Bu portal radyokarpal eklemin dorsal kapsülünün tamamının ve ekstrinsik bağlarla birlikte anterior kapsülün büyük kısmının görülmesini sağlar. Ayrıca skafoidin proksimal kutbu ve gövdesi, lunatumun proksimal kutbu, radiusun eklem yüzeyi ve radiusun dorsal kenarı görüntülenebilir. Bu portal özel cerrahi prosedürlerde enstrüman yerleştirme portalı olarak kullanılır.

3-4 Portalı: Lister tüberkülü ile vertikal bir çizgide radiusun dorsal kenarının hemen distalindeki "yumuşak noktanın" basit bir şekilde palpe edilmesiyle tanımlanabilir. Ekstansör pollicis longus (EPL) tendonu ile ekstansör digitorum communis (EDC) tendonları arasındadır. Giriş yeri Lister tüberkülünün 1 cm proksimalindedir. Portal, nörovasküler yapılara zarar verme riski düşük olduğu için güvenli kabul edilir. Ana risk, EPL tendonunun kendisine zarar vermektir. Neredeyse tüm radyokarpal artikülasyon bu portal aracılığıyla görüntülenebildiğinden, ana radyokarpal görüntüleme portalidir.

4-5 portalı: Ekstansör digitorum communis (EDC) tendonunu içeren dördüncü ekstansör kompartman ile ekstansör digiti minimi (EDM) tendonunu içeren beşinci kompartman arasında kurulur. Dördüncü metakarp ile aynı hizada ve 3-4 portalinin biraz proksimalindedir. Proksimalde radius ile ve distalde lunatum ile sınırlanmıştır. 4-5 portalinin kurulması, EDC ve EDM tendonlarının kendisi dışında özellikle ilgili yapıları riske atmaz. 4-5 portalı, aletlerin yerleştirilmesi için en sık kullanılan portal olmuştur, ancak günümüzde 6-R portalına göre daha az kullanılmaktadır. 4-5 portalı, 3-4 portalı ile aynı yapıların gözlemlenmesine izin verir, ancak bilek ekleminin ulnar bölmesine daha doğrudan bir bakış sunar.

6-R portalı: 6-R portalı, ekstansör karpi ulnaris (EKU) tendonunu içeren altıncı ekstansör kompartmanının radyalinde kuruludur. Radyal sınırı EDM tendonudur. Portal, proksimal sınırı temsil eden TFKK'nin dorsal kısmının yaklaşık 5 mm distalindedir. Distalde lunotriketral interosseöz bağ ile sınırlanmıştır. Bu portalin kurulmasında en çok tehlikede olan yapı TFKK'dir. Artroskopun ile görüntü altında bir iğne kullanılarak kurulur. 3-4 portalı ile birlikte tüm radyokarpal eklemi incelemeye ve erişmeye izin verdiği için el bileği artroskopisindeki iki temel portaldan biridir. 6-R portalı ulnokarpal kompartmanı gösterir ve özellikle TFKK lezyonlarının, lunotriketral ligamanın veya lunatum ve trikuetrum

lezyonlarının onarımında yararlıdır. 6R veya 6U portali veya artroskopik kanül aracılığıyla yerçekimi ile dışarı sıvı akışı sağlanabilir.

6-U portali: 6-U portali ECU tendonunun ulnarında yer alır. Ulnar sinir dorsal dalının terminal dalları 6-U portalini kurarken en yüksek riskte olan yapıdır. Bu nedenle 6-U portali uzun süredir ağırlıklı olarak bir çıkış portali olarak kullanılmaktadır.

Midkarpal portaller: Her el bileği artroskopisinde midkarpal eklem artroskopisi rutin olarak yapılmalıdır. Midkarpal portallerin yerleştirilmesi, radyokarpal portal yoluyla tüm yapıların kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesinden sonra yapılmalıdır. Skafolunat veya lunotriküetral bağların yaralanmaları bu yaklaşımla daha fazla sınıflandırılabilir. Midkarpal eklem derinliği, radyokarpal eklem derinliğinin yarısından daha azdır ve eklem, radyokarpal eklemden daha sıkıdır.

Radyal midkarpal (MCR) portal: MCR portali, 3-4 portalinin 1 cm distalinde ve üçüncü metakarpın radyal kenarı ile aynı hizadadır. Radyal midkarpal portal, STT eklemi de dahil olmak üzere tüm midkarpal eklem görselleştirilmesine izin verdiği için temel midkarpal portaldır. Midkarpal artikülasyonun tamamı görüntülenebilir.

Ulnar midkarpal (MCU) portali: MCU portali, MCR portale simetrik olarak, yumuşak noktanın kolayca hissedilebildiği dördüncü metakarpın ortahattı üzerinde, hamatum, kapitat, lunatum ve triketrumun dört köşeli kesişme noktasındaki yumuşak çöküntüsünde, tercih edilen konuma kurulur. Midkarpal eklem artroskopisi için ilk kurulacak portaldır. Portal, 4-5 portalinin yaklaşık 1-1,5 cm distalinde yer alır.

Skafotrapeziotrapezoid (STT) portal: EPL tendonunun hemen unlarında ikinci metakarpın radyal kenarı ile aynı hizada STT eklemi seviyesinde bulunur. 1-2 portalinin yaklaşık 1 cm distalinde lokalizedir. Portal özellikle STT artritinde skafoidin distal kutbunun artroskopik rezeksiyonu için kullanılır.

Distal radyoulnar eklem (DRUE) portalleri: DRUE artroskopisi, eklem yumuşak doku stabilizatörlerinin, sigmoid çentik ve ulna başının eklem kıkırdağının ve TFCC'nin proksimal yüzeyinin minimal invaziv doğrudan değerlendirmesine izin verir. DRUE artroskopisinin belki de en önemli endikasyonu, bilek instabilitesi endişesi olan TFCC'nin proksimal bağlantılarının değerlendirilmesidir. Distal DRUE (D-DRUE) portal, Proksimal DRUE (P-DRUE) portal, Volar DRUE (V-DRUE) portal, Direkt foveal (DF) portal DRUE portallerini oluşturur.

Volar radyokarpal portaller: Dorsal kapsüler yapılar, dorsal radyokarpal bağlar ve skafolunat interosseöz bağın volar alt bölgeleri ile lunotrikuetral interosseöz bağ volar perspektiften daha iyi görüntülenebilir. Volar radyal (VR) ve volar ulnar (VU) portaller volar radyokarpal portallerdir.

Endikasyonlar

Bilek artroskopisi için geniş endikasyon listesi sürekli genişlemektedir. Sinovit, ganglionlar, fibrozis, sertlik gibi yumuşak doku patolojilerinin temel tedavisi, triangular fibrokartilaj kompleks yırtıkları, skafolunat ve triketrolunat ligament lezyonları ulnokarpal ve ulnostiloid impaksiyon sendromu, STT veya triketrohamate (TH) artrit, distal radius kırıkları ve kaynamamaları, skafoïd kırıkları ve kaynamamaları, kienböck hastalığı için artroskopik lunatum dekompresyonu artroskopik proksimal sıra karpektomi ve artroskopik yardımcı parsiyel bilek füzyonları, serbest cisim çıkarılması, septik artrit, osteokondral defektlerin tedavisi.

Kontraendikasyonları

Kompartman sendromu, nörovasküler yaralanma, açık eklem yaralanmaları, ciddi yumuşak doku enfeksiyonları kontraendikasyonlarıdır.

Komplikasyonları

El bileği artroskopisi, düşük komplikasyon oranı ile güvenli kabul edilen minimal invaziv bir prosedürdür. Bununla birlikte, iyi bir anatomi bilgisi, künt diseksiyon kullanımı, aşırı traksiyon kullanmaktan kaçınma, gibi önlemler komplikasyonları sınırlamaya yardımcı olabilir. Komplikasyonlar traksiyon ve konumlandırmaya, portallerin oluşturulmasına ve aletlerin geçişine veya özel prosedürlere bağlı olabilir. El bileği artroskopisinde komplikasyon oranları %1,2 ile %5,2 arasında değişmektedir (55). El bileği artroskopisinin komplikasyonları majör ve minör olarak iki gruba ayrılabilir.

Major komplikasyonlar: Kompartman sendromu, kalıcı sinir yaralanması, ameliyat sonrası eklem enfeksiyonu, vasküler yaralanma, kompleks bölgesel ağrı sendromu (KBAS), kalıcı bilek veya parmak sertliği, tendon kopması ve tekrar cerrahi müdahaleye yol açan herhangi bir komplikasyon

Minör komplikasyonlar: Geçici sinir yaralanması, uzamış (5 günden uzun) portal site drenajı veya enfeksiyonu, geçici sertlik ve ekstansör tendon tahrişi



GEREÇ VE YÖNTEMLER

2015-2019 seneleri arasında semptomatik lunatum intraosseoz kisti tanısıyla takip edilen artroskopik küretaj ve grefonaj tekniği ile cerrahi olarak tedavi edilen, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası kayıtları eksiksiz en az 18 ay takibi olan toplam 18 hasta çalışmaya dahil edilmiştir (Tablo 3). Hastalarımızın 11'i kadın 7'si erkek idi. Ortalama yaş 35,8 idi (24-87).

Hastalar ameliyat öncesinde palpasyon ile SL ligament üzerinde ağrı, zorlu el bileği dorsifleksiyonunda ağrı, Watson testi ve eklem hareket açıklıkları açısından değerlendirilmiştir. VAS değerleri ve Modifiye Mayo el bileği skorları alınmıştır. Tüm hastalara karpal instabilite değerlendirilmesi için Watson testi uygulanmıştır. Hastaların X ray sonrası MRG ve BT incelemesi yapıp kist yerleşim, büyüklüğü ve beraberinde SL ligament hasarlanması olup olmadığı araştırılmıştır. Tanı sonrası Jamar el dinamometresi ile kavrama gücü not edilmiştir.

Tüm vakalar aynı klinikte tek cerrah tarafından yapılmıştır. Hastalar ortalama 25 ay takip edilmiştir (18ay-52 ay). Hastalara ameliyat sonrası kontrollerinde Watson testi, eklem hareket açıklığı değerlendirilip VAS ve modifiye mayo el bileği skor değerleri alınmış, Jamar el dinamometresi ile el kavrama gücü ölçülmüş , çekilen grafilerle nüks varlığı araştırılmıştır. Ameliyat öncesi ve sonrası değerler karşılaştırılmıştır.

Tablo 4: Hastaların yaş, cinsiyet ve preop muayene bulguları

Hasta	Cinsiyet	Yaş	Preop Watson Testi	Preop zorlu dorsifleksiyonda ağrı	SL ligament üzerinde hassasiyet
Hasta 1	Erkek	29	Negatif	Var	Var
Hasta 2	Kadın	33	Negatif	Var	Var
Hasta 3	Erkek	36	Negatif	Var	Yok
Hasta 4	Kadın	87	Negatif	Var	Var
Hasta 5	Kadın	24	Pozitif	Var	Var
Hasta 6	Kadın	25	Negatif	Var	Var
Hasta 7	Kadın	47	Negatif	Yok	Var
Hasta 8	Erkek	24	Negatif	Var	Var
Hasta 9	Erkek	46	Negatif	Var	Var
Hasta 10	Kadın	24	Negatif	Yok	Yok
Hasta 11	Kadın	51	Negatif	Var	Var
Hasta 12	Kadın	26	Negatif	Var	Var
Hasta 13	Erkek	32	Negatif	Var	Var
Hasta 14	Erkek	38	Negatif	Var	Var
Hasta 15	Kadın	26	Negatif	Var	Var
Hasta 16	Kadın	33	Negatif	Var	Yok
Hasta 17	Kadın	41	Negatif	Var	Var
Hasta 18	Erkek	24	Pozitif	Var	Var

İstatistiksel analizler SPSS 24.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Bulguların yorumlanmasında tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Sayısal ölçümler ortalama ve standart sapma olarak, kategorik ölçümlerse sayı ve yüzde kullanılarak özetlendi. İstatistiksel analizlerde normal dağılımlı paired t test ve wilcoxon testleri kullanıldı. $p < 0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi.

İlk olarak 1987'de Clinical Orthopedics and Related Research'te yayınlanan Modifiye Mayo El Bileği Skoru (Tablo 4), Green ve O'Brien skorunun radyografik değerlendirme bölümünün kaldırılmasının yanı sıra geri kalan sorular için puan atamalarının değiştirilmesini içeren bir uyarlamadır (56). Modifiye Mayo El Bileği Skoru ağrıyı, aktif fleksiyon/ekstansiyon

hareketini (kontralateral tarafla karşılaştırıldığında), kavrama gücünü (kontralateral tarafla karşılaştırıldığında) ve normale dönme yeteneğini değerlendirmek için hem hasta hem de hekim katılımını gerektirir. Skorlar 0 ile 100 arasında değişir ve 0 skoru kötü bilek durumunu ve 100 skoru daha iyi bilek durumu gösterir.

Tablo 5: Modifiye Mayo El Bileği Skorlaması

Kategori	Puan	Bulgular
Ağrı (25 Puan)	25 20 15 10 5 0	Ağrı yok Zorlayıcı aktivitelerde hafif ağrı Zorlayıcı aktivitelerde orta derecede ağrı Günlük aktivitelerde hafif ağrı Günlük aktivitelerde orta derecede ağrı İstirahatte ağrı
Memnuniyet (25 Puan)	25 20 10 0	Çok memnun Orta derecede memnun Memnun değil fakat çalışabiliyor Memnun değil ve çalışmıyor
Hareket Genişliği (25 Puan)	25 15 10 5 0	Normal hareketin %100'ünü yapabiliyor %75-90 %50-74 %25-49 % 0-24
Kavrama Gücü (25 Puan)	25 15 10 5 0	Normal kavramanın %100'ünü yapabiliyor %75-99 %50-74 %25-49 %0-24

Jamar el dinamometresi; ergoterapistler tarafından yoğun olarak kullanılan, el kavrama kuvvetinin ölçülmesi için kullanılan bir dinamometredir. Jamar hidrolik el dinamometresi ile ölçüm yapılırken birçok çalışmada geçerlilik ile güvenilirliği yüksek bulunan ve bu nedenle de altın standart olarak kabul edilen hidrolik el dinamometresidir. Ölçümler lbs (pound) ve kg cinsinden okunur. Standartlara göre; Birey dik bir şekilde oturur pozisyonda olmalıdır. Oturulan

yüzeyde kol desteği olmamalıdır. Kol serbest pozisyonda kalmalıdır. Diz açısı 90 derece olmalıdır. Dirsek açısı 90 derece olmalıdır. Bilek deviasyon olmadan tutulmalıdır. Ölçüm 10 saniye arayla 3 kez uygulanmalıdır. Her ölçüm aynı zorluk seviyesinde uygulanmalıdır. 3 ölçümün ortalaması alınmalıdır.

Ameliyat öncesi değerlendirme

Kronik el bileği ağrısı olan hastalara ilk aşamada konservatif tedavi yöntemleri denendi. Konservatif tedavinin fayda etmediği hastalar için ameliyat önerildi. Hastalar ameliyat öncesinde eklem hareket açıklıkları, skafoid kayma testi ve diğer bağ muayeneleri açısından değerlendirildi. Standart radyografiler (Şekil 23), manyetik rezonans görüntülemesi (Şekil 24, 25) ve bilgisayarlı tomografi görüntülemesi (Şekil 26) yapıldı.



Şekil 23: Preop lunatumda düzgün sınırlı kenarları skleroze kistik lezyon



Şekil 24: Lunatum kistinin proton ağırlıklı T2 MR görüntüsü



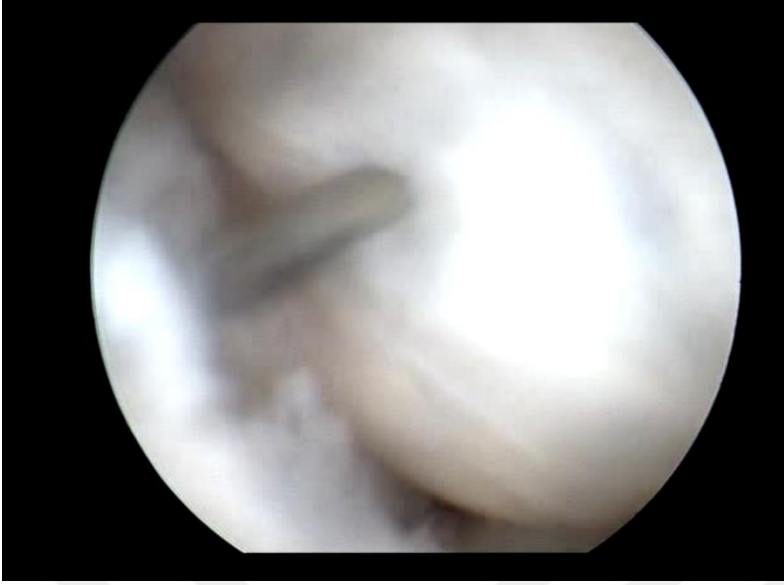
Şekil 25: Lunatum kistinin T1 MR görüntüsü



Şekil 26: Lunatum kistin BT görüntüsü

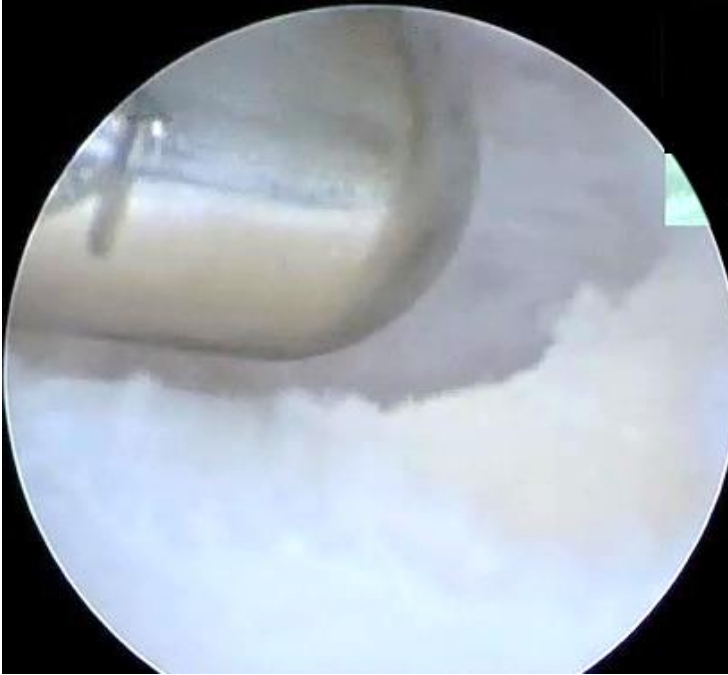
Cerrahi Teknik

Hasta rejyonel anestezi altında supin pozisyonda hazırlandı. Operasyon öncesi antibiyotik profilaksisi uygulandı. Ameliyat edilecek tarafa pnömatik turnike koyuldu. Aseptik solüsyonla yıkanıp boyandıktan sonra sterilizasyon kurallarına uyarak hasta örtüldü. Hastanın kolu kol masasına sabitlendi. 5-7 kg güç uygulanarak 2. ve 3. Parmaklar parmak tuzaklarıyla askıya alınarak aksiyel traksiyon uygulandı. Standart 3-4, 6R portallerden girildi. Eklem içi değerlendirmesi yapıldıktan sonra SL ligamentinin ganglion kisti nedeniyle belirginleşmiş kısımdan veya belirgin olmayanlarda ameliyat öncesi çekilen MRG ve BT görüntülemelere göre kistin tahmini yerinden enjektör ucu ile işaretlenerek kistin mevcut yeri skopi yardımı ile doğrulandı (Şekil 27).



Şekil 27: Enjektör ucuyla kistin lokalizasyonun artroskopik görüntüsü

Daha sonra 1-2 portal açılarak kamera 1-2 portale aktarıldı. 3-4 portalden girilen shaver ve mikroküret ile kist içi temizlendi. Burr yardımıyla kist duvarı canlandırıldı (Şekil 28).

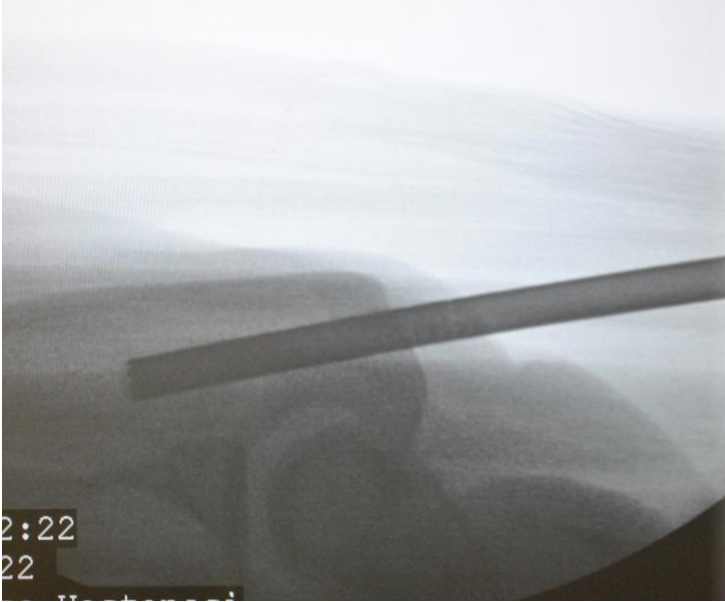


Şekil 28: Kist içi duvarın burr yardımıyla canlandırılmasının artroskopik görüntüsü

Eklem sıvısı aspire edildikten sonra eklem salin verilmesi kesilerek Küçük boyutlu kistlerde radius distal uçtan (Şekil 29), daha geniş kistlerde olekranon (Şekil 30, 31) ve gerekli olduğu olgularda ek olarak radius distal uçtan jamshidi kemik biyopsi iğnesiyle alınan greftler, yine aynı iğne ile eklem içine girilerek lunat kisti içine yüklendi (Şekil 32). Prob ve ince rujin yardımıyla impakte edildikten sonra (Şekil 33, 34) skopi kontrolü yapıldı.



Şekil 29: Radius distalinden kemik grefti alınması, floroskopik görüntüsü



Şekil 30: Olekranondan kemik grefti alınması, floroskopik görüntüsü



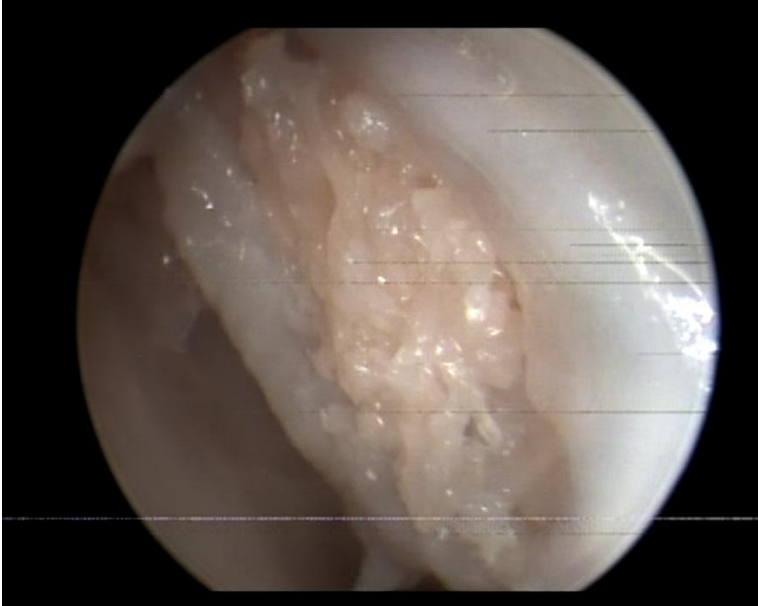
Şekil 31: Olekranondan alınan kemik grefti görüntüsü



Şekil 32: Kemik greftinin jamshidi iğnesiyle kist içine doldurulması

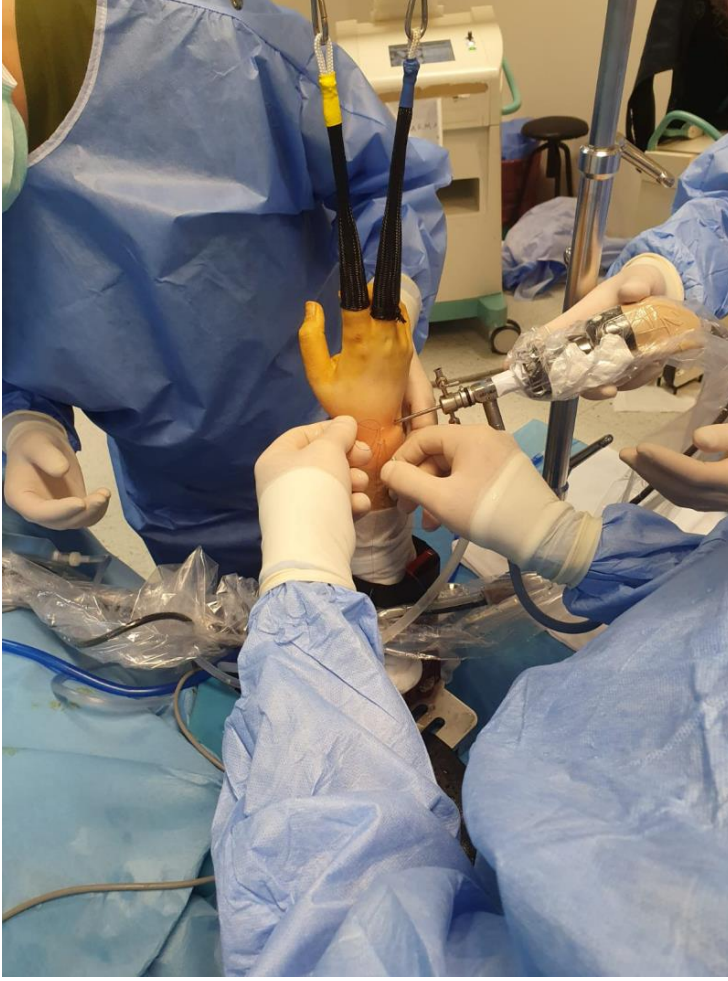


Şekil 33: Alınan greftlerin kist içine impaksiyonunun artroskopik görüntüsü



Şekil 34: Kist içeriğinin greft ile doldurulmuş halinin artroskopik görüntüsü

MCR ve MCU portalden midkarpal eklem değerlendirildi. SL ve lunotrikuetral (LT) ligament değerlendirilmesi sonrası hasarlanma olduğu saptanan karpal instabilite durumlarında dorsal ligamento kapsülodez ile rekonstrükte edildi (Şekil 36).



Şekil 35: Artroskopik dorsal kapsülodez dışardan görüntüsü

Postop protokol

Tüm hastalara kemik kaynama yumuşak doku iyileşmesi için 2 hafta El bileği 40° dorsifleksiyonda el bileği ateli uygulandı. Sonraki süreçte 6. haftaya kadar el bileği splinti uygulandı ve pasif el bileği hareketlerine başlandı 6. haftadan sonra takip eden ilk hafta artan şekilde tolere edebildiği kadar aktif harekete izin verildi. Dorsal ligamentokapsülodez yapılan hastalarda gerilim olmadan iyileşmesi için ilk 3 ay zorlayıcı fleksiyon yapılması yasaklandı. Germe egzersizleri ve el ergoterapisi postop 3 ayda başlandı. Ameliyat sonrası konsolidasyon ve nüks açısından X Ray görüntülemeleri yapıldı (Şekil 36).



Şekil 36: Postop lunatum kistinin konsolidasyonu, X Ray grafisi

BULGULAR

Hastaların preop değerlendirmesinde 18 hastanın 15'inde SL ligament üzerinde hassasiyet 16'sında zorlu el dorsifleksiyonunda ağrı vardı, 2 hastada Watson testi pozitif (Tablo 5). Bu iki hastamız da MR ve artroskopik ile SL hasarı ortaya koyduğumuz gruptaydı. Bu gruptaki diğer hastalarımızda hasar gözükmesine rağmen ileri düzeyde instabilite kliniği olmadığı için Watson testi (-) olarak değerlendirildi.

Tablo 6: Yaş, cinsiyet, özel muayenelerin ameliyat öncesi ve sonrası karşılaştırılması

Değişkenler	Değerler
Yaş	35,8±15,4
Erkek %	7(38,9%)
Kadın%	11(61,1%)
Ameliyat öncesi zorlu dorsifleksiyonda ağrı	16 (88,8%)
Ameliyat sonrası zorlu dorsifleksiyonda ağrı	0 (0%)
Ameliyat öncesi Watson test +	2(11,1%)
Ameliyat sonrası Watson test +	0(0%)
Ameliyat öncesi SL ligamentte hassasiyet	15 (83,3%)
Ameliyat öncesi SL ligamentte hassasiyet	0 (0%)

Tablo 7: Değişkenlerin ameliyat öncesi ve sonrası karşılaştırılması

Variables	$\bar{X} \pm sd$	p value
PREOP VAS	6,50±1,09	<0,001*
POSTOP VAS	1,00±0,97	
PREOP KAVRAMA	25,64±9,89	<0,001*
POSTOP KAVRAMA	36,31±12,19	
PREOP MAYO SKORU	79,17±6,24	<0,001*
POSTOP MAYO SKORU	93,33±5,68	
PREOP FLEKSİYON	69,88±5,07	0,069*
POSTOP FLEKSİYON	70,50±4,36	
PREOP EKSTANSİYON	56,66±4,25	0,104 [#]
POSTOP EKSTANSİYON	57,33±4,47	
PREOP ULNAR DEVİYASYON	22,5±3,6	0,331*
POSTOP ULNAR DEVİYASYON	22,6±3,5	
PREOP RADYAL DEVİYASYON	16,1±1,9	0,163*
POSTOP RADYAL DEVİYASYON	16,3±1,8	

[#]Paired Sample t test; *Wilcoxon test

Ameliyat öncesi fleksiyon hareket açıklığı 69,88±5,07 (dağılım 55-75), ameliyat sonrası fleksiyon hareket açıklığı 70,50±4,36 (dağılım 60-75) olarak saptandı (Tablo 7). Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,069).

Ameliyat öncesi ekstansiyon hareket açıklığı 56,66±4,25 (dağılım 50-65), ameliyat sonrası ekstansiyon hareket açıklığı 57,33±4,47 (dağılım 50-65) olarak saptandı (Tablo 7). Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,104).

Tablo 8: Hastaların fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklıklarının karşılaştırılması

Hasta	Preop fleksiyon	Postop fleksiyon	Preop ekstansiyon	Postop ekstansiyon
Hasta 1	70	70	55	60
Hasta 2	75	75	58	60
Hasta 3	73	75	60	60
Hasta 4	55	60	55	55
Hasta 5	70	70	55	55
Hasta 6	65	65	55	55
Hasta 7	70	70	64	65
Hasta 8	73	73	56	60
Hasta 9	75	75	55	55
Hasta 10	70	70	65	65
Hasta 11	75	75	55	53
Hasta 12	70	70	52	54
Hasta 13	68	70	58	58
Hasta 14	74	74	60	60
Hasta 15	65	65	50	50
Hasta 16	75	75	62	62
Hasta 17	70	72	50	50
Hasta 18	65	65	55	55

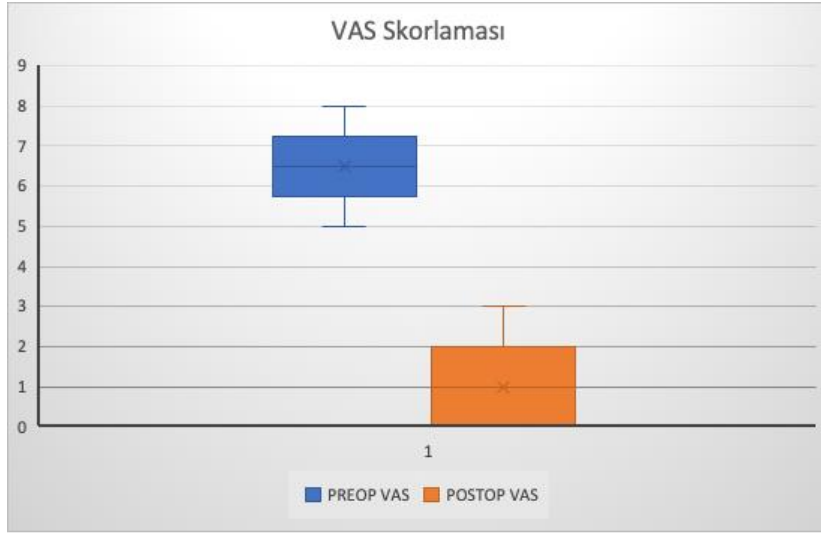
Ameliyat öncesi radyal deviasyon hareket açıklığı $16,1 \pm 1,9$ (dağılım 12-20), ameliyat sonrası radyal deviasyon hareket açıklığı $16,3 \pm 1,8$ (dağılım 12-20) olarak saptandı (Tablo 8). Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,163$).

Ameliyat öncesi ulnar deviasyon hareket açıklığı $22,5 \pm 3,6$ (dağılım 15-30), ameliyat sonrası ulnar deviasyon hareket açıklığı $22,6 \pm 3,5$ (dağılım 15-30) olarak saptandı (Tablo 8). Bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,331$).

Tablo 9: Hastaların radyal-ulnar deviasyon hareket açıklıklarının karşılaştırılması

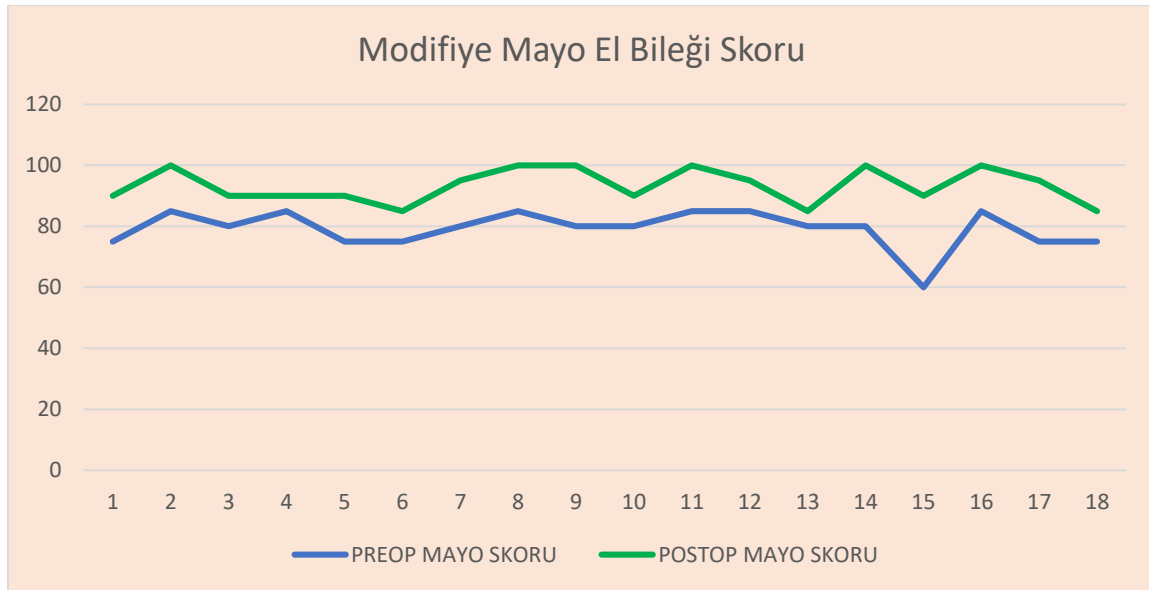
	Preop ulnar deviasyon	Postop ulnar deviasyon	Preop radial deviasyon	Postop radial deviasyon
Hasta 1	20	20	16	16
Hasta 2	25	25	15	15
Hasta 3	25	25	18	18
Hasta 4	15	15	12	12
Hasta 5	20	22	15	15
Hasta 6	20	20	15	15
Hasta 7	25	25	18	18
Hasta 8	20	20	15	15
Hasta 9	28	28	15	17
Hasta 10	30	30	20	20
Hasta 11	22	22	15	17
Hasta 12	20	20	15	15
Hasta 13	24	24	18	18
Hasta 14	25	25	18	18
Hasta 15	25	25	18	18
Hasta 16	20	20	15	15
Hasta 17	22	22	17	17
Hasta 18	20	20	15	15

Ameliyat öncesi VAS skoru $6,50 \pm 1,09$ (dağılım 5-8), ameliyat sonrası VAS skoru $1,00 \pm 0,97$ (dağılım 0-3) olarak saptandı (Şekil 37). Bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,001$).



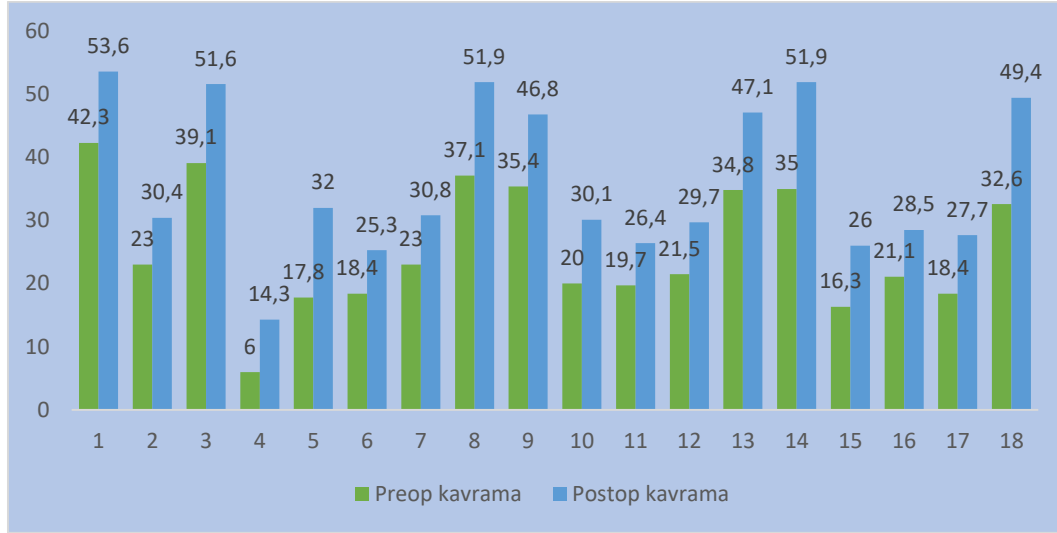
Şekil 37: VAS skoru karşılaştırılması

Ameliyat öncesi Modifiye Mayo el bileği skoru $79,1 \pm 6,2$ (dağılım 60-85), ameliyat sonrası Modifiye Mayo el bileği skoru $93,3 \pm 5,6$ (dağılım 85-100) olarak saptandı (Şekil 38). Bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,001$).



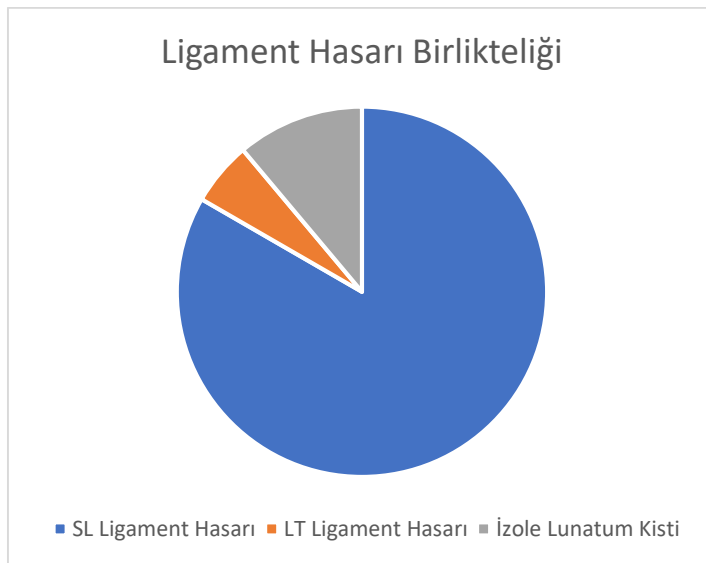
Şekil 38: Modifiye Mayo El Bileği Skoru karşılaştırılması

Ameliyat öncesi kavrama gücü $25,6 \pm 9,8$ (dağılım 6-42,3), ameliyat sonrası kavrama gücü $36,3 \pm 12,1$ (dağılım 10,3-53,6) olarak saptandı (Şekil 39). Bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,001$).



Şekil 39: Kavrama gücü karşılaştırılması

Hastaların 15 inde SL ligaman, 1 inde SL +LT ligaman hasarı vardı (Şekil 40). Bu hastaların tamamında artroskopi ile de doğrulanmış karpal instabilite bulguları izlenip, hepsine dorsal ligamentokapsülodez uygulanmıştır. Takip edilen hastaların hiç birinde kist rekürensi, lunatum kollapsı, enfeksiyon, skar ve devam eden karpal instabilite bulguları gibi komplikasyonlar görülmedi.



Şekil 40: Ligament hasarı birlikteliği

TARTIŞMA

İntaosseöz ganglion kisti terimi, yumuşak doku ganglion kistleriyle aynı histopatolojiye sahip lezyonlar için kullanılmıştır. Kist duvarı, yağlanmış histiyositlere benzer fibröz, kollajen liflerden ve epitel hücreleri ve sinovyal astar olmaksızın kısmen mukoid dejenerasyondan oluşur (57). Schrank ve arkadaşlarına göre, intraosseöz ganglion kistlerinin ayırt edici özellikleri, bu kistlerin intrinsik veya ekstrinsik ligamentöz bağlanma bölgelerinde yerleşimi ve eklemlerle doğrudan bağlantısının olmamasıydı (58). Aksine, dejeneratif kistler genellikle eklemlerle doğrudan bağlantılı olan subkondral bölgede yerleşirler. İntraosseöz ganglion kisti ile dejeneratif bir süreçten kaynaklanan bir kist arasındaki ayırt edici görüntüleme ve histolojik özellikler tam olarak belirlenmemiştir. Gözlemlenen kistlerin birçoğu, dejeneratif kistlerin tipik özelliklerine sahip olduğunu bulduklarını ve bunların, üstündeki kırıkta dejenerasyonuyla birlikte eklem boşluğuna doğrudan bağlantılı subkondral kemikte yerleşmiş olduklarını bildirmişlerdir (59).

Tek kamaralı kemik kistleri veya juxta-artiküler osteoartritik kistlerin aksine, intraosseöz ganglion kistleri nadiren çocuklukta veya yaşlılarda görülür (1). Ganglion kistleri en sık 20-50 yaş arası hastalarda görülür. Bizim serimizde de hastalar genelde genç erişkin yaştaydı.

Lunatumdaki ganglion kistleri çoğunlukla kemiğin proksimal kısmındaki radyokarpal eklemin yakınında bulunur ve vakaların çoğunda skafoidde doğru dönüktür. Skafoiddeki intraosseöz gangliyonların çoğu, lunatuma yakın proksimal kısımda yer alır, çünkü el doku ganglionlarının yaklaşık %70'i skafolunat eklemin arka tarafından kaynaklanır (58). Özellikle bizim serimizdeki gibi eklem içinde ayrı bir kistik yapı olmayan idiaopatik olarak oluştuğu düşünülen bu kistlerin kapsül sinovya arayüzündeki modifiye mezenkimal ve veya sinoviyal

hücrelerden minör travmaya yanıt olarak oluştuğu düşünülmektedir (60). Bizim serimizde bir çok vakada kistin skafolunat bağ insersiyosu komşuluğunda yerleşmesi ve bazı olgularda bu bölgede korteks erozyonu olması, skafolunat bağ hasarı veya karpal instabilitenin lunatum kisti oluşumunda dikkate değer bir yerde olduğunu düşündürmektedir. Bu bağlamda bu kistler tedavi edilirken olası SL hasarı gözünde bulundurularak artroskopik teknik sırasında bu yapıların tedavisi uygulanabilir.

Kavrama gücünün etkilendiği bazı yazarlar tarafından belirtilmiştir. ancak en dikkate değer bulgu el bileği hareket aralığında ve hareketin uç noktalarında ortaya çıkan ağrıdır. Literatür incelendiğinde, gangliyon bölgesinde bir korelasyon ve belirli bir düzlemde azalmış hareket bildirmemiştir (2,47,61). Alexandre Cerlier, Jr. ve arkadaşları (10) karpal intraosseoz kisti olan dört hastada artroskopik kistektomi ve kemik grefti uyguladıktan sonraki 2 ay içinde tüm hastalarda ağrının kaybolduğunu, ortalama kavrama neredeyse tamamen eski haline geldiğini ve eklem hareket açıklığının esasen sağlıklı bilek ile aynı olduğunu belirtmiştir. Rimokh ve ark (8) hastalık serisinde kavrama gücünde anlamlı artış VAS skorlarında belirgin düzelme izlemiş fleksiyon –ekstansiyon arkında artış belirtmesine rağmen bu düzelme istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış. Bizim çalışmamızda literatürle uyumlu şekilde ameliyat sonrası VAS skorlarında ciddi derece azalma, el kavrama gücünde anlamlı derece artma gördük. Modifiye Mayo el bileği skorları ameliyat sonrası çok iyi olarak değerlendirildi. El bileği eklem hareket açıklığı arkında artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildi..

Ağrının spesifik başlangıcı hatırlanması muhtemel zordur, genellikle sinsi ve bazı durumlarda intermittant karakterdedir.

Geleneksel cerrahi tedavi esas olarak intraosseoz ganglion kistinin kistektomisi ile otogreft ya da allogreft uygulanmasını içeren açık cerrahidir. Ayrıca lunatum rezeksiyonu + protez replasmanı, dorsal flep artroplastisi ile rezeksiyon , interkarpal veya radyokarpal füzyon ve ulnar uzatma, belirli derecelerde etkinlik sağlayan geleneksel cerrahi prosedürler olarak görülür (2,62,63). Açık cerrahideki ana komplikasyonlar eklem sertliği ve vasküler bozulmalar olup, ameliyat sonrasında el bileği ağrısı veya elde şişlik de olabilir (64). Klasik cerrahi, zaten ganglion kisti tarafından zayıflatılmış bir kemiğin damar sisteminde ek bir lezyon riski oluşturur.

Açık yaklaşımlarda, kistin daha derin kısımlarına erişmek için daha büyük bir pencere gereklidir. Teknik olarak, artroskopik yöntemin, klasik cerrahi yaklaşımın neden olduğu bozulmayı önlemek ve çok az skar komplikasyonu ile eklem sertliğini azaltmak gibi birçok

avantajı vardır (10). Artroskopik yaklaşım biyopsi için de doğru dokudan yeterli örnek alınmasına izin verir. Açık yaklaşımlarda görüntüleme hiçbir zaman artroskopi kadar iyi değildir ayrıca biyopsi ve debridman yetersiz olabilir. Debridmanın eksik olduğu durumlarda semptomların sürmesi, kistin rekürrensi ihtimali bulunmaktadır.

Grefonaj yapılmadan artroskopik küretaj ile başarılı sonuçlar bildirilmiştir (9). Fakat kemik grefti kullanımı kemikte kollaps veya kırık oluşumunu önlemede çok önemlidir. Buradaki uygulamada eklem içinin aspire edilmesi, kuru ortam sağlandıktan sonra trokarlar, ya da yumuşak doku koruyucuları ile distal radiustan alınan greftlerin lunatumdaki defektif bölgeye nakledildiğini belirten çalışmalar mevcut (65). Greft tipi hala tartışmalıdır. Donör sahanın daha iyi gizlenmesi nedeniyle iliak greft kullanılması alternatif olabilir (66). Vaskülarize kemik grefti özellikle kırık vakalarında kaynama oranını daha da artırmak için kullanılabilir (67,68). Lezyonun kalsiyum fosfat dolgu ile doldurulması da tarif edilmiştir (69,70). Başka bir çalışmada yeni bir otojen kemik iliği ve fibrin pıhtı grefti yöntemiyle tedavi tarif edilmiştir (71). Bizim tekniğimizde benzer bir yol izlemekte olup bazı olgularda kistin boyutunun büyüklüğüne bağlı olarak donör saha olarak olecranon tercih edilmiştir.

Artroskopik tekniklerde genel olarak görüntüleme için 3-4 portal kullanılırken işlem için 4-5 ve 6R portalleri sıklıkla tercih edilir (8,10,65,72). Gerekğinde portal değişimi önerilmiştir, Prenauld tekniğinde özellikle SL ligaman proksimal partı daha rahat görmek için 1-2 görüntüleme portalı kullanımını önermiştir (10). Bizim tekniğimizde görüntüleme ve işlem için benzer portal seçimleri kullanılırken, instabilite saptadığımız olgularda artroskopik olarak dorsal ligamentokapsülodez uygulaması için standart portallere ek olarak MCU ve MCR portalleri kullanılmıştır.

Artroskopik tekniğin; kemiğin vaskülaritesinin korunması, eklem katılığına yol açmaması, daha az skar oluşumu ile beraber, iyatrojenik SL ligament hasarı riskinin düşük olması ve tüm karpal eklemlere artroskopik ulaşım sağlanabilip diğer patojilere müdahale edilebilmek gibi avantajlarının yanında; öğrenme eğrisi, vasküler tendinöz ve duyu dallarına hasar verebilme gibi dezavantajları da vardır.

Ayırıcı tanı açısından incelendiğinde; İntraosseöz ganglion kistler genellikle uzun kemiklerin epifizinde bulunur; kondromiksoid fibromların ve tek kamaralı kemik kistlerinin yerleşim yeri ise metafizer bölgedir. Dev hücreli tümör genellikle radyografik incelemede zayıf bir şekilde sınırlandırılırken, intraosseöz ganglionlar sklerotik bir çerçeve ile çevrili radyolüsent bir alan gösterir (38). Kienböck hastalığı kemiği diffüz şekilde etkilerken, intraosseöz ganglion kisti kemiğin sadece küçük bir bölümünü etkiler. Çoğu romatoid ve osteoartrit vakasında, ağrılı

eklemlerde sıklıkla dejenerasyon belirtileri görülürken, intraosseöz ganglion kistlerinde dejenerasyon belirtisi görülmez.

Magee ve ark. (47) MRG'de sinsi kronik bilek ağrısının %38'inde skafoidin intraosseöz ganglionlarını saptadığını bildirmiştir. Kemik sintigrafisinin, herhangi bir cerrahi müdahaleden önce hastanın semptomlarının intraosseöz lunatum kistleriyle ilişkili olup olmadığını doğrulamaya yardımcı olduğunu ve kemik taraması negatif olan hastalara cerrahi tedavi önermediklerini bildirmişlerdir (73)

El bileği artroskopisi interkarpal bağ yaralanmalarının ve instabilitenin değerlendirmesi ve ayrıca nedeni bilinmeyen el bileği ağrısı olan hastaların muayenesi için "altın standart" olarak kabul edilir (74).

Skafolunat yaralanmalarının teşhis ve tedavi edilmemesi, fonksiyonun ilerleyici bozulmasına, instabiliteye, ağrıya, kavrama kuvveti kaybına ve son olarak eklem hasarına yol açabilir. SL ayrışmasını gidermek için açıklanan birçok prosedürün amacı, travma sonrası karpal artrit başlamasını önleme veya geciktirme olasılığını ele almanın yanı sıra el bileği ağrısı ve işlevini iyileştirmektir (75).

Karpal artrit olmadığı kronik skafolunat lezyonlarda tedavi halen tartışmalıdır. El bileğinde eklem kıkırdağından ödün vermeden lezyonları tedavi etmek için çok sayıda teknik tarif edilmiştir. Buradaki seçenekler arasında dorsal kapsülodez, tendon greftleri kullanılarak bağ rekonstrüksiyonları ve interkarpal artrodez teknikleri yer alır. Açık teknikler kullanılarak yapılan skafolunat yaralanması cerrahilerinde el bileğinde hareket kısıtlılıkları dorsal kapsülün geniş diseksiyonundan kaynaklandığı öne sürülmektedir (76). Bu komplikasyondan kaçınmak amaçlı son zamanlarda el bileğinin bağ yaralanmalarının tedavisi için artroskopik teknikler geliştirilmiştir (76–78). Kronik SL ayrışmasında modifiye Garcia-Elias sınıflandırmasının 2, 3 ve 4. evrelerinde artroskopik dorsal kapsülodez tekniği önerilen yayınlar mevcut (76).

SONUÇLAR

İntraosseoz lunatum kistleri kronik el bileği ağrılarının nadir fakat önemli bir sebebidir. Semptomatik olduklarında, intraosseöz ganglion kistleri hastanın işlevselliğini azaltabilir dikkatli klinik ve radyografik değerlendirme gerektirirler.

Artroskopik teknikle tedavi edilen lunatum kistleri için literatürü incelediğimizde kistin yerleşim yeri ve skafolunat ligament komşuluğundan dolayı , skafolunat ligament hasarı üzerinde durulsada hiçbir seride skafolunat ligament ve karpal instabilite için ek müdahale uygulandığına rastlamadık, kendi serimizde hastalarımızın tamamında hafif ve ya ileri seviyede de olsa skafolunat ligament hasarı ve karpal instabilite gözlemledik ve bunun çözümü için dorsal ligamentokapsülodez uyguladık, kisti ortaya çıkarak patoloji olarak skafolunat hasarını ön plana aldığımızda bu patolojiyi göz ardı etmemizin ilerde kistin rekürrensine yol açacağını düşünerek ve instabilitenin ilerde ciddi el bileği problemlerine yol açmasını önlemek için rutin olarak bu tekniğe başvurduk.

Lunatum intraosseoz ganglion kistleri konservatif tedaviye yanıtızsızlık durumunda artroskopik olarak başarılı bir şekilde tedavi edilebilirken, bu lezyonlara eşlik eden skafolunat ligament patolojileri akılda tutulmalı ve tedavide bu yapılarda göz ardı edilmemelidir.

ÖZET

Lunatumun intraosseoz ganglion kistleri genellikle asemptomatik olarak görülür fakat semptomatik olduğunda kronik el bileği ağrısının nadir nedenlerindendir. Skafolunat ligament komşuluğunda olan bu kistlerin standart tedavisi açık tekniklerle yapılan küretaj ve grefonajdır. Bu teknikler ameliyat sonrasında sertlik, vasküler bozulmalarla sonuç verebilmektedir. Artroskopik teknikler bu komplikasyonların önlenmesinde daha güvenilir bir tercihtir. Bu çalışmada lunatumdaki intraosseoz ganglion kisti nedeniyle artroskopik küretaj grefonaj yapılan hastaların fonksiyonel sonuçlarını ve skafolunat ligament hasarı birlikteliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Çalışmamız retrospektif bir çalışmadır. Lunatumba izole intraosseoz kist görülen, artroskopik olarak küretaj ve grefonaj uygulanan 18 hasta çalışmaya alındı. Bu hastaların ameliyat öncesinde ve sonrasındaki eklem hareket açıklıkları, Modifiye Mayo el bileği skorları, VAS skorları ve kavrama gücü kaydedildi. Hastalar ortalama 25 ay (18-52) takip edildi. skafolunat ligament hasarı olan hastalara artroskopik dorsal kapsülodez uygulandı.

Çalışmaya katılan hastaların 15'inde skafolunat ligament lezyonu olduğu görüldü ve tedavi edildi. Ameliyat öncesine göre Modifiye el bileği skorlarında, VAS skorlarında ve kavrama gücünde anlamlı iyileşme olduğu görüldü. Eklem hareket açıklıklarının anlamlı olarak değişmediği görüldü. Hastaların tamamı iyileşti ve nüks görülmedi. Herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadık.

Sonuç olarak, gelişen artroskopik tekniklerle lunatumdaki intraosseoz ganglion kistlerinin tedavisi tatmin edici gözükmektedir. Ayrıca skafolunat ligament lezyonlarıyla birlikte görülebileceği ve aynı seansta tedavi edilebileceği akılda tutulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Lunatum, intraosseoz kist, artroskopi, skafolunat ligament

RELATIONSHIP BETWEEN ISOLATED LUNATE CYSTS AND SCAPHOLUNATE LIGAMENT LESIONS

SUMMARY

Intraosseous ganglion cysts of the lunate are usually asymptomatic, but when symptomatic, they are a rare cause of chronic wrist pain. The standard treatment of these cysts adjacent to the scapholunate ligament is curettage and grafting using open techniques. These techniques may result in postoperative stiffness and vascular disorder. Arthroscopic techniques are a more reliable choice in the prevention of these complications. In this study, we aimed to evaluate the functional outcomes of patients who underwent arthroscopic curettage grafting due to intraosseous ganglion cyst in the lunate and the association of scapholunate ligament damage.

Our study is a retrospective study. Eighteen patients with intraosseous cysts in the isolated lunate and treated with arthroscopic curettage and grafting were included in the study. Preoperative and postoperative joint range of motion, Modified Mayo wrist scores, VAS scores and grip strength were recorded. The patients were followed up for an average of 25 months (18-52). Arthroscopic dorsal capsulodesis was applied to patients with scapholunate ligament injury.

In these study had scapholunate ligament lesions and were observed and trated fifteen patients. It was observed that there was a significant improvement in the modified wrist scores, VAS scores and grip strength compared to the preoperative period. It was observed that the joint range of motion did not change significantly. All of the patients recovered and no recurrence was observed. We did not encounter any complications.

In conclusion, the treatment of intraosseous ganglion cysts in the lunate seems to be satisfactory with developing arthroscopic techniques. It should also be kept in mind that it may be associated with scapholunate ligament lesions and can be treated in the same session.

Key Words: Lunate, intraosseous cyst, arthroscopy, scapholunate ligament

KAYNAKLAR

1. Mnif H, Koubaa M, Zrig M, Jawahdou R, Sahnoun N, Abid A. Kyste synovial du scaphoïde carpien. À propos d'un cas et revue de la littérature. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*. 2010 Apr;96(2):225–9.
2. Schajowicz F, Clavel Sainz M, Slullitel J. Juxta-articular bone cysts (intra-osseous ganglia): a clinicopathological study of eighty-eight cases. *J Bone Joint Surg Br*. 1979 Feb;61-B(1):107–16.
3. ten Berg PWL, Foumani M, Strackee SD. Carpal intraosseous cyst formation following scaphoid nonunion. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2016 Sep 28;41(7):769–71.
4. Li S, Sun C, Zhou X, Shi J, Han T, Yan H. Treatment of Intraosseous Ganglion Cyst of the Lunate: A Systematic Review. Vol. 82, *Annals of Plastic Surgery*. Lippincott Williams and Wilkins; 2019. p. 577–81.
5. Prénaud C, Querel D, Mathoulin C, Merlini L. Arthroscopic Bone Graft for Intraosseous Lunate Bone Ganglion. *Arthrosc Tech*. 2021 Dec 1;10(12):e2645–9.
6. Uriburu IJ, Levy VD, Aires B. Intraosseous Ganglia of the Scaphoid and Lunate Bones: Report of 15 Cases in 13 Patients. 1999.
7. Calcagnotto G, Sokolow C, Saffar P. Les kystes synoviaux intra-osseux du semi-lunaire : problèmes diagnostiques. *Chir Main*. 2004 Feb;23(1):17–23.
8. Rimokh J, Najjari H, Rotari V, Maes C, Lebeau N, Moughabghab M. Arthroscopy-assisted treatment of scaphoid and lunate cysts: Clinical evaluation of 7 cases. *Hand Surg Rehabil*. 2018 Dec 1;37(6):358–62.
9. Bhatia DN. Direct “Cystoscopic” Approach for Arthroscopic Decompression of an Intraosseous Ganglion of the Lunate. *Arthrosc Tech*. 2015 Jun 1;4(3):e223–9.
10. Cerlier A, Gay AM, Levadoux M. Arthroscopic Treatment of Intraosseous Ganglion Cyst of the Lunate Bone. *Arthrosc Tech*. 2015;4(5):e513–8.
11. Archer CW, Dowthwaite GP, Francis-West P. Development of synovial joints. *Birth Defects Res C Embryo Today*. 2003 May;69(2):144–55.
12. PACIFICI M. Cellular and Molecular Mechanisms of Synovial Joint and Articular Cartilage Formation. *Ann N Y Acad Sci*. 2006 Apr 1;1068(1):74–86.
13. Hita-Contreras F, Martínez-Amat A, Ortiz R, Caba O, Alvarez P, Prados JC, et al. Development and morphogenesis of human wrist joint during embryonic and early fetal period. *J Anat*. 2012 Jun;220(6):580–90.
14. Oztuna V, Coşkun B, Polat A, Kuyurtar F. [The development of the wrist joint in the fetal period]. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2003;37(3):254–60.
15. Lewis OJ. The development of the human wrist joint during the fetal period. *Anat Rec*. 1970 Mar;166(3):499–515.
16. Chim H. Hand and Wrist Anatomy and Biomechanics. *Plast Reconstr Surg*. 2017 Oct;140(4):865.

17. Viegas SF. Variations in the Skeletal Morphologic Features of the Wrist. *Clin Orthop Relat Res*. 2001 Feb;383:21–31.
18. Viegas SF, Wagner K, Patterson R, Peterson P. Medial (hamate) facet of the lunate. *J Hand Surg Am*. 1990 Jul;15(4):564–71.
19. Gelberman RH, Bauman TD, Menon J, Akeson WH. The vascularity of the lunate bone and Kienböck's disease. *J Hand Surg Am*. 1980 May;5(3):272–8.
20. Gelberman RH, Panagis JS, Taleisnik J, Baumgaertner M. The arterial anatomy of the human carpus. Part I: The extraosseous vascularity. *J Hand Surg Am*. 1983 Jul;8(4):367–75.
21. Panagis JS, Gelberman RH, Taleisnik J, Baumgaertner M. The arterial anatomy of the human carpus. Part II: The intraosseous vascularity. *J Hand Surg Am*. 1983 Jul;8(4):375–82.
22. Berger RA, Blair WF. The radioscapholunate ligament: A gross and histologic description. *Anat Rec*. 1984 Oct;210(2):393–405.
23. Viegas SF, Yamaguchi S, Boyd NL, Patterson RM. The dorsal ligaments of the wrist: Anatomy, mechanical properties, and function. *J Hand Surg Am*. 1999 May;24(3):456–68.
24. Berger RA. The Anatomy of the Ligaments of the Wrist and Distal Radioulnar Joints. *Clin Orthop Relat Res*. 2001 Feb;383:32–40.
25. Noland S. Advances in Scapholunate Ligament Treatment. *J Hand Surg Am*. 2015 Jun;40(6):1264–5.
26. Short WH, Werner FW, Green JK, Sutton LG, Brutus JP. Biomechanical Evaluation of the Ligamentous Stabilizers of the Scaphoid and Lunate: Part III. *J Hand Surg Am*. 2007 Mar;32(3):297.e1-297.e18.
27. Lanz Ulrich, Schmitt R, Buchberger Wolfgang. *Diagnostic imaging of the hand*. Thieme; 2008. 608 p.
28. Mayfield JK, Johnson RP, Kilcoyne RF. The ligaments of the human wrist and their functional significance. *Anat Rec*. 1976 Nov;186(3):417–28.
29. Eschweiler J, Li J, Quack V, Rath B, Baroncini A, Hildebrand F, et al. Anatomy, Biomechanics, and Loads of the Wrist Joint. *Life*. 2022 Jan 27;12(2):188.
30. Berger RA. The Anatomy and Basic Biomechanics of the Wrist joint. *Journal of Hand Therapy*. 1996 Apr;9(2):84–93.
31. Laulan J, Marteau E, Bacle G. Wrist osteoarthritis. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2015 Feb;101(1):S1–9.
32. Berger RA, Crowninshield RD, Flatt AE. The three-dimensional rotational behaviors of the carpal bones. *Clin Orthop Relat Res*. 1982 Jul;(167):303–10.
33. Kuo CE, Wolfe SW. Scapholunate Instability: Current Concepts in Diagnosis and Management. *J Hand Surg Am*. 2008 Jul;33(6):998–1013.
34. Rohde RS, Crisco JJ, Wolfe SW. The Advantage of Throwing the First Stone: How Understanding the Evolutionary Demands of Homo sapiens Is Helping Us Understand Carpal Motion. *American Academy of Orthopaedic Surgeon*. 2010 Jan;18(1):51–8.

35. FISK GR. Bone concavity caused by a ganglion. *J Bone Joint Surg Br.* 1949 May;31B(2):220.
36. Hicks JD. SYNOVIAL CYSTS IN BONE. *ANZ J Surg.* 1956 Nov;26(2):138–43.
37. Crabbe WA. Intra-osseous ganglia of bone. *British Journal of Surgery.* 2012 Aug 17;53(1):15–7.
38. Bennett DC, Hauck RM. Intraosseous Ganglion of the Lunate. *Ann Plast Surg.* 2002 Apr;48(4):439–42.
39. Daly PJ, Sim FH, Beabout JW, Unni KK. Intraosseous Ganglion Cysts. *Orthopedics.* 1988 Dec;11(12):1715–9.
40. Jonsson K, Eiken O. Development of Carpal Bone Cysts as Revealed by Radiography. *Acta Radiol Diagn (Stockh).* 1983 May 30;24(3):231–3.
41. Tanaka H, Araki Y, Yamamoto H, Yamamoto T, Tsukaguchi I. Intraosseous ganglion. *Skeletal Radiol.* 1995 Feb;24(2).
42. MUDGAL C, HASTINGS H. Scapho-Lunate Diastasis in Fractures of the Distal Radius. *Journal of Hand Surgery.* 1993 Dec 29;18(6):725–9.
43. Reichel LM, Bell BR, Michnick SM, Reitman CA. Radial Styloid Fractures. *J Hand Surg Am.* 2012 Aug;37(8):1726–41.
44. Kirk Watson H, Ashmead D, Vincent Makhoul M. Examination of the scaphoid. *J Hand Surg Am.* 1988 Sep;13(5):657–60.
45. WATSON H, OTTONI L, PITTS EC, HANDAL AG. Rotary Subluxation of the Scaphoid: A Spectrum of Instability. *Journal of Hand Surgery.* 1993 Feb 29;18(1):62–4.
46. Scheck RJ, Kubitzek C, Hierner R, Szeimies U, Pfluger T, Wilhelm K, et al. The scapholunate interosseous ligament in MR arthrography of the wrist: correlation with non-enhanced MRI and wrist arthroscopy. *Skeletal Radiol.* 1997 May 15;26(5):263–71.
47. Magee TH, Rowedder AM, Degnan GG. Intraosseus ganglia of the wrist. *Radiology.* 1995 May;195(2):517–20.
48. GEISLER WB, FREELAND AE, SAVOIE FH, MCINTYRE LW, WHIPPLE TL. Intracarpal Soft-Tissue Lesions Associated with an Intra-Articular Fracture of the Distal End of the Radius*. *J Bone Joint Surg.* 1996 Mar;78(3):357–65.
49. Garcia-Elias M, Lluch AL, Stanley JK. Three-Ligament Tenodesis for the Treatment of Scapholunate Dissociation: Indications and Surgical Technique. *J Hand Surg Am.* 2006 Jan;31(1):125–34.
50. Andersson JK, Garcia-Elias M. Dorsal scapholunate ligament injury: a classification of clinical forms. *Journal of Hand Surgery (European Volume).* 2013 Feb 13;38(2):165–9.
51. Messina J, Van Overstraeten L, Luchetti R, Fairplay T, Mathoulin C. The EWAS Classification of Scapholunate Tears: An Anatomical Arthroscopic Study. *J Wrist Surg.* 2013 May 21;02(02):105–9.
52. Chen YC. Arthroscopy of the wrist and finger joints. *Orthop Clin North Am.* 1979 Jul;10(3):723–33.

53. Botte MJ, Cooney WP, Linscheid RL. Arthroscopy of the wrist: Anatomy and technique. *J Hand Surg Am.* 1989 Mar;14(2):313–6.
54. Bain GI, Munt J, Turner PC. New Advances in Wrist Arthroscopy. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery.* 2008 Mar;24(3):355–67.
55. Beredjiklian PK, Bozentka DJ, Leung YL, Monaghan BA. Complications of wrist arthroscopy. *J Hand Surg Am.* 2004 May;29(3):406–11.
56. Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, Linscheid RL. Difficult wrist fractures. Perilunate fracture-dislocations of the wrist. *Clin Orthop Relat Res.* 1987 Jan;(214):136–47.
57. Tanaka H, Araki Y, Yamamoto H, Yamamoto T, Tsukaguchi I. Intraosseous ganglion. *Skeletal Radiol.* 1995 Feb;24(2).
58. Schrank C, Meirer R, Stäbler A, Nerlich A, Reiser M, Putz R. Morphology and topography of intraosseous ganglion cysts in the carpus: An anatomic, histopathologic, and magnetic resonance imaging correlation study. *J Hand Surg Am.* 2003 Jan;28(1):52–61.
59. Sanal HT, Chen L, Haghighi P, Trudell DJ, Resnick DL. Carpal bone cysts: MRI, gross pathology, and histology correlation in cadavers. *Diagnostic and Interventional Radiology.* 2014 Oct 31;20(6):503–6.
60. Nazerani S, Ebrahimpour A, Najafi A, Koushki ES. Intraosseous ganglion cyst of the lunate. *Trauma Mon.* 2011;16(4):198–200.
61. Logan SE, Gilula LA, Kyriakos M. Bilateral scaphoid ganglion cysts in an adolescent. *J Hand Surg Am.* 1992 May;17(3):490–5.
62. Houvet P. Intercarpal fusions: indications, treatment options and techniques. *EFORT Open Rev.* 2016 Feb;1(2):45–51.
63. Swanson AB, Maupin BK, de Groot Swanson G, Ganzhorn RW, Moss SH. Lunate implant resection arthroplasty: Long-term results. *J Hand Surg Am.* 1985 Nov;10(6):1013–24.
64. Edwards SG, Johansen JA. Prospective Outcomes and Associations of Wrist Ganglion Cysts Resected Arthroscopically. *J Hand Surg Am.* 2009 Mar;34(3):395–400.
65. Bain GI, Adelaide Hospital R, South Australia A, Perry Turner AC, Ashwood N. Arthroscopically Assisted Treatment of Intraosseous Ganglions of the Lunate.
66. Teng XF, He XK, Chen H, Ruan J. Arthroscopic Treatment of Intraosseous Ganglion Cysts of the Carpus. *Front Surg.* 2022 Jun 7;9.
67. Yakoubi M, Meziani N, Yahia Cherif M, Zemmouri A, Benbakouche R. Fracture pathologique du scaphoïde carpien (kyste synovial intraosseux). Aspect clinique et thérapeutique. À propos d'un cas. *Chir Main.* 2009 Feb;28(1):37–41.
68. Sbai MA, Benzarti S, Boussen M, Msek H, Maalla R. Intraosseous ganglion cyst of the lunate: A case report. *Chinese Journal of Traumatology.* 2016 Jun;19(3):182–4.
69. Yajima H, Murata K, Kawamura K, Kawate K, Takakura Y. TREATMENT OF INTRAOSSEOUS GANGLIA AND BONE CYSTS OF THE CARPAL BONES WITH INJECTABLE CALCIUM PHOSPHATE BONE CEMENT. *Hand Surgery.* 2008 Jan 20;13(03):167–73.

70. Yu K, Shao X, Tian D, Bai J, Zhang B, Zhang Y. Therapeutic effect of bone cement injection in the treatment of intraosseous ganglion of the carpal bones. *Exp Ther Med*. 2016 Sep;12(3):1537–41.
71. Chen YC, Wang SJ, Shen PH, Huang GS, Lee HS, Wu SS. Intraosseous Ganglion Cyst of the Capitate Treated by Intralesional Curettage, Autogenous Bone Marrow Graft and Autogenous Fibrin Clot Graft. *Journal of the Chinese Medical Association*. 2007 May;70(5):222–6.
72. Bhatia DN. Direct “Cystoscopic” Approach for Arthroscopic Decompression of an Intraosseous Ganglion of the Lunate. *Arthrosc Tech*. 2015 Jun 1;4(3):e223–9.
73. Bain GI, Turner PC, Ashwood N. Arthroscopically Assisted Treatment of Intraosseous Ganglions of the Lunate. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2008 Dec;12(4):202–7.
74. Kuo CE, Wolfe SW. Scapholunate Instability: Current Concepts in Diagnosis and Management. *J Hand Surg Am*. 2008 Jul;33(6):998–1013.
75. Kalainov DM, Cohen MS. Treatment of Traumatic Scapholunate Dissociation. *J Hand Surg Am*. 2009 Sep;34(7):1317–9.
76. Mathoulin CL, Dauphin N, Wahegaonkar AL. Arthroscopic Dorsal Capsuloligamentous Repair in Chronic Scapholunate Ligament Tears. *Hand Clin*. 2011 Nov;27(4):563–72.
77. del Piñal F, Studer A, Thams C, Glasberg A. An All-Inside Technique for Arthroscopic Suturing of the Volar Scapholunate Ligament. *J Hand Surg Am*. 2011 Dec;36(12):2044–6.
78. Stuffmann ES, McAdams TR, Shah RP, Yao J. Arthroscopic Repair of the Scapholunate Interosseous Ligament. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2010 Dec;14(4):204–8.

EKLER

Ek 1: Etik kurul karar formu



TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU



BAŞVURU BİLGİLERİ	Araştırmanın Açık Adı	İzole lunat kistlerinin skafolunat ligament lezyonları ile ilişkisi		
	Koordinatör / Sorumlu Araştırmacı	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ümit Çetin / TNKÜ Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji		
	Etik Kurul Toplantı Tarihi	26.04.2022		
	Araştırma Protokol Numarası	2022.73.04.23		
	Araştırmanın Türü	Prospektif ☐	Retrospektif ☒	Diğer: ☐
	Araştırmanın Destekleyicisi	TÜBİTAK ☐	TNKÜ BAP ☐	Araştırmacı ☒ Diğer: ☐
	Araştırmanın Bütçesi	90 ₺		
	Araştırmanın Merkezi	Tek Merkezli ☒	Çok Merkezli ☐	
KARAR BİLGİLERİ	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmacının/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırmacının/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik bilimsel sakınca bulunmadığına, toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının oy birliği ile karar verilmiştir.			

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
-----------------------------------	--

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Araştırma ile İlişkili		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Ali Rıza KIZILAR	Biyofizik	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. M. Metin DONMA	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Savaş GÜZEL	Tıbbi Biyokimya	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Yakup ALBAYRAK	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Sibel ÖZKAN GÜRDAL	Genel Cerrahi	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Aysın NALBANTOĞLU	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Sonat Pınar KARA	İç Hastalıkları	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Aliye ÇELİKKOL	Tıbbi Biyokimya	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Berna ERDAL	Tıbbi Mikrobiyoloji	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Birol TOPÇU	Biyoistatistik	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ümit ÇETİN	Ortopedi ve Travmatoloji	E ☒	H ☐	E ☐	H ☒	
Dr. Öğr. Üyesi Naile Esra SAKA	Adli Tıp	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep KURTULUŞ TOSUN	İç Hastalıkları Hemşireliği	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Mahluga JAFAROVA DEMİRKAPU	Tıbbi Farmakoloji	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Ayhan ŞAHİN	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

*: Toplantıda bulunma.

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ali Rıza KIZILAR

İmza: