

T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI

EL BİLEK ARTROSKOPİSİ İLE TEDAVİ EDİLEN HASTALARIN KLİNİK SONUÇLARI

UZMANLIK TEZİ
Dr. Muhammed KÖROĞLU

TEZ DANIŞMANI
Prof.Dr. Kadir ERTEM

MALATYA
2018

İÇİNDEKİLER	
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
SUMMARY.....	v
KISALTMALAR.....	vi
ŞEKİL DİZİNİ.....	vii
TABLO DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
EMBRİYOLOJİ.....	3
ANATOMİ.....	4
KEMİK VE EKLEMLER.....	5
EL BİLEĞİNİN BAĞLARI.....	7
DIŞ BAĞLAR	7
İÇ BAĞLAR.....	9
NÖROVASKÜLER ANATOMİ	10
BİYOMEKANİK	13
KLİNİK DEĞERLENDİRME.....	15
ÖZEL TESTLER	19
GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ.....	24
X-RAY	24
FLOROSKOPİ.....	26
SİNTİGRAFİ.....	26
ARTROGRAFI	27
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (BT)	27
ULTRASONOGRAFİ (USG).....	28
MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME (MRG).....	28
EL BİLEK ARTROSKOPİ UYGULAMASI.....	29
TEKNİK MALZEMELER.....	29
CERRAHİ ALETLER	31
CERRAHİ MÜDAHALE HAZIRLIĞI.....	33
ARTROSKOPİK PORTALLER	34
EL BİLEĞİNİN ARTROSKOPİK DEĞERLENDİRİLMESİ.....	40

EL BİLEĞİ ARTROSKOPİ ENDİKASYONLARI.....	45
ARTROSKOPİK CERRAHİ TEDAVİ UYGULAMALARI	46
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON	55
3. MATERYAL VE METOT	59
4. BULGULAR.....	60
5. KLİNİĞİMİZDEN OLGULAR.....	66
OLGU 1.....	66
OLGU 2.....	69
OLGU 3.....	72
OLGU 4.....	74
6. TARTIŞMA	76
7. SONUÇ.....	82
8. KAYNAKÇA.....	84

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli hocalarıma teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Eğitimim süresince beraber çalışmaktan büyük keyif aldığım asistan abi ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca beraber çalıştığım hemşire, sağlık memuru, tıbbi sekreter ve yardımcı sağlık personellerine teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin yazımında ve düzenlenmesinde yardımlarını esirgemeyen hocam Prof. Dr. Kadir ERTEM'e teşekkür ederim.

Bu mesleğin özünü ve altında yatan gerçeklerle tanışmamı sağlayan Yard.Doç.Dr. Mustafa KARAKAPLAN'a ayrıca teşekkür ederim.

Bana bu mesleği sevdiren, ortopedi uzmanlığına ilk adımı attıran Op.Dr. Ahmet KÖSE'ye teşekkür ederim.

Benden desteklerini bir an olsun esirgemeyen ve her zaman yanımda olan aileme teşekkür ederim.

ÖZET

Amaç: İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde Şubat 2012 ile Haziran 2017 tarihleri arasında 78 hastaya uyguladığımız el bilek artroskopisinin klinik ve fonksiyonel sonuçları değerlendirildi.

Materyal ve Method: Hastalar değerlendirilirken nötral-sıfır yöntemiyle el bilek hareket genişliği, kavrama gücü (/kg), Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (Q DASH) ve Mayo el bilek skorlamaları çalışıldı. Hastaların tanılarına yönelik spesifik muayeneleri yapılarak ağrı durumu ve cerrahi işleminden memnun olup olmadıkları sorgulandı.

Bulgular: Hastaların 49'u kadın (%62,8) 29'u erkekti (%37,2). Ortalama yaş 38 yıl (16-81yıl) idi. Ortalama takip süresi 45,43 ay (6-78 ay) idi. Hastaların %28,2'si gangliyon kisti, %19,2'si TFKK yırtık, %14,1'i kienböck hastalığı, %10,3'ü distal radyus eklem içi kırığı oluşturuyor. Hastalar kliniğimize başvuru tarihinden itibaren ortalama 5,18 ay (0,03-36 ay) içerisinde cerrahi müdahale yapılmıştır. Hastaların %47,4'ünde travma hikayesi pozitifdir. Hastaların %93,6'sında sağ taraf dominant eldir. Hastaların %59'unda sağ etkilenen taraftır. Postoperatif cerrahi komplikasyonumuz 1 hastada (%0.03) bölgesel ağrı sendromu gelişti. 22 hastaya uygulanan artroskopik gangliyon eksizyonu içerisinde 1 hastada (%0.045) 64 ay sonra dorsal gangliyon nüksü gelişti. Hastaların postoperatif Q DASH skor ortalaması 31,23 en son Mayo skoru ortalaması 91,28 bulunmuştur.

Sonuç: El bilek artroskopisi hem tanısal hem tedavi amaçlı kullanılan cerrahi bir yöntemdir. El bilek artroskopisi açık cerrahiye göre hastane kalış süresini kısaltması, yumuşak doku travmasını azaltması, komplikasyon oranlarının daha az olması, rehabilitasyon süresini kısaltması, hastanın işine dönme süresinin kısaltması birçok tedavide ön planda olmasını sağladı. 78 hastaya kliniğimizde uyguladığımız el bilek artroskopi sonrası sadece 4 hasta kliniğinden memnun olmadığını ve semptomlarının gerilemediğini belirtti, %95 oranla klinik sonuçlardan memnuniyet tespit ettiğimiz çalışmamızda el bilek artroskopisi uygulamasının iyi bir tedavi yöntemi olduğunu göstermektedir.

Anahtar sözcükler: El bilek artroskopisi, gangliyon kisti, kienböck hastalığı

SUMMARY

Aim; The physical and clinical results of 78 patients were evaluated that were performed wrist arthroscopic surgery in Inonu University Hospital Orthopedics Department between february of 2012 and july of 2017.

Materials and Methods; We measured grip strength and used the neutral-zero method to measure range of motion of wrist for assesment of patients. Patients were asked to complete both Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (Q-DASH) and mayo hand-wrist score. The patients were examined with tests that spesific to their diagnoses.

Findings; 49 (%62,8) of patients were female gender and 29 (%37,8) male gender. Mean age was 38 years (16-81). %28,2 of diagnoses were ganglion cysts, %19,2 TFCC rupture, %14,1 kienböck's disease and %10,3 of patients had an intraarticuler fracture of distal radius. The waiting period between diagnosis and surgery was 5.18 months (0,03-36 months). Trauma story was positive in %47,4 of patients. In %93,6 of patients, right hand was dominant. In %59 of patients the affected hand was right hand. Postoperative complication was seen in only 1 patient as regional pain syndrome. In one patient from the 22 patients that arthroscopic ganglion cyst excision performed, dorsal ganglion reccurence developed after 64 months. It is found that the all patients's postoperative DASH score average was 31,3 along with the last MAYO score average 91,28.

Results; Wrist arthroscopy is a surgical technique that used for both diagnosis and treatment. Wrist arthroscopic surgery stands out with shorter hospitalization time, lesser soft tissue trauma and decreased complications rate. In addition, the wrist arthroscopy curtail the rehabilitation period and has a shorter duration period of returning to work which makes the technique gold standart. After hand wrist arthroscopy performed in 78 patients, only 4 patients were not satisfied with their clinic and their symptoms did not decrease. We found that wrist arthroscopy was a good treatment method in our study in which satisfaction was determined with 95% of the clinical outcomes.

Key words: Wrist arthroscopy, ganglion cyst, kienböck disaese

KISALTMALAR

USG: Ultrasonografi

BT: Bilgisayarlı tomografi

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

MR-ARTROGRAFI: Manyetik rezonans görüntüleme eşliğinde yapılan artrogram

TFKK: Triangular fibrokartilaj kompleks

MRI: Manyetik rezonans görüntüleme

CM: Santimetre

MM: Milimetre

DRUE: Distal radyoulnar eklem

RSK: Radyoskafokapitat ligaman

RLT: Radyolunotrikuetral ligaman

RSL: Radyoskafolunat ligaman

PA: Posteriyor-anteriyor

Q DASH: Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1 Elin embriyolojik gelişimi	3
Şekil 2 TFKK anatomisi	6
Şekil 3 El bileğinin dış bağları.....	8
Şekil 4 El bileğinin iç bağları	10
Şekil 5 Elin arteryel ağı	11
Şekil 6 El bileğinin sinirsel ağı.....	12
Şekil 7 El bileğinin radyolojik parametreleri.....	25
Şekil 8 El bileği artroskopisi teknik malzemeler	30
Şekil 9 El bileği artroskopisinin kompratmanlara göre portallerinin aksiyel görünümü	34
Şekil 10 El bilek artroskopisi portalleri	36
Şekil 11 El bilek artroskopisinin midkarpal portalleri.....	38
Şekil 12 Radyokarpal eklemin artroskopik görünümü	41
Şekil 13 El bilek iç bağlarının artroskopik görünümü.....	41
Şekil 14 Testut ligamanının artroskopik görünümü	42
Şekil 15 Trombolin testi	44
Şekil 16 Ulnar impaksiyon sendromunda dejenratif değişiklikler.....	47
Şekil 17 Skafolunat bağın artroskopik olarak prob ile değerlendirilmesi	48
Şekil 18 Lunotrikuetral ligamanın artroskopik olarak prob ile değerlendirilmesi.....	49
Şekil 19 TFKK'nın artroskopik değerlendirilmesi.....	51
Şekil 20 Distal radyus eklem içi kırığının artroskopik redüksiyonu	52
Şekil 21 Artroskopik radyal stiloidektomi.....	53
Şekil 22 Eklem kırıkta hasarının artroskopik sınıflandırılması	55
Şekil 23 El bileği artroskopisinin portallerinin belirlenmesi	66
Şekil 24 Ganglion kistinin artroskopik görünümü.....	67
Şekil 25 Ganglion eksizyonu sonrası el bileğinin artroskopik görünümü	68
Şekil 26 TFKK yırtığının artroskopik görüntülenmesi.....	69
Şekil 27 TFKK yırtığının artroskopik debritlemesi	70
Şekil 28 Artroskopik trombolin testi.....	71
Şekil 29 Kienböck hastalığında Bain-Begg Tip 3 lunatın artroskopik görünümü.....	72
Şekil 30 Lunat eksizyonu ve skafokapitat füzyon sonrası el bileğinin artroskopik görünümü	73
Şekil 31 Eklem içi distal radyus kırığında eklemin artroskopik debritlemesi.....	74
Şekil 32 Kırık redüksiyonu sonrası distal radyusun eklem yüzeyinin artroskopik görünümü	75

TABLO DİZİNİ

Tablo 1 Hastalıkların dağılımı	60
Tablo 2 Tanımlayıcı tablo	62
Tablo 3 Postoperatif Mayo elbilek skorları	63
Tablo 4 Ameliyat öncesi ve sonrası Q-DASH skoru	63
Tablo 5 Opere taraf ile sağlam taraf fleksiyon dereceleri	64
Tablo 6 Opere taraf ile sağlam taraf ekstansiyon dereceleri	64
Tablo 7 Opere taraf ile sağlam taraf radyal deviasyon dereceleri	64
Tablo 8 Opere taraf ile sağlam taraf ulnar deviasyon dereceleri	65
Tablo 9 Opere taraf ile sağlam taraf kavrama gücü	65
Tablo 10 Ganglion kisti olan gurubun Q-DASH skorları	77
Tablo 11 Ganglion kisti Mayo el bilek skorları	78
Tablo 12 TFKK Q-DASH skorları	79
Tablo 13 TFKK Mayo el bilek skorları	80
Tablo 14 Kienböck Mayo el bilek skorları	81
Tablo 15 Kienböck Q-DASH skorları	81
Tablo 16 Distal radyus kırıkları Mayo el bilek skorları	82
Tablo 17 Hasta memnuniyeti	83

1. GİRİŞ VE AMAÇ

El bilek artroskopisi ilk kez 1979 yılında Chen tarafından tanımlandığından itibaren 1980'lerin ortalarına kadar kabul edilmiş bir tanı yöntemi haline gelmemiştir. Gelişiminin erken evrelerinde, eklem yüzeylerinin kısmen değerlendirilmesi sağlandı ve terapötik olarak kullanılmadı. Az sayıda araştırmacı artroskopik teknikleri rutin olarak kullandı (2). 1985 yılında T.L.Whipple anatomik noktalara göre portalleri belirleyip tekniksel standardizasyon yapmıştır (3).

Teknik yeteneklerimiz ve teknolojilerimiz ilerledikçe, el bilek artroskopisi tanısal yöntem kadar terapötik bir yöntem haline gelmiştir (1). Bu süreçte anatomiye tam olarak anlamak ve uygun boyutta enstrümantasyon kullanmak görselleştirmeyi kolaylaştırdı. Bilek artroskopisinde, bilek eklemindeki küçük alan nedeniyle, portallerin hassas yerleşimi ve yeterli miktarda traksiyon gereklidir. Bu teknikler öğrenildikten sonra, artroskopi muazzam bir dizi bilek patolojisini tedavi etmek için kullanışlı hale geldi. Artroskopinin tanı ve tedavi formları, el bileği anatomisi ve fonksiyonunu anlamamızı geliştirdi ve artroskopik teknikler daha önce fark edilmemiş patolojilerin onarımını kolaylaştırdı.

Bağ yaralanmaları, karpal instabilite, kıkırdak problemleri, artrit, karpal ve radyal kırıklar, ganglionlar, sinovit ve triangular fibrokartilaj kompleks (TFKK) yırtıklarının tanı ve tedavi aşamasında vazgeçilmez bir yöntem olmuştur. Artroskopinin bilek patolojisinin tanı ve tedavisinde daha büyük bir rol oynamaya devam edeceğinden kuşku yoktur. Alet ve teknolojiye devam eden gelişmeler, açık cerrahi prosedürlerin artroskopiye uyarlanmasıyla zorlu ve yenilikçi prosedürlerin uygulanma becerisini geliştirecektir (4).

El bilek artroskopisi, genellikle açık prosedürlerle yetersiz olan ve geleneksel artrotomiden daha az invazif bir tarzda uygulanabilen karpal artiküler yüzeylerin ve bilek ligamanlarının yakın görsel muayenesine olanak tanır (5). Ayrıntıların son derece yakın incelenmesi birçok fayda sağlıyor ve normal ile patolojik anatomi arasındaki ince farkların değerlendirilme yetisi artıyor. Bu gerçeğin tek başına artroskopik anatominin tam olarak anlaşılmasının önemini vurgulamaktadır (6).

Tanı ya da tedavi amaçlı uygulanacak olan artroskopik cerrahi işlemde önce hastaların detaylı hikayesi, spesifik fizik muayenesi, travma öyküsü, standart grafileri ile değerlendirmek gerekir. Bu yöntemle tanı konulamaz ise ultrasonografi (USG), bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG), manyetik rezonans artrografi

(MRG-ARTROGRAM) gibi radyolojik tetkiklere başvurulur. Bu tetkiklerin ışığında dikkatli bir cerrahi planlama yapmak gerekir. Tanı amaçlı girdiğimiz vakalarda şüphelendiğimiz tanıya yönelik donanımsal hazırlığımızın tam olması gerekir, tedavi amaçlı işlem yapmamız gerektiğinde hastaya müdahale edememek ekstra cerrahi işlemleri gerektirebilir, bu da hastaya invazif yük oluşturur.

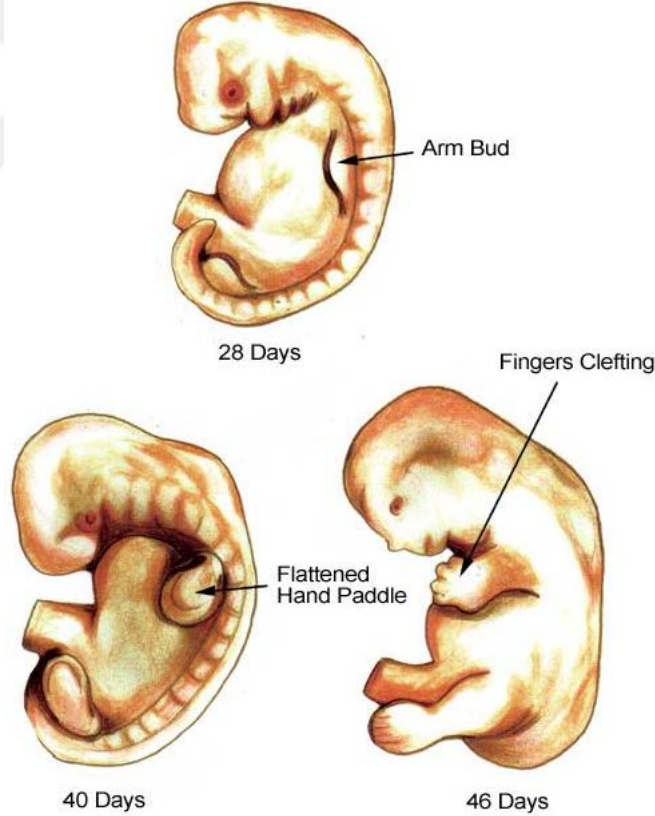
Amacımız bu ileri tekniklerin başarılı şekilde kullanımını desteklemek için yüksek kaliteli, uzun vadeli klinik veriler üreterek hastalara en iyi şekilde nasıl faydalı olacağımızı belirlemektir.



2. GENEL BİLGİLER

EMBRYOLOJİ

Üst ekstremité gebeliğin 23. gününde Wolf çıkıntısından tomurcuklanır, 31. gününe kadar el taslağı oluşur (Şekil 1). Ekstremité tomurcuğundaki mezodermal proliferasyon, ekstremité içinde gelişip besin maddelerini ve oksijenasyonu sağlayan kritik bir vasküler yapıya bağlıdır. Bu tomurcuğun sinirsel uyarımı nöroektodermden köken alan sinirlerle olur. Bu ektodermal tomurcuğun en önemli bölümü apikal ektodermal sırttır. İlerleyen bir mobil kumanda merkezi gibi çalışır ve ekstremitenin yapısının mimari yol göstericisidir. Apikal ektodermal sırt, DNA segmentlerinin transkripsiyonunu sağlamak üzere programlanmıştır. Bunun kontrolünde gerçekleşen zaman bağımlı genetik transkripsiyon sıralaması ekstremitenin proksimalden distale doğru yapılanmasını sağlar. Çeşitli fibroblast büyüme faktörlerinin bu büyüme sürecine etkisi vardır.



Şekil 1 Elin embriyolojik gelişimi

Mezodermal taslağın farklılaşmasında büyüme faktörleri ve hücrel mediatörlerin konsantrasyon düzeylerinin etkileşimi rol oynar. Ekstremitenin kraniokaudal yönlenmesinde, tomurcuğun kaudal ucunda şekillenen polarize edici aktivite zonu esastır. Ekstremitenin

radıoulnar yönlenmesinde HOX gen ailesi rol oynar. Dorsoventral Őekillenmede ise WNT7 gen ailesi önemlidir. FarklılaŐmamıŐ mezodermal hücrelerin ilerleme zonunu besleyen vasküler ağının gelişimi ekstremitenin normal boy ve standart kalınlıkta gelişimi açısından önemlidir (7).

Apikal ektodermal sırt endonükleaz kodlayan bir gen ile kendi kendini tahrip etmeye programlanmıştır. Bu gen apoptoz olarak bilinen bir süreci, ya da programlı hücre ölümünü tetikler. Parmakların ayrılması embriyonik peryodun sonunda, gebeliğin yaklaşık 56. gününde olur (7). Daha sonra ekstremiteler fetal dönemde büyümeye devam eder. Programlı bir hücresele ölüm süreci ile, el taslağının fissürü 36. güne kadar tamamlanır; merkezi metakarplar önce oluşur bunu preaksiyel ve postaksiyel parmaklar izler.

Kıkırdak elamanlarının oluŐumu; endokdral ossifikasyon, eklem, kas ve vasküler gelişme izlenir ve tüm süreç 8 haftalık gebelik haftasına kadar tamamlanır. 8 haftanın sonunda sadece pisiform tamamen kıkırdak halindedir. Ligamanlar ve kapsül 3 ay sonra belirir. Ossifikasyona ilk başlayan karpal kemik; kapitatum ve hamatumdur. Daha sonra sırası ile trikuetrum (2-4 yaş), lunatum (1-7 yaş), skafoid (5 yaş), pisiform (8-11 yaş) ossifiye olur.

ANATOMİ

Karpus (El bileği), elin kuvvet ve hareketini n kola ve üst ekstremiteye ileten kompleks bir kemik eklem ünitesidir. İki büyük düzlemde geniş bir hareket alanı sağlar ve proksimalinde distal radıoulnar eklem ile n kolun uzunluğuna ekseni etrafında büyük bir rotasyon arkının gerçekleŐmesine izin verir. Dirsek eklemindeki gibi basit bir menteŐe ekleminin aksine, el bileği proksimal ve distal olmak üzere iki karpal sıraya bölünen sekiz karpal kemik arasında hassas bir etkileşimi içerir. Ana hareketler fleksiyon, ekstansiyon ve radıoulnar deviasyon iken, karpal kemik hareketlerinin birincil ekseni, tek bir noktadan ibaret değil, birleşik fleksiyon, ekstansiyon, radyal ve ulnar deviasyonlar için oldukça eğik bir vida aksı gibi olup, kapitatumun başında yer alır (8). Bu doğal hareketi üretmek için, her bir karpal kemik sadece yukarı ve aŐađı, arkaya ve ne dönmez, aynı zamanda kendi aksı etrafında da kayar ve yuvarlanır.

KEMİK VE EKLEMLER

Karpus iki sıra halinde sekiz kemikten oluşur. El bileğini oluşturan eklem yüzleri, el bileğinin ardı sıra olan birleşik hareketlerinde önemli rollere sahiptir. Sekiz karpal kemik, distal radyus, distal ulnanın şekli ve TFKK'dan etkilenir.

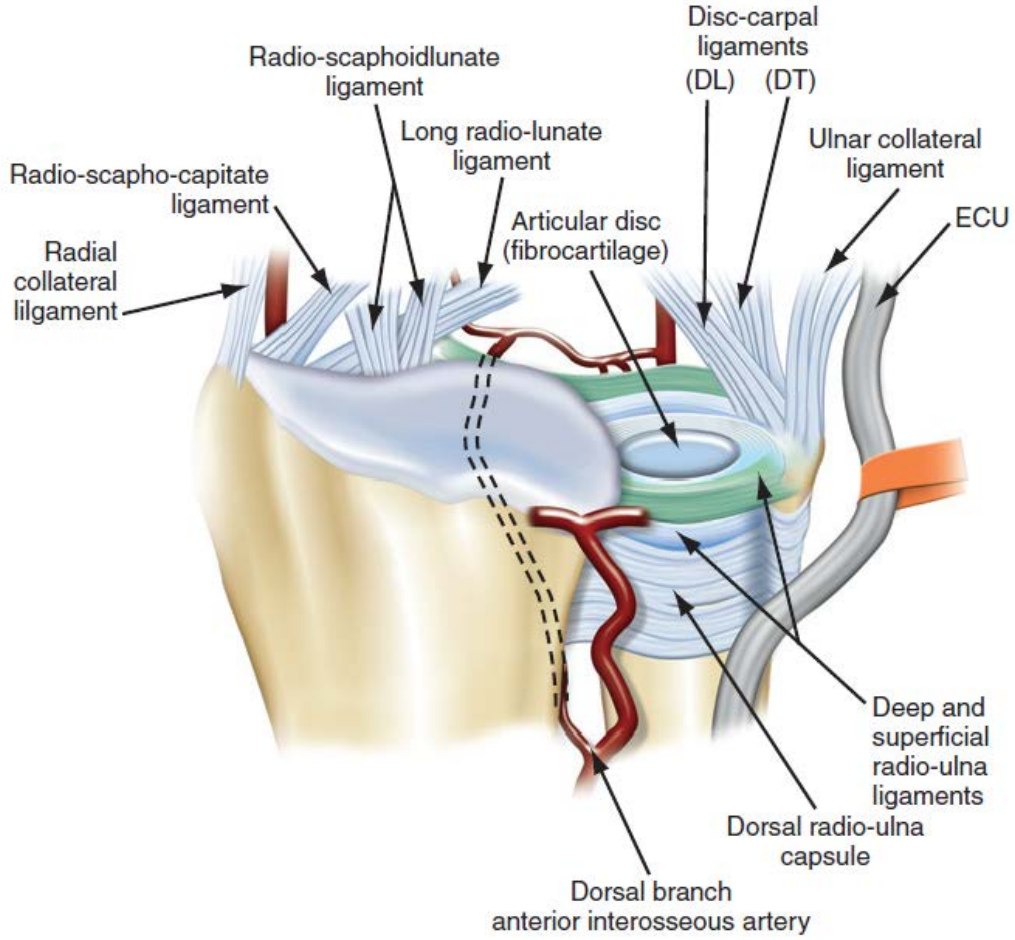
Proksimal sıra skafoïd, lunatum ve trikuetrumdan oluşur. Proksimal karpal sıra, çoğu yazar tarafından, radyus ve distal sıra arasına girmiş bir segment olarak ve elden ön kola, el bileği hareketlerinin uyumunda da bir kilit taşı olarak kabul edilir. Böylesi önemli bir rolü yerine getirmek için, üç proksimal sıra kemiği, radyus ve distal sıra arasındaki gerekli eklem uyumunun devamlılığı için, pozisyonlarını ve yönelimlerini sürekli olarak ayarlama ihtiyacı duyarlar. Eklem uyumu, eklem geometrisine ve proksimal sıraya doğrudan bir tendon yapışma yeri olmadığından dolayı, üç kemiği birbirine ve etraf kemiklere bağlayan bağların bütünlüğüne bağlıdır (9).

Pisiform, fleksör karpi ulnaris tendonu içinde bulunan bir sesamoid kemiktir, bu nedenle doğrudan proksimal sıraya ait değildir. Pisitrikuetral eklem vasıtasıyla trikuetruma etki ederek, proksimal karpal sırayı dolaylı olarak stabil hale getirebilir.

Daha stabil ve bir ünite olarak hareket eden distal sıra, trapezyum, trapezoid, kapitatum ve hamatumdan oluşur. Distal sıra, üzerinde elin beş metakarpının desteklendiği; sağlam, destekleyici yatay ark oluşturur. Trapezyum birinci, trapezoid ikinci ve kapitatum üçüncü metakarpla eklem yapar. Kapitatum ve trapezoid metakarplara sıkı bir şekilde bağlıdır, buna karşın metakarpotrapezyal eklemde 30-40 derece fleksiyon-ekstansiyon ve rotasyon hareketleri bulunmaktadır. Hamatum, dördüncü ve beşinci metakarp ile eklem yapar.

Distal radyoulnar eklem troklear tipte bir eklemdir. İnsisura ulnaris ile sirkumferensiya artikularis arasında oluşan, supinasyon ve pronasyon hareketi yapabilen dinamik bir eklemdir. Etrafı fibröz kapsülle çevrilidir. Ulna başının TFKK ile temas eden yüzeyi konik, kısmen silindirik, buraya "**pole**" denilir. Sigmoid çentiğe karşılık gelen yüzey "**seat**" adını alır. Pole'ün hemen distalinde stabilizasyondan sorumlu dorsal ve volar radyoulnar ligament vardır. Bunlar sigmoid çentiğin dorsal ve volar köşesinden başlar. Aslında bu bağlar TFKK'nın bir komponentidir (10). TFKK; artiküler disk, volar ve dorsal radyoulnar ligament, meniskal homolog ve ekstansör karpi ulnaris tendon kılıfından oluşan komplekstir (**Şekil 2**). TFKK, radyus lunat fossasının ulnar tarafından başlayıp kaput ulna ve stiloid çıkıntısına tutunmaktadır. TFKK, lunatum ve trikuetruma eklem yüzü oluşturup radyusun ulnar bölgede

devamlılığını sağlar, kalınlaşmış volar ve dorsal kenarı radyoulnar ligamentleri oluşturur. TFKK distale doğru ekstansör karpi ulnaris tendon kılıfı ile bütünleşerek "**menisküs holomog**" u oluşturur. Bu oluşum 5. metakarp bazisi, hamatum ve trikuetruma tutunur. Bu kompleks proksimal sırayı destekleyerek distal radyoulnar eklemi stabilize eder (11).



Şekil 2 TFKK anatomisi

El bilek eklem yüzeyinin %46'sı lunat faset %43'ü skafoid faset ve %11'ni TFKK tarafından oluşturulur. Yapılan çalışmalara göre normal anatomik yapıya sahip el bileğinde yük dağılımının %80 radyokarpal ekleme %20 si ulnar eklem yüzeyi ve TFKK üzerinden dağıldığı gösterilmiştir (21).

EL BİLEĞİNİN BAĞLARI

Karpal kemikler hem dış (ekstrinsik) hem de iç (intrinsik) bağlar tarafından desteklenir (12).

DIŞ BAĞLAR

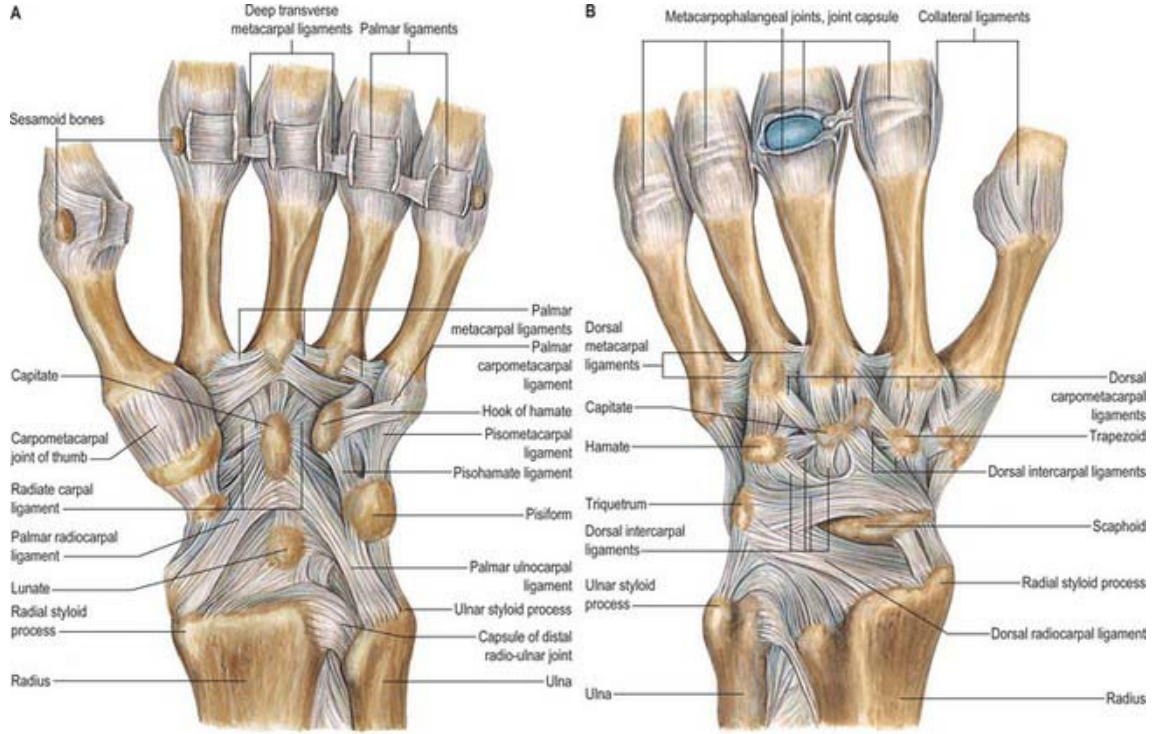
Dış bağlar karpal kemikleri radyus, ulna ve metakarplara bağlar ve dorsal ile palmar yüzeylerdeki pürüzlü bölgelere yapışır. Yatay karpal bağ, proksimal karpal arka yapısal bir bütünlük sağlamak amacıyla, skafoid çıkıntı ve trapezyum sırtını hamatum ve pisiformla birlikte birleştiren bir dış bağlıdır. Ayrıca fleksör tendonları da etrafını sınırlar.

Daha derin dış bağlar, radyo-midkarpal eklemlerde en iyi şekilde içerden gözlenen kapsül içi bağlarıdır. Dışardan bakıldığında, bağlar fibröz kapsülün bir yoğunlaşması olarak görünürler ve yüzeysel adventisya boyunca ayırt etmek zordur. Oysa eklem-içi yönden oldukça belirgindirler (13).

Palmar el bileği bağları, lateralde radyal stiloidin radyal-palmar fasetinden başlar, medyalde TFKK ve distal ulnadan başlayan bağlarla karşılaşır ve distal ulnar yöne doğru yön alırlar.

Daha güçlü ve eğik radyal bağlar, distal radyusun medyale doğru olan eğimi üzerinde karpusu ulnar tarafa doğru itilmekten korur. Palmar dış bağlar iki 'V' şeklinde bağ bandından oluşur, biri proksimalde olup ön kolu distal karpal sıraya bağlar. Palmar dış bağların distal bacağı lateralde radyo-skafo-kapitat bağdan, medyalde ise ulnokapitat bağdan oluşur. Proksimal bacak lateralde radyolunatotrikuetral ve radyoskafoid bağdan, medyalde ulnolunat ve ulnotrikuetral bağdan oluşur (**Şekil 3**).

Skafoid çıkıntısına yapışan radyoskafoid bağ, kapitatum boynu ve omurgasına yapışmadan skafoid çıkıntısı proksimalinde skafoidin palmar tarafındaki içbükey yüzü üzerinde seyreden radyoskafokapitat bağın radyal genişlemesidir (13). Skafoid üzerinde dönerken, skafoid belini çaprazlayan bir askı bandı şeklinde davranıyor görünür ve genellikle skafoid üzerinde bağ yapıdan ibaret bir sonlanmaya sahip değildir.



Şekil 3 El bileğinin dış bağları

Radyo ve ulnokapitat bağların distal bölümleri kapitatum başına yapışmazlar, fakat genellikle "**arkuat bağ**" olarak belirtilen bir destek bağı oluştururlar. Bu iki sıra bağın arası, "**Poirier Boşluğu**" olarak adlandırılan zayıflatılmış bölgedir (16). Bu bölge el bileğine dorsofleksiyon yaptırıldığında genişler ve palmarfleksiyonda kaybolur. Dorsal çıkıklar sırasında burada bir yırtık gelişir ve burası lunatumun karpal kanal içine doğru yer değiştirdiği aralıktır.

Dış palmar radyolunat bağlar kısa ve uzun radyolunat bağlar diye bölünmektedir. Radyoskafolunat bağ, skafoid ve lunatum çukurları arasındaki kabartının palmar yönünden başlar ve skafolunat interosseöz bağa yapışır. Radyoskafolunat bağ, skafolunat interosseöz zara bir damar-sinir desteği gibi davranır ve gerçek bir dış el bileği bağı değildir (14,15).

Dorsal el bileği bağlarının en önemlileri, distal radyusun dorsal yönünde Lister tüberkülü yakınından trikuetruma, sonra tekrar dorsal skafoid kenarına doğru "V" şeklini oluşturan radyo ve skafotrikuetral (dorsal interkarpal) bağlardır. Dorsal ulnar kapsül beşinci ve altıncı dorsal kompartmanların tabanları tarafından güçlendirilirken, radyal kapsül radyoskafoid bağ ile kalınlaştırılır ve bunlar birleşiktir. Gerçek yan (kollateral) bağlar yoktur.

Bir diğer dış bağ grubu midkarpal eklemleri destekler ve distal karpal kemikleri birbirine birleştirir. El bileğinin radyal tarafında, V şeklinde olan skafotrapezyal bağ, skafoid

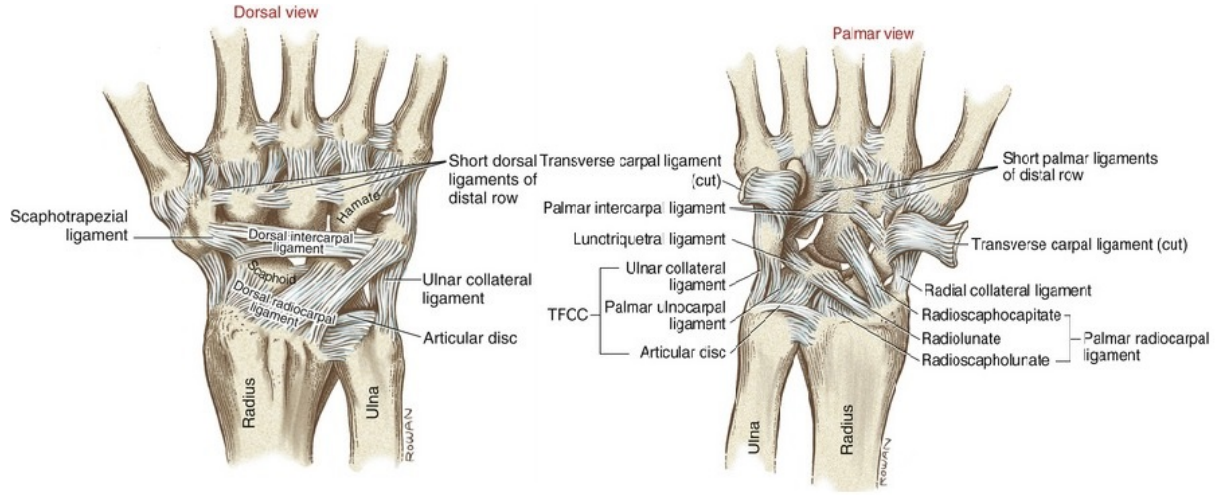
çıkıntısından trapezyum palmar çıkıntısına uzanır. Medyalden buna komşu olan bağlar skafokapitat, palmar kapitatotrapezyal ve kapitatotrapezoideal bağlardır. El bileğinin ulnar tarafında, trikuetrokapitat ve trikuetrohamat bağlar, ulnotrikuetral bağın devamıdır (13).

İÇ BAĞLAR

İç bağlar, özellikle skafoid, lunatum ve trikuetrum olmak üzere karpal kemikleri birbirine bağlar. Ya proksimal ya da distal sıranın kemiklerini birbirine bağlayan göreceli olarak kısa liflerin toplamıdır (17). Proksimal karpal sırada, bağlar skafoidi lunatuma, lunatumu trikuetruma bağlayacak şekilde eklem içindedirler. Eklem kıkırdağı ile interosseöz bağların iç içe geçmiş bir bütünlüğü vardır.

Lateralde, güçlü olan skafolunat interosseöz bağın, üç parçadan; palmar, santral ve dorsal parçadan oluştuğu gösterilmiştir. Skafolunat bağ karpal stabilitede önemli role sahiptir. Dorsal skafolunat bağ, skafolunat eklem stabilizasyonunun anahtarıdır. Liflerin kalın bir bileşimi ile şekillendirilmiştir ve skafoidin dorsal medyal kenarını lunatumun dorsal lateral kenarına birleştirecek şekilde yatay biçimde yerleşmiştir. Palmar skafolunat bağ; ikincil skafolunat stabilizatörü, daha uzun ve daha eğik yerleşimli liflerle şekillendirilmiştir. Palmar bağ daha çok gevşekliğe sahipken, bağın dorsal parçası en güçlü kısımdır (**Şekil 4**). Bağın orta 1/3'lük kesimi fibrokartilaj membran görünümündedir ve komşu skafoid ve lunatum kıkırdakları ile birleşir, palmar bölgede daha kalındır (13).

Lunotrikuetral interosseöz bağ benzer bir şekilde trikuetrum ve lunatumun proksimal kenarlarını birleştiren iki interosseöz bağdan (palmar ve dorsal) oluşturulmuştur. Dorsal radyotrikuetral bağ ve palmar ulnotrikuetral, ulnolunat ve radyolunatotrikuetral sonlanmalar ile iç içe geçer. Lunotrikuetral bağın palmar bölümü, güçlü palmar ulnokarpal bağlar tarafından desteklendiğinden, dorsal bölümünden daha güçlüdür. Daha yakın bir kinematik ilişki oluşturduğundan lifleri bütün hareket boyunca skafolunat bağdan daha gergindir (18).



Şekil 4 El bileğinin iç bağları

NÖROVASKÜLER ANATOMİ

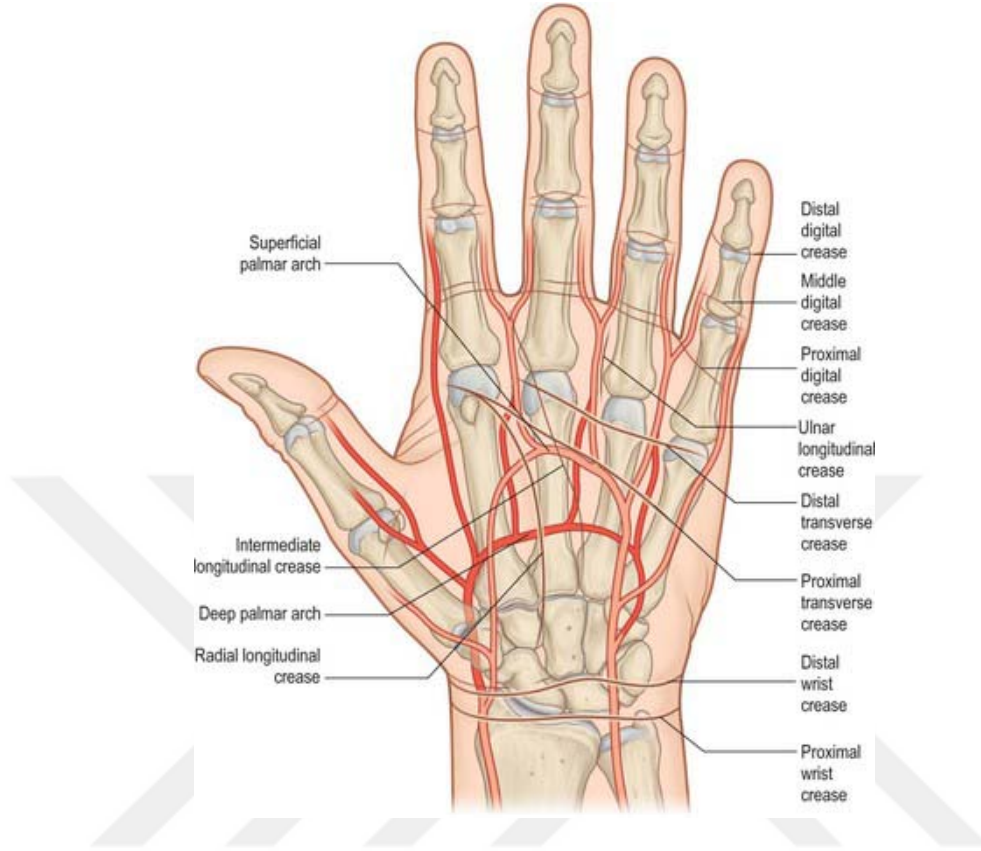
El bileği ve karpusun sinirsel uyarımı ve kan dolaşımı bölgesel sinirler ve damarlardan gelir. El bileğinin dolaşımı radyal, ulnar, ön interosseöz ve derin palmar arkta sağlanır (19).

Radyal arter brakiyal arterin dalıdır. Yüzeysel palmar dalını el bileğini anteroposterior katetmeden önce verir. Yüzeysel palmar dal uzun fleksör tendonları (brakiyoriyadialis ve fleksör karpi radiyalis) ve tenar kas gruplarını geçerek yüzeysel palmar arteriyel arkı oluşturur. Bu ark 2., 3. ve 4. parmakların kanlanmasını sağlar. Derin dal elin palmar yüzeyine 1. dorsal interosseöz kasın başları arasından çıkarak başparmağın ve işaret parmağın kanlanmasını sağlar. Derin dal addüktör pollicis kasının iki başı arasından geçip ulnar arterin derin dalı ile birleşip derin palmar arteriyel arkı oluşturur ve distalde yüzeysel palmar arkta çıkan dijital arterler ile birleşir (20).

Brakiyal arterin diğer dalı ulnar arterdir. Fleksör tendon retinakulum üzerinden, ulnar arter lateralinden, guyon tüneline geçerek palmar bölgeye ulaşır ve derin palmar dalını verir. Radyal arter ile anastomoz yaparak derin palmar arkı oluşturur (20).

Radyal ve ulnar (dominant) arterler tarafından medyal ve lateral kenarlarında uzunluğuna bağlanan üç dorsal ve üç palmar arkın meydana getirdiği bir anastomoz ağı ile

oluşturulur. Yatay ve uzunluğuna anastomozlara ek olarak, ön interosseöz arterin palmar ve dorsal dalları arasında dorsalden palmara bağlantılar vardır (**Şekil 5**).



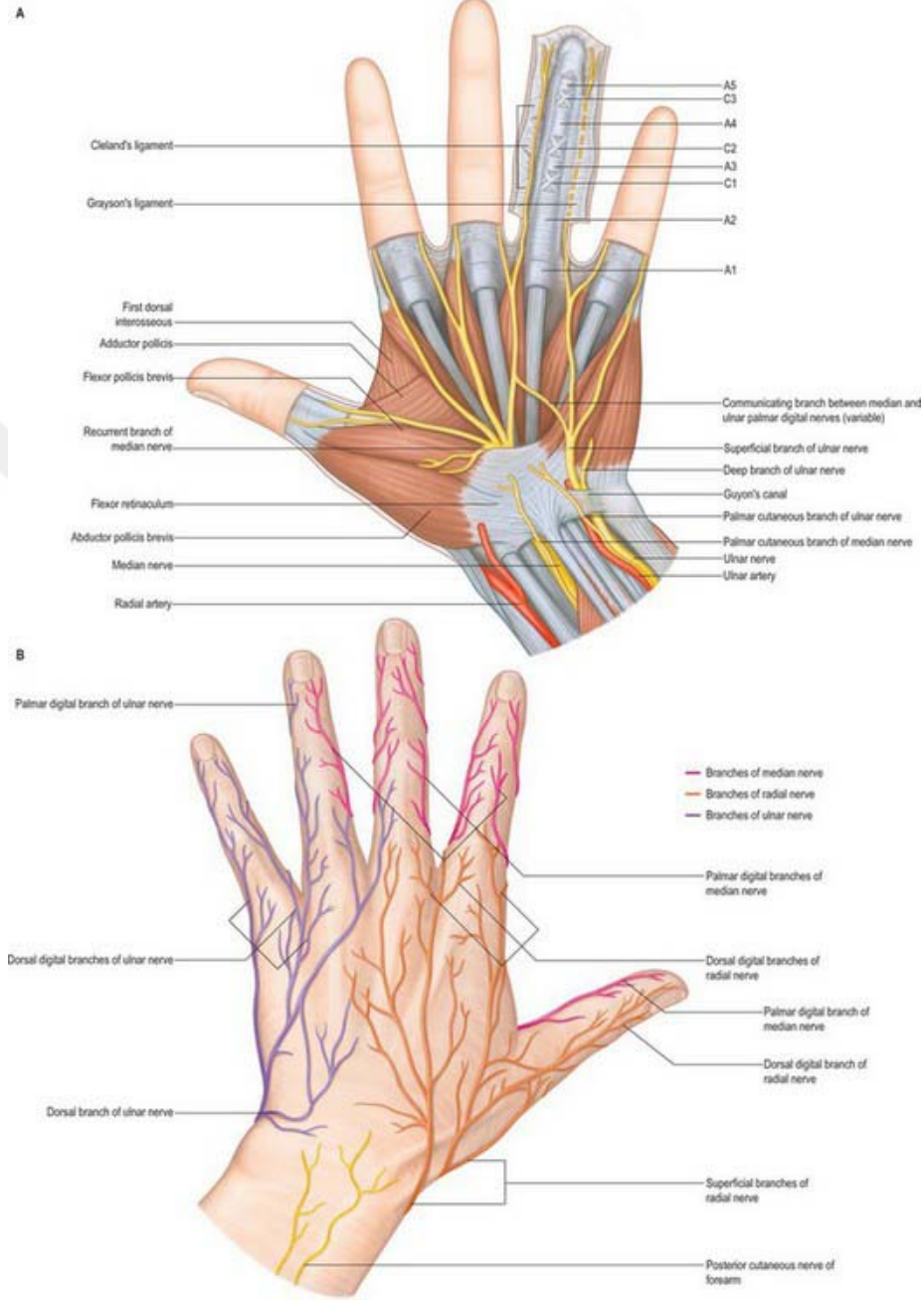
Şekil 5 Elin arteriyel ağı

Palmar yüzde; proksimal karpal ark, distal karpal ark, derin palmar ark ve dorsal yüzde; proksimal karpal ark, interkarpal ark, metakarpal ark mevcut olup bunlardan çıkan dallar kapsülü, ligamanları ve kemikleri besler.

El bileğinin sinirsel ağı; radyal sinir (posterior interosseöz dalı ve süperfisyal duyu dalı), medyan sinir (anterior interosseöz dalı ve palmar kütanöz dalı), ulnar sinir (dorsal kütanöz dalı) tarafından oluşturulur (**Şekil 6**).

Radyal sinir: Kol ve ön kol arka loj kaslarını (ekstansörleri) innerve eder. Triceps braki kasının üç başına da motor dallar verdikten sonra humerus cisminin arka yüzünde yer alan sulkus nervi radyalis tüneline girer. Burada derin brakiyal arter ile birlikte yer alır. Supinatör kasını deler, bu kasla beraber ankoneus, ekstansör karpi radyalis, ekstansör digitorum, ekstansör karpi ulnaris, ekstansör pollisis (uzun ve kısa), abdükör pollisis longus, brakiyöradyalis kaslarının motor innervasyonunu yapar. El bileğinden sonra dorsal duyu dalı

ilk üç buçuk parmağın son falanklarına kadar duyuşal innervasyonunu yapar (son falankları medyan sinir innerve eder). Avuç içerisinde ise sadece tenar kabarıklığın duyuşal innervasyonunu gerçekleştirir (20,21).



şekil 6 El bileğinin sinirsel ağı

Medyan sinir: Dış ve i fasikülden ayrılan dış ve i kökler aksiller arter üzerinde birleşerek medyan siniri oluşturur. Kolda dal vermez. Kübital fossada brakial arterin medyalinde yer alır. Fossa kübitiden sonra pronator teres kasının iki başı arasından geçer ve bu kası innerve eder daha sonra ön kol ön loj kaslarından fleksör karpi radyalis, fleksör digitorum (yüzeyel ve derin), palmaris longus, pronator kuadratus, fleksör pollicis longus

kaslarını innerve eder. El bileğinde karpal tünelden geçer ve el ayasında bulunan opponens pollisis, abdükötör pollisis brevis, fleksör pollicis brevis ve lumbrikal 1-2 kaslarını innerve eder. Avuç içinde ilk üç buçuk parmağın (tenar kabarıklık hariç), el sırtında ise ilk üç buçuk parmağın distal falankslarının duyuşal innervasyonunu yapar (20, 21).

Ulnar sinir: Dirsekte önce humerusun medyal epikondilinin arkasında sulkus nervi ulnaris oluşundan geçer daha sonra kübital tünelden geçtikten sonra ön kolda fleksör digitorum profundus kasının medyalini ve fleksör karpi ulnaris kasını innerve eder. El bileğinde guyon kanalından geçerek interosseöz kasların palmar ve dorsallerini, lumbrikal 3-4, fleksör digiti minimi, addükötör pollisis, fleksör pollisis brevis kasının derin başı ve opponens digiti minimi kaslarını innerve eder. Elin hipotenar bölgesinin ve son bir buçuk parmağın hem palmar hem dorsal yüzlerinin deri duyuşunu alır (20, 21).

BİYOMEKANİK

El bileğinin tüm hareketleri, radyokarpal eklemdede dört temel hareket olan ekstansiyon, fleksiyon, radyoulnar deviasyon ve distal radyoulnar eklem etrafındaki ekseni boyunca pronasyon ve supinasyon rotasyonundan ibarettir (22). Radyoulnar eklem, her bir karpal kemiğinin rotasyonu ile alakalı uzunluğuna aksı etrafında küçük derecelerde karpal kemikler arası harekete izin veren bir genel eklem gibi davranır.

Ön kol ortalama 140 derecelik rotasyon hareketinden sorumludur. Radyokarpal eklem hareketi, öncelikle muhtemel eşit oranlarda 70 derece fleksiyon-ekstansiyon ve 20 derece radyal deviasyon, 40 derece ulnar deviasyondur. Bu açılarda hareket, iki karpal sıra arasındaki kompleks bir düzenleme sonucu mümkündür. Fleksiyon ve ekstansiyon sırasında, her bir karpal sıra neredeyse eşit büyüklükte ve eş zamanlı bir davranış içinde aynı yönde açılanma gösterir. El bileğinin çok yönlü hareketi, proksimal karpal sıranın araya sıkışmış (interkalat) üçlü kemik sistemi nedeniyle dir. Radyoulnar deviasyon sırasında, proksimal sıra, koronal planda oluşan eş zamanlı harekete göre sagittal planda bir ikincil açılanma ortaya koyar. Radyal deviasyon, trapezyum radyusa yaklaşırken, oblik biçimde yerleşmiş skafoidin fleksiyonuna neden olur. Skafolunat bağın dorsal parçası vasıtasıyla bu hareket sırasıyla (yaklaşık 25 derece fleksiyon yapan) lunatum ve trikuetruma iletilir (22). Karpus geriye doğru

hareket ederken ve tam ulnar deviasyonda iken, proksimal sıra radyusa göre supinasyon ve ekstansiyon yapar.

Skafoidin ulnar deviasyon ile ekstansiyon yaptığı gözlenebilir fakat bu, kendisiyle beraber lunatumu da hareket ettiren trikuetrumu palmar tarafa ve ekstansiyona doğru zorlayan hamatumun proksimale doğru yönelimidir. Bu dönme proksimal karpal sıranın uzunluğunu ve sınırlarını değiştirerek, uzunluğuna eksenini etrafında stabilizeyi korurken, el bileğinin geniş çaptaki hareketine olanak sağlar. Bu durum proksimal karpal sıranın değişken geometrisi olarak tanımlanmaktadır. Bu mekanizma kırık ve bağ yaralanması nedeniyle bozulduğunda el bileği kemikler arası stabil durumunu kaybeder. Mevcut hareket arkları artık eş zamanlı değildir ve karpal kemikler arası temas biçimi değişmiştir. El bileği hareketiyle bir tıkırdama sesi, takılma veya çarpma sesi fark edilebilir. İnstabilite, karpal kemikler arası anormal temas ve artmış makaslama kuvvetinin sonucu olarak zamanla dejeneratif değişikliklere öncülük eder.

Koronal düzlemde, el bileğinin rotasyon merkezi normalde kapitatum boynundaki küçük bir alanda yerleşiktir. Rotasyon eksenini boyunca ön kolun anatomik eksenine paralel çizilen çizgi, el nötral pozisyonda iken, üçüncü metakarp baş ve tabanını takiben, kapitatum, lunatum radyal taraf ve radyusun lunat çukurunun merkezi boyunca geçer (23). El bileği nötral fleksiyon-ekstansiyonda, sagittal düzlemde iken, kapitatum, lunatum ve radyusun uzunluğuna eksenleri boyunca çizilen çizgi aynı uzantıda olamayıp neredeyse üst üste düştüğünü gösterir. Skafoid eksenini, bu çizgiye 45 derece açıda durur ve midkarpal eklem en uygun stabilizeyi sağlayacak şekilde lunatum ve kapitatum arasından geçer. Skafoid orta kolunun desteği veya kolunun kendisi gibi davranır. Oblikliği sayesinde, sıkışma ile fleksiyon yapar ve benzer kuvveti lunatum üzerinde oluşturur. Oysa lunatum, doğal olarak ekstansiyon yapmaya eğilimli olan trikuetrumun etkisi altındadır. Bu nedenle, lunatum için iki karşıt güç arasında bir dinamik denge sağlayıcı olarak düşünülebilir. Kendisi en az mekanik potansiyel enerji gerektiren pozisyonda olmaya eğilimlidir (13).

KLİNİK DEĞERLENDİRME

Distal ulna başı tarafından meydana gelen çıkıntı dorsal el bileğindeki en belirgin kemik tespit noktasıdır. Distal ulna başının hemen distalinde küçük bir yumuşak nokta TFKK'nın yerini işaret eder. Ekstansör karpî ulnaris tendonu pronasyondaki ulnanın ulnar tarafından geçmekte ve nadiren eğer özellikle el bileği aktif olarak ekstansiyona ve ulnar deviasyona alındığında el bileğinin distalinde görünür hale gelmektedir (24). Ekstansör karpî radyalis longus ve brevis tendonları ise; el bileğini ikinci ve üçüncü metakarp tabanlarına yapışmak üzere geçtikleri esnada, el bileğini ekstansiyona alınırsa daha iyi görünür hale gelirler. Yine hastadan el bileğini aktif olarak dorsifleksiyona veya fleksiyona getirmesi istenirse bu tendonların cilt altı görünümü daha belirginleşir. Baş parmağın aktif ekstansiyonu aynı zamanda ekstansör pollisis longus tendonunu iyice görünür hale getirir. Bu tendon el bileğine distal ön kolun merkezinden girer ve burada "**lister tüberkül**"ü adı verilen radyus dorsalindeki çıkıntı etrafından döner ve baş parmak distal falankstaki yapışma bölgesine doğru yol alır. Lister tüberkülü tendon rüptürlerinin distal radyus kırıklarından sonra veya romatoid sinovit tanılı hastaların takiplerinde en sık görüldüğü bölgedir. El bileği 20 derece fleksiyon pozisyonundayken araştırmacının lister tüberkülünün distalinin palpasyonunda bir aralığa düştüğünü hisseder ve bu bölge radyokarpal eklem aralığındaki skafolunat ligaman bölgesidir. Bu ligaman skafoid kemiği ile lunatum kemiğini birleştirir. Palpe eden parmağın bu bölgenin biraz daha distaline kaydırılmasıyla skafolunat eklem yaklaşıp 1 cm distalinde ikinci bir boşluk hissedilir. Bu belirti midkarpal eklem radyal bölümünü daha spesifik olarak skafolunokapitat eklemine işaret eder. El bileğinin biraz daha fleksiyona getirilmesi midkarpal eklemi daha iyi palpe etmemizi kolaylaştırır. Bu bölgedeki anormal hareket, hassasiyet, şişlik ve hareket kısıtlılığı ligamanların yaralanmasına işaret edebilir. Araştırmacının daha distale ve ulnara doğru palpasyona devam etmesi ile kemik rezistansta yapıya karşılık gelen distalde kapitat başı hissedilir (25,27).

El bileği üzerindeki yaygın şişlik romatoid artrit, karpal kemiklerin birisinde kırık sonrası veya interkarpal ligament yaralanması sonrasında sıkça gözlemlenir. Sinovite bağlı olan şişlik, kırık veya ligaman yaralanması sonrası oluşan ödeme göre daha yaygın elin dorsumunun daha distaline doğru yayılır. Distal radyus kırıkları oldukça sıktır ve oluşan şişlik biraz daha proksimaldedir. Böyle bir kırık oluştuğunda, distal fragman en sık dorsale deplase olmaktadır. Bu hadise **çatal sırtı deformitesi** olarak isimlendirilmektedir (25,27).

El bileğinin dorsumunda iyi sınırlı sferik kitleler genellikle gangliyon kist tarafından oluşturulur. Bu kistler çok zor palpe edilebilenlerinden golf topu büyüklüğüne kadar değişken boyutlarda olabilmektedir. Bu kistler sıkça radyal el bileği ekstansörlerinin çevresinde izlenirler, fakat büyüdükleri zaman daha distale ve proksimale doğru genişleyebilirler. Gangliyonlar el bileği fleksiyon pozisyonunda daha belirgin hale gelirler. Gangliyon hareket etmez ve şekil değiştirmez, sinovit fleksiyonla diffüz hal alırken ekstansiyonda sıkı bir görünüm kazanır. Transilluminasyon testi, ışık hüzmesi gangliyon içerisinde parlaklığın görülmesi, gangliyon içerisinde parlaklığın görülmesi, gangliyon kisti tanısını onaylar (25,27).

Birinci metakarpın tabanın proksimaline doğru bakılacak olunursa, araştırmacı hafif bir çukurluk ve distal radyusun stiloid çıkıntısı tarafından oluşturulan çıkıntıyı fark edecektir. Bu sınırları belirgin bölge **enfiye çukuru** olarak adlandırılır. Enfiye çukurunun sınırlarını dorsalde ekstansör pollisis longus volarde abdüktör pollisis longus ve ekstansör pollisis brevis oluşturur ayrıca volardeki bu iki tendon birinci dorsal kompartmanı oluşturur. Radyal stiloid üzerindeki bu noktada var olan hassasiyet veya sinovial kalınlaşma **de Quervain hastalığının** tanısını koydurur. Bu tendonların belirginleşmesi hastaya baş parmağını aktif olarak geriye doğru kaldırmasıyla izlenebilir. Skafoid kemiğinin boynu, el bileğinin kırıklarının en fazla görüldüğü yer, enfiye çukurunun derininde yerleşmiştir. Böylece, travma sonrası enfiye çukurunda hissedilen şişlik ve ağrı skafoid kırığı olasılığını akla getirmelidir (26,27).

Enfiye çukurunun distalinde doğru uygulanan kibar palpasyon ile pulsasyon veren radyal arterin dorsal dalı hissedilir. Bu nabzın hemen distaline doğru uygulanacak palpasyon ile trapezyumu gösteren kemik rezistansı ile karşılaşılır. Bir 3-4 mm distalde araştırmacının başparmak trapezyometakarpal eklemine veya baziller eklemine ana hatlarının palpe edilmesi gerekir. Buradaki hassasiyet, özellikle 50 yaş üzerindeki kadınlarda rastlanan, dejeneratif artrit düşündürür. Skafoid trapezyum arasındaki ulnar birleşim noktasında, araştırmacının derin palpasyonla skafotrapezyotrapezoid eklem karşılık gelen derin yapıyı palpe edebilmelidir (27).

Elin ön kola el bileği seviyesinde birleştiği bölgede genellikle birkaç fleksiyon kıvrımı görülür. El bileğinin distal fleksiyon kıvrımı fleksör retinakulumun proksimal sınırını işaret eder, buradaki kalın fasyal doku karpal tünelin çatısını oluşturur. El bileğinin lateral sınırında tenar bölgenin bazisi boyunca birinci metakarpın bazisinin çıkıntısı tekrar görünür hale gelir. Abdüktör pollisis longus tendonu birinci metakarpın bazisinde yapışma bölgesine doğru distale uzanırken el bileği konturunun sınırı meydana getirir. Lateral bölgede fleksör karpi

radialis genellikle ciltten görünür olan bir tendondur. Abdüktör pollisis longus ve fleksör karpi radialis arasında radyal arterin distal bölümü yer alır. Dikkatli inspeksiyonda pulsasyonu çoğu zaman görünür ve nabzın palpasyonu için iyi bir yerdir (25,27).

Palmaris longus tendonu fleksör karpi ulnaris tendonunun paralelinde hemen ulnar tarafında seyrederek. Bu yapı bireylerin %80'inde bulunmaktadır, hastanın başparmağını ve küçük parmağını opozisyona getirmesini, iki parmak arasında tutma hareketini yapmasını ve el bileğini bir miktar fleksiyona getirmesini isteyerek izlenebilir. Fleksör karpi radialis ve palmaris longus arasındaki çukurlukta genellikle görünür olmayan medyan sinir yer alır.

El bileğinin ulnar bölümünde, hipotenar bölgenin tabanında pisiform kemiği kemik çıkıntısı oluşturur. Pisiform fleksör karpi ulnaris tendonu içerisinde yer alan bir sesamoid kemiktir. Bu yapı genellikle görünür bir yapıdır ve el bileğinin medial sınırını oluşturur. Ulnar arter ve sinir fleksör karpi ulnaris tendonunun radyalinde ve derininde yer alır. Ulnar arter pulsasyonları genellikle görünür değildir, fakat palpe edilebilir. Palmaris longus ile fleksör karpi ulnaris arasında yumuşak bir nokta bulunur. Araştırmacı bu bölgeden palpe ederek hastanın parmaklarını fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini yapmasını isteyerek tendonların hareketlerini gözlemleyebilir. Bu alandaki herhangi bir şişlik idyopatik veya romatoid nedenli bir sinovit işareti olabilir.

Volar el bileğinde en fazla görülen kitleler volar el bileği gangliyonlarıdır. Bu gangliyonlar boyutlarında ancak palpe edilebilenlerden daha büyük görünür olan 1cm veya daha fazla olanlarına kadar değişkenlik gösterirler. Görünür olduklarında, sıklıkla el bileğinin radyal bölgesinde yer alırlar.

Elin ulnar-dorsal bölgesinin üst sınırını beşinci metakarpın düz cismi tarafından oluşturulur. Bu görüş açısından beşinci metakarpın akut veya malunion ile kaynamış boyun kırıklarına bağlı fleksiyon deformiteleri çok net izlenebilir. Metakarpın volarinde araştırmacıya doğru canlı bir kabarıklık olan hipotenar bölgenin çıkıntısı gözlenebilir. Daha proksimale doğru distal ulna başının kemik çıkıntısı el bileğinin dorsumunda görünür. Bu normal çıkıntıdaki herhangi bir artış distal radyoulnar eklemin dejeneratif artritine, romatoid sinovite, TFKK yırtığına, madelung deformitesine bağlı olabilir. Ciddi romatoid artrit vakalarında karpal kemikler distal ulna ve radyusa göre daha volare doğru sublükse olabilir. Bu sublüksasyon ulnar bölgede radyal bölgeye göre daha siktir ve böylece distal ulnanın çıkıntısı dorsalde belirginleşir. Bu durum **capita ulna sendromu** olarak bilinir (28).

El bileği hareketi radyokarpal ve interkarpal eklemlerinin koordineli hareketlerinden oluşan kompleks bir dinamik mekanizmadır. El bileği hareketinin kaybı el bileğine yakın yerlerdeki kırık ve ligaman yaralanmaları sonucu oluşur. Ölçüm amacıyla el bileği hareketleri genellikle dört yönde dökümate edilir; fleksiyon, ekstansiyon, radyal deviyasyon, ulnar deviyasyon. Gerçek fonksiyon sırasında, bu hareketler değişik oranlarda birleşerek tam bir sirkümdiksiyon hareketi yapabilir. El bileği hareketleri genellikle dirsek eklemi 90 derece fleksiyonda ve ön kol pronasyon pozisyonunda değerlendirilir. El bileğinin fleksiyon ve ekstansiyon değerlendirilmesinde nötral 0 derece el bileğinin dorsumunun distal ön kol dorsumuna doğru düz bir çizgi halindeki noktadır.

El bileğinin ekstansiyonu (dorsofleksiyon) değerlendirebilmek amacıyla hastaya kaldırabileceği son noktaya kadar elini yukarı kaldırması istenir. Çoğu normal el bileğinde, 60 veya 70 dereceye kadar aktif ekstansiyon mümkün olabilmektedir. El bileğine, aynı yönde daha fazla germe uygulandığında pasif kuvvetin etkisiyle ekstansiyon 90 dereceye kadar arttırılabilir. Fleksiyon (palmar fleksiyon) hastaya bükebildiği son noktaya kadar hareketi yapması istenir. Normal fleksiyon aralığı ortalama 60-80 derece arasındadır.

El bileği fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında hastanın elin dinlenme pozisyonunda ise, başparmak ve parmakların fleksörlerinin ve ekstansörlerinin normal dinlenme gerimiyle oluşan tenodez etkisi gözlemlenebilir. El bileği pasif olarak ekstansiyona getirildiğinde, fleksör tendonlar pasif olarak gerilir ve parmakların fleksiyona gelmesine neden olur.

El bileğinin geriye kalan iki hareketi radyal ve ulnar deviyasyondur. Nötral 0 derece, deviyasyon ölçüm noktası, uzun parmak ve üçüncü metakarptan geçen ve ön kolun aksı ile birleşen hayali çizgidir. Radyal deviyasyonu ölçmek amacıyla hastaya el bileğini ön kolun radyal tarafına doğru bükmesi istenir. Ortalama normal radyal deviyasyon 20 derece kadardır. Ulnar deviyasyonu ölçmek amacıyla hastaya el bileğini ön kolun ulnar tarafına bükmesi istenir. Ortalama normal ulnar deviyasyon 30-40 derece kadardır. Eğer araştırımacı hastanın ön kolunu supinasyonda ulnar deviyasyonu değerlendirirse, hareket aralağında artış gözlemleyebilir.

ÖZEL TESTLER

Medyan sinir; el ve el bileğinde en çok görülen sinir kompresyon sendromu ve muhtemel ki insan vücudunda en çok görülen sinir kompresyon sendromu, medyan sinirin el bileği karpal tünel içerisinde kompresyonuyla oluşan, karpal tünel sendromudur. Karpal tünelin tabanı U şeklinde karpal kemikler; çatısı transvers karpal ligamandır. Transvers karpal ligaman, antebrakiyal fasyanın kalınlaşmasıyla oluşur ve hamatumun çengelini skafoid ve trapezyum tüberkülleri ile birleştirir. Bu tünel içerisinden medyan sinir parmakların ve başparmağın dokuz uzun fleksör tendonuyla seyreder. Medyan sinirin bu bölgede kompresyonuna çok değişik patolojiler neden olabileceğinden karpal tünel sendromu denilmektedir. Post travmatik hematoma, romatoid sinovit, periferik ödem ve yer kaplayan tümörler bu sendroma neden olabilirler. Karpal tünel için uygulanan testler karpal tünel içerisindeki basıncı yükselterek hastanın mevcut semptomlarını oluşturmak veya arttırmak amacıyla yapılan provakatif testlerdir (30).

Tinel testi; tanıya yönelik en temel testlerden birisidir. Araştırmacının tinel testini uygulayabilmesi için ya hastanın el bileği supinasyonda el masasına yerleştirmeli ya da kendi eliyle el bileğini stabilize etmelidir. Araştırmacı daha sonra fleksör karpi radyalis ve palmaris longus arasından medyan sinire yumuşak vuruşlar uygulanmalıdır. Eğer bu baskı ile hasta eli içerisine doğru elektriklenme veya rahatsız edici ağrı hissi alırsa bu olaya tinel belirtisi adı verilir. Tinel belirtisi birçok karpal tünel vakasında pozitif sonuç verir. Aynı anatomik bölgede vuruş yerine 1 dakika kompresyon uygulanarak aynı bulgular elde edilebilir, buna kompresyon testi denilir. Bu karpal tünel sendromu için **en sensitif** testtir (30).

Falen testi ve ters falen testi medyan siniri el bileğinde indirekt olarak komprese eden ek testlerdir. Falen testinde hastadan elinin ters yüzlerinin birbirine bastırılması istenir ve böylece el bilekleri 90 derece fleksiyona getirilir. Ters falen testinde, hastadan elinin palmar yüzlerinin birbirine bastırılması istenir ve böylece el bilekleri 90 derece ekstansiyona getirilir. Her iki testte bu bu pozisyon 1 dakika boyunca uygulanır. Şimdilerde çoğu doktor karpal tünel sıkıştırma testinin falen testinden daha sensitif olduğunu düşünmekte ve bu teste daha çok güvenmektedir (29).

Ulnar sinir kompresyon testi karpal tünel sendromundan uzak ara geride olan ikinci kompresyon, el bileği guyon kanalı içerisinde oluşan ulnar sinir sıkışmasıdır. Guyon kanalı, el bileği ulnar bölgesinde pisiform kemiği ile hamatumun çengelini birleştiren pisohamat ligaman tarafından oluşturulur. Bu kanal içerisinde ulnar arter ve ulnar sinir geçer. Guyon

kanalı içerisinde ulnar sinirin sıkışmasını gösteren **en sensitif** test, el bileğinde ulnar sinir kompresyon testidir. Karpal tünel kompresyon testinin analogu olan bu testte, araştırmacı 1 dakika süre ile pisiform kemiğinin hemen proksimal ve radyalinde ulnar sinire kompresyon uygular. Eğer bu test ulnar duyu alanında uyuşma ve iğnelenme oluşturursa, bu olay ulnar sinir guyon kanalı içerisinde kompresyonunu gösteren bir bulgudur. Bu bölgede aynı zamanda tinel testi ulnar sinir sıkışmasını göstermek için kullanılabilir (27).

Karpal instabilite son zamanlarda yakın ilgi ve araştırma konusu olmuştur. Bu tanı tekniklerinin artmasıyla bu konudaki bilginin sürekli arttığı bir alandır. Karpal instabilite için bazı özel testler tanımlanmış ve řu an kullanımdadır. Skafolunat instabilite için kullanılan **skafoid yer değiştirme (shift) testi (watson testi) muhtemel** en çok bilinen testtir. Skafolunat ligaman hasarına bağlı skafoid kemiği ile lunatum kemiği arasındaki anormal hareketi tespit etmek amacıyla geliştirilmiştir. Örneğin, hastanın sağ el bileğini test etmek amacıyla araştırmacının sağ eli hastanın sağ elini kavrar, araştırmacının baş parmağı hastanın volar el bileğinde skafoid tüberkülüne yerleştirir. Hastanın el bileğine dorsifleksiyon ve ulnar deviyasyon pozisyonu verilir. Skafoid tüberkülü yukarı doğru bastırarak, araştırmacı hastanın el bileğini kibarca volar fleksiyon ve radyal deviyasyona getirir. Normal bir insanda bu manevra düzgün bir hareket ve az miktarda rahatsızlık hissi oluşturmalıdır. Skafolunat instabilite varlığında araştırmacı skafoid proksimal kutbunun dorsalinin distal radyus dorsal köşesinden sublukse olduğunu hisseder. Daha sonra araştırmacı skafoid tüberkülüne uyguladığı basıncı kaldırarak skafoid kemiğinin eklem içerisine girmesine izin verir. Eğer bu dizi içerisinde ağrı oluşuyor ve skafoid üzerindeki basınç ortadan kaldırıldığında ağrı ortadan kalkıyorsa, bu da skafolunat instabilite varlığı gösteren diğer bir kanıttır (25,27).

Skafoid kabuk (shuck) testi skafolunat instabiliteyi göstermek için geliştirilmiştir. Bu test hastanın dirsek eklemi fleksiyonda ve ön kolu pronasyonda iken uygulanır. Bu testin amacı skafoid ve lunatum kemiklerini birbirinden bağımsız olarak kontrol edebilmek ve bu kemiklerin birbirleri arasında olan anormal hareketleri test etmektir. Örneğin, sağ el bileğini test etmek amacıyla, hastanın sağ skafoid kemiği araştırmacının sağ başparmağı ve işaret parmağı arasında tutulurken, lunatum kemiği araştırmacının sol başparmağı ve sol işaret parmağı arasında tutulur. Araştırmacı skafoid ve lunatum kemiklerini birbirlerinin tersi yönünde yukarı ve aşağı yönde hareket ettirir. Normal durumlarda minimal hareket ve ağrı bulunmamaktadır. Skafolunat ligaman tam kopmalarında ciddi derecede ağrı ve hareket bulunmamaktadır (26).

Lunotrikuetral ballotman testi lunotrikuetral eklem yaralanmasına bağlı gelişen instabiliteyi bulmak amacıyla geliştirilmiştir. Bu test hastanın dirsek eklemi fleksiyonda ve ön kolu pronasyonda iken uygulanır. Bu testin amacı lunatum ve trikuetrum kemiklerini birbirlerinden bağımsız olarak kontrol edebilmek ve bu kemiklerin birbirleri arasında olan hareketleri test etmektir. Örneğin, sağ el bileğini test etmek amacıyla, hastanın sağ trikuetrum kemiği araştırmacının sol başparmağı ve sağ pisiform kemiğinin volar kısmı araştırmacının sol işaret parmağı arasında tutulurken, lunatum kemiği araştırmacının sağ başparmağı ve sağ işaret parmağı karpal tünelin volarine yerleştirilir. Araştırmacı trikuetrum ve lunatum kemiklerini birbirlerinin tersi yönde hareket ettirir. Bu testi yapabilmek için araştırmacının sağ elini yukarı doğru kaldırırken sol elini aşağıya doğru indirir. Daha sonra bu dizi tersine çevrilir, sağ elinin aşağıya iterken, sol elini yukarı çeker. Eğer karşı el bileğine göre ciddi miktarda daha fazla translasyon dikkati çekerse, lunotrikuetral instabiliteden şüphelenmelidir. Eğer bu manevra hastada ağrı oluşturur veya sürtünme hissi ile sonuçlanırsa hastanın semptomlarının lunotrikuetral instabiliteye bağlı olabileceğini gösteren bulgudur (25).

Midkarpal instabilite el bileğindeki instabiliteler arasında bulunması ve gösterilmesi en zor olanıdır. Midkarpal instabilite varlığında, el bileği radyal deviyasyondan ulnar deviyasyona alındığında proksimal ve distal karpal kemikler birbirleriyle olan uyumlu hareket yapamazlar. Bunun dışında, eklem hareketlerinin tam ortasında atlama, yakalanma sesi duyulur. Midkarpal instabilite testi için, hastanın dirseği fleksiyona ve pronasyona alınarak sağ el bileği için, araştırmacının sağ eli hastanın sağ elini kavrar ve araştırmacının sol eli hastanın sağ ön kolunu tutar. Araştırmacı hastanın el bileğini ulnar deviyasyonda tutar ve hastanın el bileğini proksimale ön kola doğru itererek yükler. Bu yükleme esnasında hastanın el bileği yavaşça radyal deviyasyona doğru getirilir. Normal bir el bileğinde bu hareket çok düzgün yapılabilir, herhangi bir atlama, yakalama ve kilitlenme sesi hissedilmemelidir. Eğer midkarpal instabilite varsa, araştırmacı; hastanın el bileği radyal deviyasyona gelirken midkarpal eklemden bir atlama, yakalanma veya kilitlenme görür veya hisseder. Pisiform kemiğinin volar yüzünden yukarı doğru kuvvet uygulanması subluksasyonu düzeltmeli ve kilitlenmeyi ortadan kaldırmalıdır (25).

Distal radyoulnar eklemde de instabilite oluşabilir. Çoğunlukla, ön kol pronasyon pozisyonundayken, radyus kemiğine göre ulna başı dorsale sublukse olur. Distal radyoulnar eklem instabilite testi bazen **piyano tuşu testi** olarak adlandırılır. Bu testi uygulayabilmek için, hastanın dirsek eklemi fleksiyona ve ön kolu pronasyona getirilir. Örneğin hastanın sağ el bileğine uygulanacak testte, araştırmacının sol el başparmağı ve işaret parmağı hastanın sağ

ulna başını kavrarken, araştırmacının sağ el başparmak ve işaret parmağı hastanın sağ distal radyusunu tutar. Araştırmacı daha sonra ulna başını distal radyusa göre volare dorsale doğru hareket ettirir. Klinisyen, translasyon miktarını hastanın diğer el bileği ile karşılaştırarak değerlendirir ve herhangi bir atlama, kilitleme hissi için araştırıcı olur. Araştırmacı aynı zamanda bir eliyle distal radyoulnar eklemi distal radyusa doğru bastırarak ve bu esnada diğer eliyle n kolu pasif olarak pronasyona ve supinasyona getirerek test edebilir. Eğer bu uygulama distal radyoulnar eklemdede atlama, sürtünme veya ağrı oluşturursa, distal radyoulnar eklemdede büyük olasılıkla artrit veya instabilite bulunmaktadır. Bu manevra **distal radyoulnar kompresyon testi** olarak isimlendirilir (24).

Triangler fibrokartilaj kompleks kompresyon testinde hasta ulnar başın hemen distalinde ağrı hissediyorsa, araştırmacı bu olasılığı kompresyon testiyle değerlendirebilir. Bu testi uygulamak için, hasta n kolu pronasyona ve dirsek eklemi fleksiyona getirilir. Örneğin hastanın sağ el bileğini test etmek amacıyla, araştırmacının sağ eli hastanın sağ elini kavrarken, araştırmacının sol eli hastanın sağ n kolunu stabilize eder. Hastanın el bileğine elinden proksimale doğru n kola doğru kuvvet uygulanır ve el bileği tekrarlayıcı bir şekilde radyal ve ulnar deviasyona getirilir. TFKK semptomatik yırtığı varlığında, bu manevra genellikle ağrılı takılma veya atlama oluşturur. Her ne kadar bu test midkarpal instabilite testine benzerlik gösterse de hissedilen takılma ve atlama durumu, midkarpal instabilitede oluşan atlama ve kilitleme tamamen farklıdır (31).

Sürtünme (grind) testi eklem artritinin semptomlarını ortaya çıkarmak amacıyla uygulanan zorlayıcı testtir. Örneğin, hastanın sağ baş parmağını test etmek amacıyla, araştırmacı hastanın sağ birinci metakarp kemiğini kendi başparmak, işaret parmağı ve uzun parmağının arasında kavrar. Daha sonra araştırmacının sol el başparmağının hastanın birinci metakarp kemiğini dorsalden aşağı doğru iter. Bu hareket sublukse olmuş baziller eklemin redükte olmasına neden olur. Bu test **kabuk (shuck) testinin** ilk bölümüdür. Baziller eklemi redükte pozisyonda tutarken, araştırmacı metakarp kemiğini proksimale doğru iterek baziller eklemeye basıncı uygular ve daha sonra metakarp kemiğini dairesel şekilde döndürür. Muayenenin bu bölümü **sürtünme testi** olarak bilinir. Eğer hastada ağrı veya palpe edilebilen bir sürtünme hissi yaratılırsa baziller eklem değerlenatif artrit için bir kanıttır (32).

Finkelstein testi, ekstansör pollisis brevis ve abdüktör pollisis longus tendonlarını içeren birinci dorsal kompartman tenosinovitisinin bir eponimi olan **DeQuervain hastalığı**'nın semptomlarını uyarmak için uygulanan bir provakatif testtir. Finkelstein testi genellikle,

hastanın dirsek eklemi fleksiyonda ve ön kolu nötral pozisyonda uygulanır ki böylece hastanın başparmağı dorsal yüzü yukarı doğru bakar. Hastadan daha sonra başparmağını palmar bölgeye doğru fleksiyona getirmesi istenir. Normal bir hastada bu manevra herhangi bir rahatsızlık hissi oluşturmazken bu hastalıkta ağrısı ciddi şekilde artar (25).

Kapiller dolum, parmaklardaki dolaşımı değerlendiren en temel test olup kapiller dolumun değerlendirilmesi elzemdir. Lokal arteriyel yaralanma, Reynaud hastalığı veya periferik vasküler hastalıklar genelde parmakların veya ellerin dolaşımını bozar. Kapiller dolum hasta eli pronasyonda incelenir. Araştırmacı ilk önce incelenecek parmağın tırnak yatağının rengini inceler. Normalde tırnak yatağı sağlıklı pembe renkte, iyi kapiller perfüzyonu yansıtıyor olmalıdır. Daha sonra hastanın parmak ucunu birkaç saniye kendi başparmak ve işaret parmağı arasında sıkıştırır. Bu kompresyon, hastanın parmak ucundaki kapillerlerde kanın çoğunun boşalmasına neden olur. Kompresyon kaldırılır ve rengi incelenir. Kompresyon kalktığında ilk önce diğer parmaklara göre tırnak yatağı daha beyaz renklidir. Normal pembe renk tırnak yatağında 2-3 saniyede oluşmalıdır. Eğer reperfüzyon bu süreden daha uzun sürede oluşuyorsa, parmaktaki dolaşımda bozukluk vardır. Diğer parmaklarda incelenerek problemin sadece o noktada mı yoksa elin genelinde mi değerlendirilmelidir (27).

Allen testi el perfüzyonunda radyal ve ulnar arterlerin, her ikisinde el dolaşımına katılıp katılmadığını araştıran bir testtir. Bu muayene; örneğin radyal artere arteriyel yol takılması veya skafoid tüberkülüne volar yaklaşımla cerrahi uygulaması gibi operasyonlardan önce değerlendirilmesi çok önemlidir. Allen testi, hastanın dirsek eklemi fleksiyonda ve ön kolu supinasyonda iken uygulanır. Radyal ve ulnar nabızları bulunur ve her ikisine de başparmağını yerleştirir. Hastanın parmaklarının ve palmar bölgenin renklerine dikkat edilir. Hastan üç kez elini kapatıp açması ve sonra sıkı bir yumruk yapması istenir. Bu hareket hastanın elinin içerisindeki kanın büyük bölümünü boşaltır. Bundan sonra arterle eş zamanlı kompresyon uygulanır ve elini açması istenir. Arterlere bası yapıldığından dolayı palmar bölge beyaz renkte izlenir. Nabızlardan birinin üzerindeki kompresyon kaldırılarak ve elin rengi incelenir. Eğer açılan damar dolaşımda etkin ise birkaç saniye içerisinde palmar bölge ve parmaklar pembeleşir. Normal bireylerin yaklaşık %80'inde **ulnar arter** radyal artere göre daha baskındır. Eğer bu test sonrası herhangi bir arterde pembe renge geri dönüş hızında uzama saptanırsa o arterin perfüzyonunun daha az olduğu düşünülmelidir. Allen testi tek bir parmakta iki digital arter içinde kullanılabilir (27).

Klinik değerlendirme esnasında her zaman ekstra artiküler ağrı nedenlerini dışlamak gerekir. Pisiform kırığı, hamatum çengeli kırığı, kesişme bölgesi sendromu, fleksör karpi radyalis tendiniti ve DeQuervain hastalığı gibi nedenleri anlayıp ekarte etmek gerekir.

GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

X-RAY

El bileğinin posteriyor-anteriyor (PA) görüntülenmesi esnasında supinasyon-pronasyon derecesine göre karpal kemiklerin ve radyus-ulna ilişkisi değişiklik gösterir. Bu değişiklik ulnanın styloid proçes ile ulna başının ilişkisine bakarak tespit edilir. Supine pozisyonda alınan görüntüde styloid proçes ulna başının ortasında görünür. Midpronupine pozisyonda çekilen PA grafide styloid çıkıntı en medial tarafta görüntülenir. Ulna ve radyus görüntülemelerinde supin pozisyonda anatomik yapı normale paraleldir. Prone pozisyona gelindiğinde radyus ulna etrafında dönerek çaprazlar ve bu da radyusu paralel duruma göre daha kısa gösterir. Bu açısal değişmelerde ulnar uyumsuzluğa bağlı gelişen değişkenlik nedeniyle standart görüntüleme pozisyonunu tanımlamak gerekmiştir. Dirsek 90 derece fleksiyonda gevşek halde ve omuz 90 derece abduksiyonda ve eşit hizada olacak şekilde el film kasetinin üzerine konulur. Lateral görüntülemelerde de aynı pozisyonda sadece el bilek duruşu yan olacak şekilde ayarlanır ve ulna-radyus ve skafoïd-lunatum tamamen üst üste gelecek şekilde görüntülenir.

Skafoïd kırığı, skafolunat instabilite, eklem içi parçalı kırıklarda durum değerlendirmesini yapabilmek ve el bileğinin hareket aktivitesinin etkisini anlayabilmek için altın vuruş serisi dediğimiz; ulnar ve radyal deviyasyonda, yumruk pozisyonunda, ulnar ve radyal oblik grafilere ihtiyaç duyarız (33).

1-Radyal Shift: Radyus sitiloidin en lateralinden geçen vertikal düz çizgi ile radyus merkezinden geçen longitudinal çizgi arası mesafe bilateral karşılaştırılmasında fark 1mm'yi geçmemelidir. (**Şekil 7**)

2-Radyal Yükseklik: Ulnanın sigmoid noç seviyesindeki radyus eklem yüzeyine çizilen paralel çizgi ile radyus sitiloidin en tepe noktası arasındaki mesafe bize radyal yüksekliği verir. Ortalama 12 mm'dir. (**Şekil 7**)

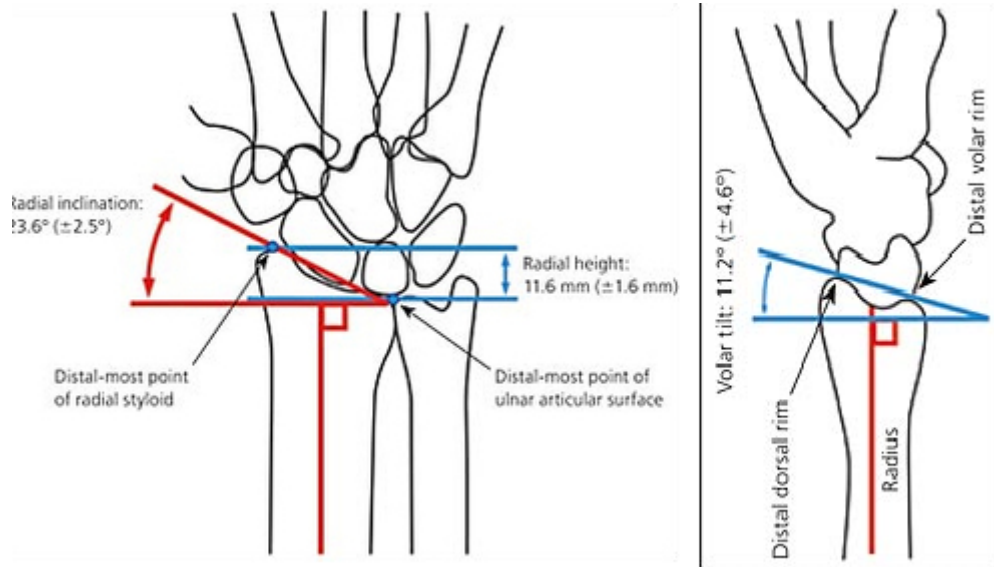
3-Volar Açılanma (Palmar Tilt): Bu ölçüm lateral grafide yapılır. Radyusun distal eklem yüzeyi ile radyus şaftının longitudinal aksı arasındaki açıdır. Ortalama 10 derecedir. (Şekil 7)

4-Radyal Açılanma: Radyal sitiloidin ucundan lunat fasetin ulnar taraftaki en distal noktasına çekilen çizgi ile radyusun uzun eksenine paralel çekilen çizgi arasındaki açıdır. Ortalama 12 derecedir. (Şekil 7)

5-Ulnar Varyans: Ulna eklem yüzeyinin lunat fossa eklem yüzeyi ile ilişki normalde eş (2mm e kadar) seviyedir. Eğer ulna eklem yüzeyi distalde kalırsa pozitif ulnar varyans, proksimalde kalırsa negatif ulnar varyans olarak değerlendirilir. (Şekil 7)

6-Gilula Arkı: Birinci arkı skafoidin, lunatumun ve trikuetrumun proksimal eklem yüzeyi, ikinci arkı aynı kemiklerin distal eklem yüzeyleri oluşturur. Üçüncü arkı kapitat ve hamatın proksimal eklem yüzeyleri oluşturur. Karpal dizilim ligaman yaralanmalarında ya da laksisistesinde, karpal kırıklarda ve çıkıklarda ark yapısı bozulabilir.

7-Karpal yükseklik: Üçüncü metakarp bazisinden radyus eklem yüzeyi arası mesafe karpal yüksekliği verir. Bu karpal yüksekliği nicelleştirir. Karpal yükseklik oranı karpal yüksekliğin üçüncü metakarp uzunluğuna bölünmesi ile bulunur ve bu oran $0,54 \pm 0,03$ olarak tespit edilir. Bu oran karpal kollaps ile ilişkili romatoid artrit, skafolunat kollaps, ileri lunatum avasküler nekroz hastalığında karpal yükseklik kaybı ile bulgu verir (33).



Şekil 7 El bileğinin radyolojik parametreleri

FLOROSKOPI

Noninvazif, dinamik bir teknik olan floroskopi akut travma değerlendirmelerinde pek tercih edilmez. Daha önceleri kırık tespitinde kullanılmışsa da MRG ve BT gelişimiyle kırık tanısında geri plana düşmüştür. Floroskopi, anormal kemik hareketi, bağ-kapsüler yaralanmanın değerlendirilmesinde yararlı bir teknik olmaya devam etmektedir. Artrografi ve MRG'dan farklı olarak hasar görmüş yapının doğrudan görselleşmesine izin vermez daha ziyade bu yumuşak doku yapılarının yaralanması, anormal bilek hareketlerinin saptanmasıyla çıkarılabilir. Floroskopik görselleştirme sırasında her iki bilek ligamanlarının test edildiği bir muayenede interkarpal ve kapsüler ligamanların hasarı anormal kemik hareketlerin varlığıyla tespit edilir. Stres gösteriminde semptomsuz taraf da semptomatik taraf için bir kıyaslama görevi görecek şekilde değerlendirilmelidir. Bu yine bireyler arasındaki bağların gevşekliğindeki değişkenlikten kaynaklanmaktadır. Skafolunat, midkarpal, lunotrikuetral, distal radyoulnar eklem değerlendirilmesinde ağrı, instabilite lehine bulgular olduğunda floroskopi altında stres muayenesini tekrarlayarak video kaydediciyle tekrardan daha kolay değerlendirme yapılabilir (33).

SİNTİGRAFI

Kemik sintigrafisi, bir radyoaktif ajanın intravenöz enjeksiyonundan sonra gama kamera ile dağılımının değerlendirmesine dayanır. Enjeksiyon sırasında elde edilen görüntülere arteriyel faz veya akış görüntüleri denir. Enjeksiyondan 15 dakika sonra veya 2-4 saat sonra ek görüntüler elde edilebilir. Buna kan havuzu ve gecikmeli veya statik görüntüler denir. Akış ve kan havuzu görüntüleri, yumuşak dokulardaki radyoaktiviteyi gösterirken, yumuşak doku radyoaktivitenin büyük kısmının temizlenmesinden sonra elde edilen gecikmiş görüntüler, kemiğe lokalize radyoaktiviteyi gösterir. Genellikle 4 saat sonra çekilir. Gecikmiş imaj kemik yapım aktivitesi ile kemik döngüsünü gösterir. Bu tetkik ile seçilen bir bölgenin veya vücudun tamamının bir seferde incelenmesini sağlar. Bu özelliği sayesinde metastatik kemik hastalıklarında tanı koyma aşamasında çok yardımcı olur. Reflex sempatik distrofi, radyoulnar sıkışma sendromu, artrit, avasküler nekroz, kırıklar, septik artrit hastalıklarında tanı koymada kıymetli yöntemdir. Radyoaktif ajanın tutulumunun fazla olduğu alanlarda (sıcak alan) tümörler, travma, osteomyelitten şüphelenilir, radyoaktif ilacın tutulumunun azalmasında osteonekrozda olduğu gibi soğuk alanlar gözlemlenir. Tutulum artışının olmaması lokal enflamasyonun olmadığını gösterir ve problemin tendinöz ya da nörojenik olabileceğini düşünürüz. Diffüz sıcak alan varlığında yaygın kemik erimesi, bölgesel ağrı

sendromu, sinovit gibi tanıları düşünmek gerekir. Sintigrafide gizli kırıklar saptanabilir ancak BT ile doğrulamak gerekir. Gizli kırıkların tanısında en başarılı yöntem MRG'dır. Bu nedenle tanı amaçlı yaklaşımda önceliği taşımaktadır (33).

ARTROGRAFI

İyonize radyasyonun kullanılmasını gerektiren, bir radyolog tarafından gerçekleştirilen invaziv bir tekniktir. İnterkarpal, kapsüler bilek ligamanlarının ve TFKK'nın bütünlüğünün değerlendirilmesine izin verir. Bilek artrografisini, radyokarpal eklem, midkarpal ve distal radyoulnar eklem değerlendirilmesi içerir. Travma durumlarında bilek artrografisi çoğunlukla interkarpal veya kapsüler ligamanların değerlendirilmesi için yapılır. Gerçekten de bazı araştırmacılar intrinsik bağ hasarının distal radyus kırıklarının %25'inde ortaya çıkabileceğini göstermiştir (33). Nadir olarak adheziv kapsülitin, eklem faresinin, kaynamamaların ayırıcı tanısında kullanılır. Adheziv kapsülitte tanı koymanın yanında tedavi amaçlı kapsül genişletme ve eklem içi steroid enjeksiyonuna da yardımcı olur. Artrografi semptomların lokalizasyonu ve tedavisi için de kullanılır. Artrografi yönelimi her zaman ön tanıya yönelik değerlendirme kapsamında o kompartmana yönelik yapılmalıdır. Radyokarpal kompartmana yapılan işlemde iyonize maddenin midkarpal kompartmana sızması interosseöz ligaman yırtığını gösterir. Hastada TFKK yırtığı düşünülüyorsa distal radyoulnar eklem artrografisi yapılır ve işlem esnasında radyokarpal kompartmana kaçak oluyorsa yırtık lehine değerlendirilir. Seri üç artrografi çekilmesi hata payını azaltır. El bilek artrografisinde kontrendikasyonlar azdır. Ponksiyon yerinde veya yakınında bulunan enfeksiyon mutlak kontrendikasyon oluşturur. Kontrast allerjisi olan hastalarda hava artrografisi kullanılabilir. Artrografinin uzun dönem komplikasyonları belirlenmemiş olup hastalar işlemden 72 saat sonra sinovit yaşayabilir. Bu eklemdaki kontrasttan kaynaklanır ve antiinflamatuvar ilaçlarla rahatlatılan geçici rahatsızlıktır (33).

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFI (BT)

Düz radyografi ve artrografide olduğu gibi BT'de de iyonize radyasyon kullanılır. Karpal kemiklerin üç boyutlu görselleştirilmesini ve yumuşak doku incelemesini sağlar. Kıkırdak lezyonları, eklem içi kırıklar, kemik içi defektler BT ile tanınabilir. Travma sonrası kırık iyileşme takiplerinde kaynamamayı netleştirmek için kullanılabilir. İmplant yerleştirilmiş ya da sirküler alçı içerisindeki vakaları değerlendirmede diğer tekniklere göre üstündür. Fizis yaralanmalarında büyüme plağının etkilenip etkilenmediğini ve takiplerinde erken kapanmayı belirlemede yol göstericidir. Direk grafide değerlendirmesi zor olan kırıklar

ve eklem içine uzanan parçalı kırıkların tanınmasında ve cerrahi planlanmasında çok kıymetlidir. Spiral BT, keskin olmayan ancak geleneksel BT'ye göre daha geniş alanlarda görüntü sağlayabilir. Bilek ve elin nispeten daha küçük anatomik alanları olduğundan ve doğru değerlendirme için yüksek derece bir detaya ihtiyaç duyulduğundan, konvansiyonel BT genellikle travma değerlendirmesi için spiral BT'den daha pratiktir. Kısmi volüm defektleri, yüksek radyasyon, bazı dokuları yetersiz değerlendirmesi dezavantajlarıdır (33).

ULTRASONOGRAFİ (USG)

Noniyonize, taşınabilir, noninvaziv, dinamik bir tekniktir. Diğer görüntüleme yöntemlerine göre daha ucuzdur. Bununla birlikte, travma ortamında uygulanması çok kısıtlıdır. Tendon ve ligaman yaralanmaları sonrası ekstansör-fleksör tendon ve ligaman devamlılığını değerlendirmek için kullanılabilir. Septik artit değerlendirmesinde eklem tutulumuna yönelik değerlendirme ve ponksiyonda yardımcı olur. İntraartiküler enjeksiyonda ve biyopside yol göstericidir. Yumuşak doku kitleleri, intramusküler ve periartiküler sıvı birikimleri, gangliyon kistlerinin değerlendirilmesinde çok etkilidir (33).

MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME (MRG)

Kemik iliği, yumuşak dokuları (kıkırdak, bağlar ve tendonlar dahil) ve nörovasküler yapıları üç düzlemde görüntülemeye olanak sağlayan noniyonize, hidrojen protonların tespitiyle görüntüleme yapan tekniktir. Görüntülemeden önce, hasta boyutu, ağırlığı, hastanın klostrifobik eğilimi ve hastada metalik nesnelere varlığı gibi birkaç hasta faktörü göz önünde bulundurulmalıdır. Kontrast ajanlarına karşı allerji ve böbrek yetmezliği konusunda dikkatli davranmak gerekir. Görüntü kalitesine odaklanan teknik hususlar, mıknatısın kuvveti, görüntülenecek vücut kısmı, ilgi alanının manyetik alan içindeki konumu, hasta hareketi ve görüntüleme için kullanılabilen bobinleri içerir.

Skafoit kırıklarında, avasküler nekroz tanımlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Erken teşhise izin vererek tedavi erken hastalık aşamasında yapılabilir, bu da muhtemelen daha olumlu bir sonuç verir. Yumuşak doku ve kemik tümörlerinin görüntülenmesi için bir araç olarak görülmeyle birlikte, el bilek ligamanları, TFKK değerlendirmesi için tercih edilen yöntemdir. Kıkırdak hasarı, kapsüller değişiklikler, tendon hastalıkları, ligaman yaralanmaları, avasküler nekroz, gizli kırıkların değerlendirilmesinde kullanılır. Özetlemek gerekirse bilek MRG, bilek ağrısının tanı ve klinik tedavisinde, travmatik yaralanmaların ve kronik sendromların değerlendirilmesi dahil olmak üzere güçlü bir tanı aracıdır (33).

EL BİLEK ARTROSKOPİ UYGULAMASI

Artroskopi uygulamasında kazanımımız doğru uygulandığı zaman artacaktır. Artroskopi bizlere tüm eklem net bir şekilde görülebilmesini, eklem palpasyonunu ve tüm lezyonların tespit edilebilmesi, tedavi edebilmemizi sağlar. Doğru bir uygulama ancak anatomik alanına göre fonksiyonuna uygun doğru aletlerle sağlanabilir.

TEKNİK MALZEMELER

Trokar: Eklem içine rahat girebilmek için artroskopi dıştan saran mekanizmadır. Artroskop trokara tam oturduğunda 1-2mm si dışarda kalır. Trokar ile artroskopi tutan yapının uygun kullanılabilmesi için sağlam kilitleme mekanizması olmalıdır. Vaka içerisinde portaller arası geçişlerde portallerden geçerken trokarın yumuşak doku engeline takılmaması için içerisine uyan ucu künt değiştirme çubukları olmalıdır. Çoğu sistemde sıvı geçişi trokar üzerinden sağlanır, bu geçişin rahat olarak sağlanıp eklem geçişini engellememesi için trokarın çapı ile artroskop arasında yeterli boşluk olması gerekir.

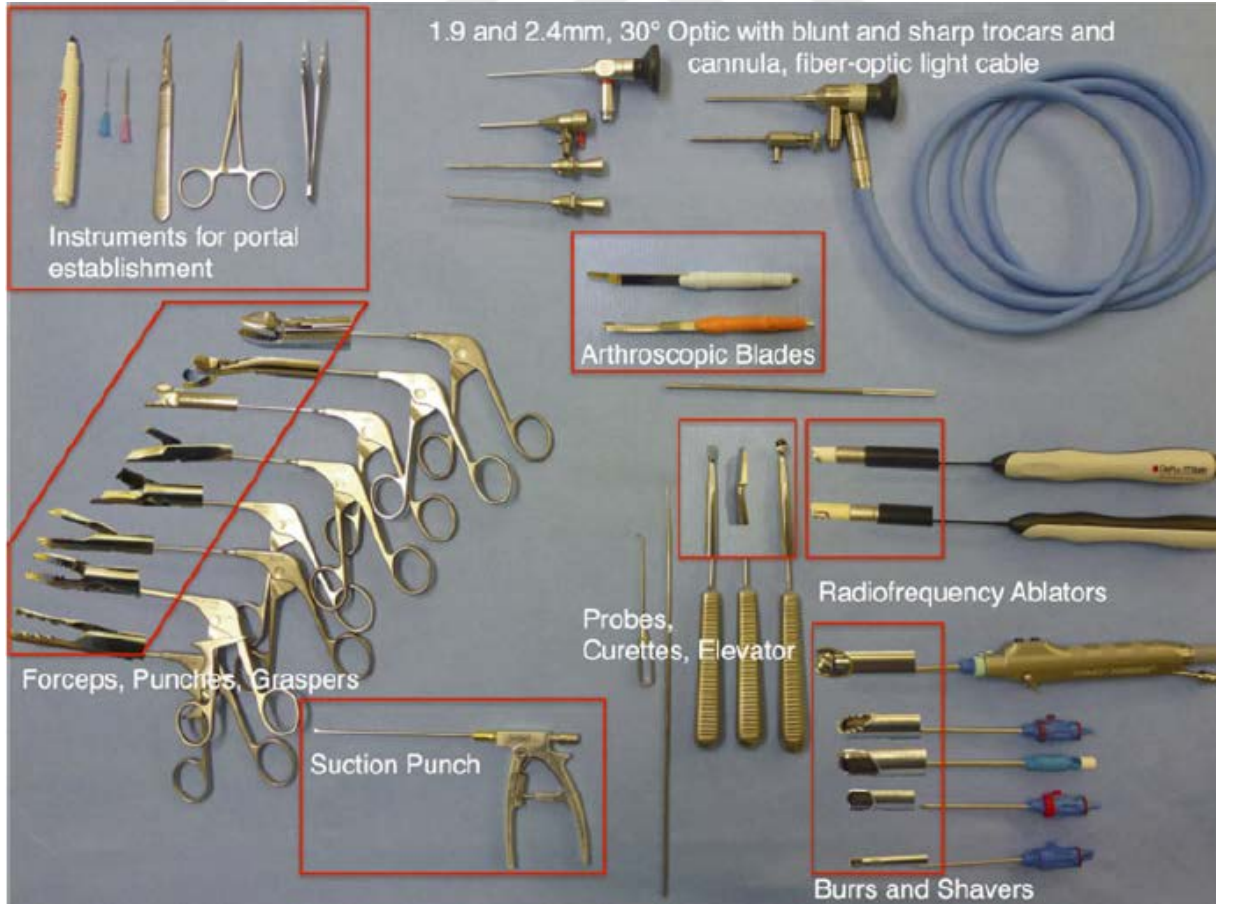
Artroskop: İnce, uzun saplı ucunda objektifi bulunan eklem içi gözlerimizdir. Küçük eklem artroskopisinde uygun kalınlıktaki görüş kameraları kullanılmadığı takdirde eklem girişlerinde kırıldak hasarı ihtimali artarken inceldikçe de eklem içerisinde kırılma olasılığı artar. Görüş kamerasıyla çapıyla orantılı olarak görüş genişliği sunar. Gözlemlenen alanı genişletebilmek için uygun açılar verilmiş olup objektif ucu 30 ve 70 derece artroskoplar mevcuttur. Uygun artroskop sisteminin iç çapı 1.9 mm'den küçük ve dış çapı 3.5 mm den büyük olmamalıdır. El bileği artroskopisinde kullandığımız artroskopların boyu 40-120 mm arasında değişir. Çapları da 1.5-4 mm arasındadır. Sıklıkla kullanılan ve kliniğimizde tercih ettiğimiz artroskop (ideal) 2.7 mm çapında ve 30 derecelik açılı artroskoptur.

Işık kaynağı: Artroskopide iyi görüntü alabilmek için çok önemli bir donanımdır. Ksenon, kuartz, halojen, tungsten türü ışık kaynakları bulunmaktadır. Bu ışık çeşitleri sıcaklığına, kullanım yerine ve gücüne göre değişkenlikler göstermektedir. Ksenon ışığı açma kapama esnasında hızlı olması, uzun süre dayanıklılığı, renk sıcaklığı ve gün ışığına yakın renk verlemeleri nedeniyle her ne kadar günümüzde en sık halojenler kullanılsa da, ksenon ışık avantajlarıyla ön plana çıkmıştır. Işığın artroskopa iletilmesi fiber optik yapılı veya sıvı yapıdaki kablo sayesinde gerçekleşir. Bu kablolar fleksibil ve rahatça eğilebilir yapısından dolayı cerrahi sahada rahatça kullanılabilirler. Zamanla gelişen katlanmalara bağlı fiber optik

liflerdeki kırılma nedeniyle ışığın gücünde azalma oluşmaktadır. Sıvı sistemli ileticiler ışık taşıma kapasitesi daha yüksek olup daha az fleksibül yapısından dolayı kullanımı fiber optik kablolarına göre daha zordur.

Video Monitör: Artroskopla alınan görselin kablo aracılığıyla bizlere ulaştırdığı son basamaktır. Bu sistem kamerayla ve artroskop arasındaki bağlantıdır. Çözünürlük kalitesi ve beyaz dengesi çok iyi ayarlanmalıdır ve görüntü kalitesinin iyi olabilmesi için çözünürlüğü kameranınkinden az olmamalıdır.

Video Kaydedici: Geçmişten bugüne teknolojinin bize kazandırdıkları yenilikler doğrultusunda gelişmeler kaydedilmiştir. Başlangıç dönemlerinde yapılan işlemler 3/4 inç video kasetlere kaydedilirken bugün flash bellekler ve hatta otomasyon sistemi üzerinden direk hasta kaydı oluşturabilmektedir. Çekim yaparken anlık fotoğraf alınabilmektedir. Bu kayıt sistemi hem hastanın takibinde kalıcı klinik bilgiler elde edilmesini hem de medikolegal işlemlerde kolaylıklar sağlamaktadır. (Şekil 8).



Şekil 8 El bileği artroskopisi teknik malzemeler

CERRAHİ ALETLER

Prob: Cerrahin eklem içerisine uzanan parmaklarıdır. Eklemi, bağları, kompleks yapılara dokunup, onun yapısıyla ilgili değişiklik olup olmadığını anlamamızı sağlar. TFKK yırtığını tespit ederken tramboline testi prob eşliğinde yapılır. Farklı çeşitleri bulunmakla beraber kliniğimizde 1-2mm çapında, küt uçlu, 90 derece açılı olan problemleri kullanıyoruz. Artroskopik redüksiyon aşamasında yön verdirici bir alet olarak redüksiyona yardımcı olur. TFKK tamir aşamasından önce anatomik pozisyonunu sağlarken probu kullanmaktayız.

İğne: Eklem şişirmek ve kalıcı portallerin yerini belirlemeden önce yer bildirici olarak kullanılır. Vaka esnasında çalışılan alan küçük olması sebebiyle portallere girip çıkma aşamasında hava kabarcıkları oluşabiliyor, bunların eklemde uzaklaştırıp güzel görüntü elde edebilmek için yeşil uçlu iğne kullanılır.

Tutucu: Eklem içerisindeki serbest parçaları ya da yumuşak doku ile bağlantısı olan dokuları almak için kullanılan aletlerdir.

Dissektör: Osteokondral lezyonların kanlandırma işleminden önce çevre sınırlarının belirlenirken ve yumuşak doku bağlantısı olan kemik dokuların eksplorasyonunda kullanılır.

Punç: Değişik boylarda, yönelimi ve açıları değişkenlik gösteren çeşitleri mevcut. Yumuşak doku temizliğinde kullanılır. Bağ tamiri, TFKK tamiri yaparken biyolojik yüzey yenileme aşamasında kullanılır.

Küret: Açık halka, yarım küre şeklinde düz veya eğri şekilli birçok çeşidi bulunmaktadır. Eklem yüzeyine müdahale ederken kullanılır. Osteokondral parçaların kaldırılıp rezeke edilmesi ve çevre dokuların temizlenmesinde kullanılır.

Bıçak: Keskin, kırılmaya dirençli, düz-eğri, iki yüzeyi ya da tek yüzeyi keskin çeşitleri vardır. Osteokondral parçaların rezeksiyonunda ve eklem yüzeyinden serbestleştirilmesinde kullanılır.

Motorize Alet: Eklem girişlerinde synoviya ile kaplanan kamera önünü temizlemek, hipertrofiye synoviyal parçaları rezeke etmek, küçük kırık parçaları traşlamak için kullanılan kalem boyutunda, ayak ile çalıştırılan, 400 ile 1200 devir arasında hız ayarlaması yapılabilen, disposable bıçaklı shaverlardır. Düz ya da açılı olabilir. 2-3.5 mm kadar çapa sahip olup (ideali 3mm) kılıflı kılıfsız kesicileri vardır. El bileği için 3mm e uygundur. Kılıflı olanlar synoviyayı keser, kılıfsızdaki amaç kesilen bölgeyi net olarak güçlü biçimde

kesmek için kullanılır. Yumuşak doku kesicileri 400 devirde kullanılırken kemik kesicileri olan brler 1200 devirde kullanılır. Br kesiciler subkondral kemiği açığa çıkarmak ve osteofit eksizyon için kullanılır. İçersinde aspirasyon sistemi olduğundan parçaları eklem içerisinden uzaklaştırır.

Artrocare: Özel olarak geliştirilmiş elektrot uçlar sayesinde yumuşak dokular ve kıkırdak yapılar da rezeksiyon ve koagülasyon yapılır. Müdahale ederken devamlı kullanmamaya dikkat etmelidir. Her on saniyede bir çalışmasına ara vermek eklem hücrelerinin sıcağa bağlı etkisinden korumuş oluruz. Müdahale esnasında drenaj muhakak açık olmalıdır, ısınan sıvı dışarı çıkacak ve yeni sıvı eklem içi ısıyı düşürecektir.

Distaksiyon: Eklem aralığının iyi görünebilmesi ve rahat müdahaleler yapabilmek için sahanın buna elverişli olması gerekir. Eklem distaksiyonu alanın daha rahat görüntülenmesini ve rahat müdahale aralığı sağlar. Bu işlem eski zamanlarda parmak tuzakları ile kombine ağırlık asılarak sağlanırdı. Günümüzde ve kliniğimizde parmak tuzakları sayesinde elin traksiyon kulelerine tespit ederek istenilen gergi aralığında distaksiyonu sağlanır. Vaka esnasında farklı pozisyonlarda uygulama yapmak gerekebilir, bu kulelerin en büyük avantajı traksiyonu bozmadan eli radyal-ulnar deviyasyon, fleksiyon-ekstansiyon postürüne getirebilir.

İrrigasyon: Cerrahi esnasında aletlerin rahat kullanılabilirliğini sağlamak ve iyi görüş yakalamak amacıyla eklem sıvı ile şişirilir. Eklem hücre fizyolojisi ile uyumu ve eklem dışına kaışlarda geri emiliminin kolay olması nedeniyle sıklıkla ringer laktat solüsyonu tercih edilir. İzotonik sodyum klorür çözeltileri ve glisin de seçenekler arasındadır. Biz kliniğimizde izotonik sodyum klorürü tercih etmekteyiz. Sıvıları eklem içerisine doluru ya pompalı yıkama sistemleri (mekanik, el pompası) ya da eklem seviyesi üzerine asılarak yerçekimi sayesinde sağlanır. Biz kliniğimizde artroskopik pompası kullanılmaktadır. Bu sistem sürekli olarak eklem içi basıncını dengede tutacak şekilde sıvı infüzyonu yapar. Uzamiş cerrahi srelerde ve travma hastalarında basıncı yüksek tutmamak gerekir aksi takdirde çok fazla ekstravazasyonla karşılaşırız.

Sterilizasyon: Metal olan artroskopik malzemeler buhar ile sterilize edilir. Kablolar, bağlantı yerleri, görüntülemedeki mercekler buhar ile strelizasyondan zarar görür bu gibi hasas cihazların strelizasyonunu etilen oksit gaz yöntemiyle yapmak gerekir. Bugün içerisinde bir kez uygulanabilir. Bazı durumlarda aynı setle seri vakalar almak gerekebilir

böyle durumda artroskopik set aletleri %2'lik glutraldehit solüsyonunda 20 dakika bekletilerek elde edilecek dezenfeksiyona ile vakalara devam edilebilir.

CERRAHİ MÜDAHALE HAZIRLIĞI

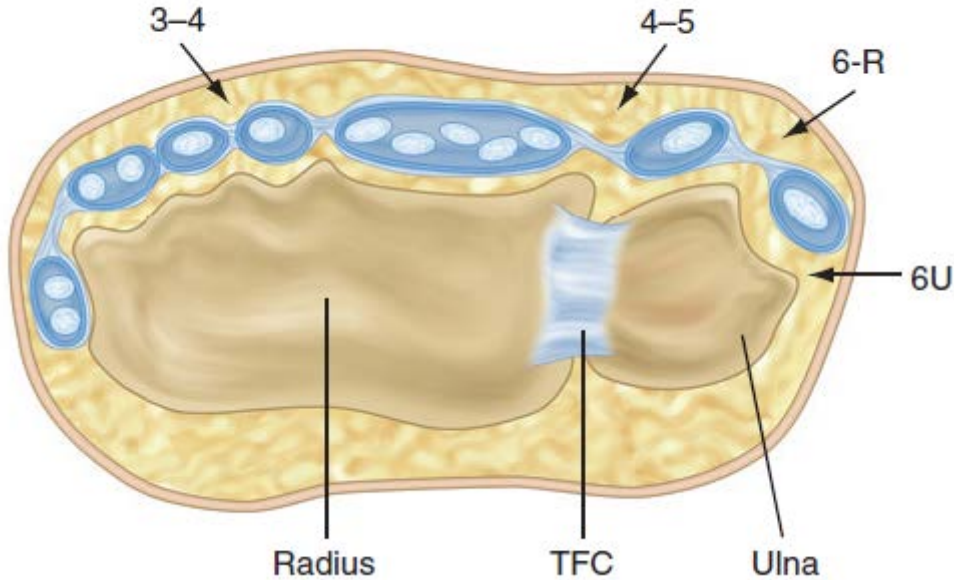
Hasta cerrahi odaya alınmazdan önceki süreçte muhakkak anestezi hazırlığı yapılmış olmalıdır. Bu hazırlık gerek anestezi doktorunun muayenesi gerek yapılacak olan işleme yönelik hastaya uygun anestezi seçimiyle uygulanacak olan müdahalenin donanımsal hazırlığı olsun eksiksiz şekilde planlanılmalıdır. Hastanın yapılacak işlemden öncesi en az 6 saat aç kalmış olması gerekir. El bileği artroskopisi vakası aksiller bölgesel anestezi ya da genel anestezi altında uygulanabilir. Hastanın opere olacak tarafı ameliyathaneye alınmadan önce işaretlenerek belirlenmesi gerekir.

İşlem uygun temel şartların sağlandığı ameliyathanede uygulanabilir. Hasta cerrahi masaya supin pozisyonda alınır. Hastanın dirsek üstü seviyesinden turnike uygulanır. Hastanın el bileği seviyesi cerrahiden hemen önce traşlanır. Hastanın tarafı dirsek üstü seviyesine kadar steril olarak örtülür. Omuz yaklaşık 90 derece abduksiyonda dirsek 90 derece fleksiyon pozisyonunda baş parmak, 2. ve 3. parmaklara steril parmak tuzağı proksimal falanks ortasına kadar olan seviyeye uygulanıp traksiyon kulesine uygun şekilde yerleştirilerek traksiyon ayarlaması yapılır. Cerrahi işlem ulnar tarafta ise traksiyon ayarlamasında parmak tuzak yerleri değiştirilebilir ya da ek parmaklarda traksiyona alınabilir. Romatoid artrit tanısı olan hastalarda traksiyona bağlı cilt ve eklem komplikasyonlarından kaçınmak için dört parmağa da traksiyon uygulanır. Cerrah elin dorsal tarafında, asistan doktor palmar tarafında yer alır. Cerrahi aletlerin konulduğu steril masa cerrah ile asistan doktor arasında yer alır, hemşire masanın hemen arkasında oturur. Anestezi doktor ve teknisyenleri cerrahi steril sahadan uzak baş tarafında oturur. İrrigasyon sistemi ve kamera sistemi de steril sahadan uzak yerleştirilmelidir. Video monitör ayarlaması hastanın ismi, yaşı ve protokol numarasına göre düzenlenip cerrahi süre boyunca kayıt altına alması için uygun kaydediciler aktifleştirilir. Steril kalem ile el bilek anatomik landmarklar belirlenerek standart giriş portalleri uygulanacak cerrahi yöntem planına göre belirlenip çizim yapılır (34).

ARTROSKOPİK PORTALLER

El bileğinde ilk tespit edilmesi gereken anatomik nokta distal radyus dorsalinde orta kısmına yakın lister tüberkülüdür. Tüberkülün hemen distalinde 3-4 portali bulunur. Diğer bulunması gereken anatomik oluşum radyus stiloididir. Enfiye çukurunun hafif volerinde yer alır. 1-2 portali belirlemede yardımcı olur. 3. metakarpın radyal sınırı proksimalde devam ettirince radyal midkarpal portali tespit ettirir, 4.metakarpın radyal kenarının proksimal hat boyunca devamı ulnar midkarpal portali tespit ettirir. Kapitat oluğu lister tüberkülü ile ikinci metakarp bazisi arasında bulunur ve buraya soft spot denir. Midkarpal bölgenin seviye belirteçidir.

Portallerin yerleşimini belirlemede ekstansör anatomi bilgisi çok önemlidir. El bileğinin anatomisi dorsal yüzeyde volar yüzeye göre daha yüzeyeldir. Lateral epikondil orjinli tendonlar el bileğini dorsalde ekstansör retinakulumun altından geçer. Bu tendonlar el bileğinin dinamik stabilitesine katkıda bulunurlar. Lateralden radyus volarından başlayıp medyalde oblik şekilde trikuetrum ve pisiforma uzanan güçlü, fibröz banttır. Ekstansör tendon grupları el bileği dorsalinden belirli kompartmanları kat ederek distale ulaşır. Bu geçiş yerleri toplamda altı kompartmandan oluşmaktadır (Şekil-9):



Şekil 9 El bileği artroskopisinin kompartmanlara göre portallerinin aksiyel görünümü

1. Kompartman: Uzun abduktör pollisis kası ve kısa ekstansör pollisis kası radyus stiloidinin lateralinde yer alacak şekilde geçer.

2. Kompartman: Uzun ve kısa ekstansör karpi radyalis kası geçer. Lister tüberkülünün lateralinden geçer.

3. Kompartman: Uzun ekstansör pollisis kası geçer. Lister tüberkülünün medyalinden geçer ve açılarak baş parmağa yönelir.

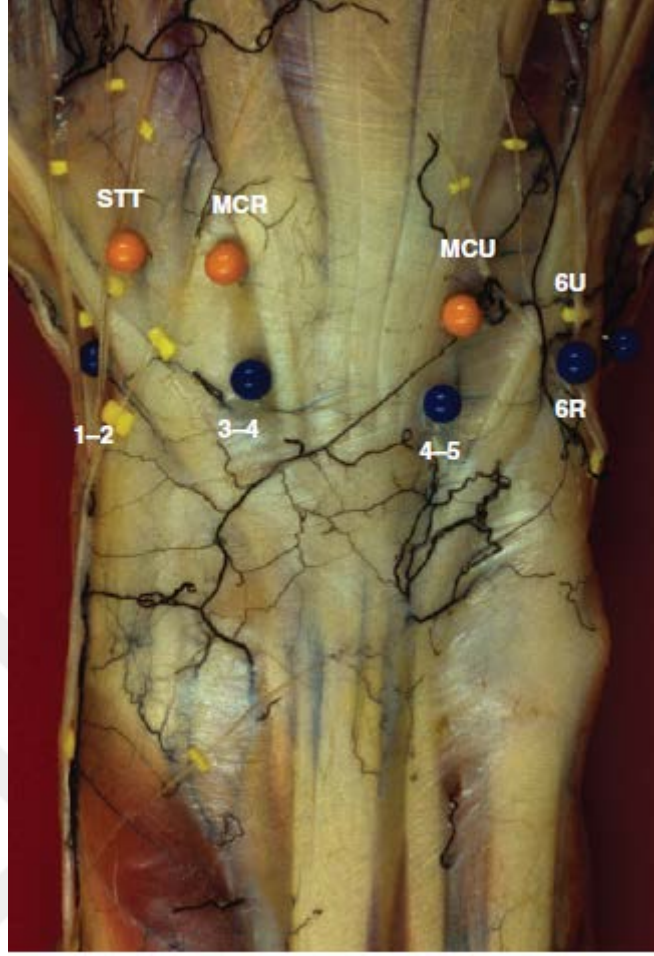
4. Kompartman: Ekstansör digitorum komminis kası (4 tendon) ve ekstansör indisis proprius kası geçer.

5. Kompartman: Ekstansör digiti minimi geçer. Ulna stiloidinin lateralinde yer alır.

6. Kompartman: Ekstansör karpi ulnaris ulnar stiloidindeki lojunda seyredir.

Bilek artroskopisi portalleri arasında radyokarpal, midkarpal, distal radyoulnar ve volar portaller bulunmaktadır. Geleneksel olarak, artroskopik görüntüleme portalleri el bileğinin altı ekstansör kompartmanı ile ilişkilendirilir. Bunlar altı adet radyokarpal, dört adet midkarpal ve iki adet distal radyoulnar portalden oluşmaktadır. İki ilave volar portal gereği halinde kullanılmaktadır. Portallerin tam olarak belirlenmesi başarılı artroskopi yapmak ve çevredeki anatomik yapıların iyatrojenik hasarını en aza indirmektedir. Portallerin yanlış yerleşimi nörovasküler yaralanma ve eklem yüzeyinde hasara neden olabilir. Tüm portallerin giriş noktaları cilt üzerinde steril kalemle işaretlemek hata yapmayı azaltır. Tipik olarak bistüri ile yalnızca deri kesilir ve daha sonra bilek kapsülünü katetmek için küt bir alet kullanılır.

A) Radyokarpal portaller: Bu portaller ekstansör kompartmanlar arası bölgeye göre adlandırılmıştır. 3-4 portal üçüncü ve dördüncü ekstansör kompartman arasındadır. 6-R ve 6-U portalleri ekstansör carpi ulnaris kası ile ilişkisine göre, radyalinde kalan 6-R, ulnar tarafındaki 6-U portaldir (**Şekil-10**). Bu bölmeler arası palpasyon eklem içine en az travmatik noktaları sağlayan bilek yumuşak noktalarını gösterir. Karpal eklemler daha düzensiz eklemlere sahip olan midkarpal portallerin aksine radyokarpal portaller üzerinden bakıldığında düzgün görünür (35).



Şekil 10 El bilek artroskopisi portalleri

1-2 Portal: 1. ve 2. kompartman aralığında; abdüksör pollisis longus, ekstansör pollisis brevis ile ekstansör karpi radyalis longus-brevis arasında radyal stiloidin 1-2 mm distalinde bulunur. Giriş esnasında radyal arter komşuluğu nedeniyle sık kullanılmaz. Sıvı giriş noktası, radyal stiloid traşlama, dorsal intraartiküler anatomi değerlendirilmesinde kullandığımız portaldir. Radyal stiloid, skafoid eklem yüzeyine erişim sağlar. Radyal sinir dorsal duyu dalına ortalama 3mm kadar yakın ilişkisi nedeniyle rutin tercih edilmez (35).

3-4 Portal: Genellikle kurulan ilk portal ve birincil görüntüleme portalidir. Radyal tarafta ekstansör pollisis longus kası ve ekstansör karpi radyalis brevis, ulnar tarafta ekstansör digitorum komminis, proksimal tarafta distal radyus ve distal tarafta skafolunat ligaman tarafından sınırlanmıştır. Lister tüberkülünün 1 cm distalinde kurulur. Volar taraf radyokarpal eklemin geniş görüntüsünü sağlar. Portal nispeten güvenlidir, radyal sinir duyu dalı ortalama 16 mm mesafe uzaklıkta ve radyal arterden 26.3 mm ortalama mesafeye sahiptir (35).

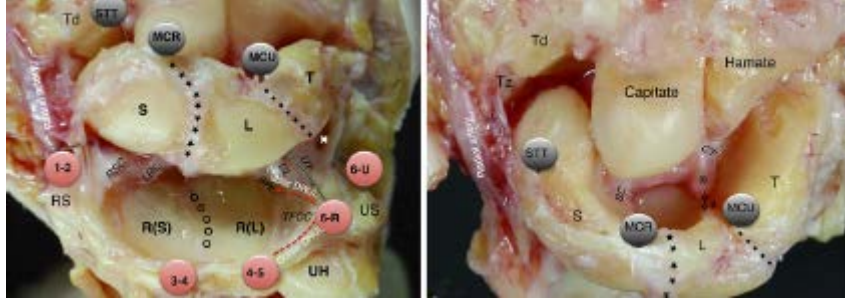
4-5 Portal: 4. ve 5. kompartman aralığında, radyal tarafta ekstansör digitorum komminis, ulnar tarafta ekstansör digiti minimi, proksimalini radyus ve TFKK, distali

lunatum tarafından sınırlandırılır. 3-4 portalin 1 cm ulnarı ve hafifçe proksimalinde kalır. Yumuşak noktayı doğrudan ekstansör digitorum komminis palpe ederek bulabiliriz. Tipik olarak ulnar taraf enstrümantasyon için ana çalışma portalidir ayrıca ulnar taraflı yapılar için bir görüntüleme portalı olarak da kullanılabilir. Minimal nörovasküler risk taşımaktadır (35).

6-R Portal: 4-5 portaline alternatif olarak sıkça kullanılır. Ekstansör digiti minimini ulnar tarafı, ekstansör karpı ulnarisin radyal tarafı ve TFKK'nın proksimali olarak sınırlandırılır. Bu portal TFKK'nın hasar görmesini önlemek için trikuetrumun proksimal sınırını distal ulna yüzey işaretini kullanarak bulur. Artroskopik kılavuzluk altında ekstansör karpı ulnaris kasına sadece radyal bir iğne yerleştirilerek oluşturulmuştur. Ulnar sinirin dorsal duyu dalından ortalama 8.2 mm uzaklıktadır (35).

6-U Portal: Ekstansör karpı ulnaris tendonuna göre volar ve ulnar tarafında yer alır ancak ulnar sinirin dorsal dalına yakınlığı nedeniyle pek tercih edilmez. Portal bilek eklemine ekstansör karpı ulnaris tendonu ve ulnar stiloid arasındaki prestiloid girinti yolu ile girer. Portal TFKK'nın distalindedir ve ulnotrikuetral ligamanın dorsoulnarında yer alır. Genellikle irrigasyon sıvı kanül girişi ve çıkışı için kullanılır. TFKK onarımı sırasında ulnar taraflı yapıların görüntülenmesi veya enstrümantasyon için bir aksesuar portal olarak kullanılabilir. Portal ulnar sinirin dorsal dalına ortalama 4.5 mm yakınlığındadır ancak bazı hastalarda sinirin birden çok dalı vardır (35).

B) Midkarpal portaller: Midkarpal değerlendirme, bilek artroskopisinin rutin bir parçası olarak yapılmalıdır. Dört adet midkarpal portal; radyal midkarpal, ulnar midkarpal, skafotrapezyotrapezoid portal, trikuetrohamat portalden oluşmaktadır (**Şekil-11**). En çok radyal ve ulnar midkarpal portaller kullanılır. İnstabilite değerlendirmesinde radyokarpal portallere göre daha üstündür. Skafolunat ve lunotrikuetral instabilitenin radyokarpal portallerin yanı sıra midkarpal portallerde de tespit edilebilir ancak tek başına yapılan radyokarpal artroskopide midkarpal portalde gözlenen instabilite her zaman fark edilmeyebilir. Midkarpal artroskopi ile skafotrapezyotrapezoid eklemine, karpal ekstrinsik ligamanlarının, kapitoamat eklem ve midkarpal kemikleri eklem yüzlerinin değerlendirilmesi yapılır. Artroskopi süresini uzatsa da morbiditesi düşüktür. Kapsamlı bir değerlendirme için rutin olarak kullanılmalıdır (35).



Şekil 11 El bilek artroskopisinin midkarpal portalleri

Radyal midkarpal portal: En çok kullanılan midkarpal portaldır. Ekstansör karpi radyalis brevis kasının radyalinde, ekstansör digitorum komminis kasının ulnar tarafında, skafolunat bağın proksimalinde ve distalde kapitatum tarafından sınırlandırılır. 3-4 portalin bir santimetre distalinde yer alır. Artroskop kapitat ve skafoid arasında girer, skafolunat, lunotrikuetral ve skafotrapeziotrapeziod eklem aralığının değerlendirilmesine izin verir. Radyal sinir dorsal duyu dalına ortalama 15.8 mm uzağında yer alır ve nispeten daha güvenlidir (35).

Ulnar midkarpal portal: Bu portalin radyal sınırını ekstansör digitorum kommunis, ulnar tarafını ekstansör digiti minimi, proksimalini lunotrikuetral eklem ve distalde kapitohamat eklem oluşturur. Dördüncü metakarpın aks çizgisine denk gelir. 4-5 portalinin 1 cm distalinde ve radyal midkarpal portal ile aynı seviyede yer alır. Özellikle midkarpal eklem içindeki enstrümantasyon için kullanılır. Radyal sinirin duyu dalına uzak kaldığı için çok az risk söz konusudur (35).

Trikuetrohamat portal: El bileğinin ulnar tarafında, trikuetrumun distalinde, ulnar midkarpal portalin ulnar tarafında bulunur. Ekstansör karpi ulnaris kasının ulnar tarafından eklem girilir. Trikuetrohamate eklemde enstrümantasyon, sıvı giriş çıkış kanülü için kullanılabilir.

Triskaphe portal: Skafotrapeziotrapezoid eklem enstrümantasyonunda kullanılır. Ekstansör polisis longus tendonunun ulnar tarafında ve 2. metakarpın radyal kenarından çekilen aks ile aynı düzlemededir. Portali açarken tendonun radyalinden açmamaya özen göstermelidir aksi takdirde radyal arteri zedeleyebiliriz.

C) Volar portaller: Dorsal giriş portallerinden uygulanabilir olmayan prosedürlere erişim sağlamak için giderek popüler hale gelmiştir. Hem dorsal hem volar portalleri kullanarak cerrah çevresel görselleştirme ve enstrümantasyona erişim kabiliyetini artırır.

Görüntüleme ve çalışma portalı daha sonra özel teşhis ve tedavi prosedürü için ayarlanabilir. Bu portaller dorsal patolojileri tedavi ederken, distal radyusun volar rim kırıklarını artroskopik tedavisinde, skafolunat ve lunotrikuetral interosseöz bağların volar segment yırtıklarının tedavilere izin verir (36).

Volar radyal portal: Volar radyal portal, volar el bilek fleksör kriz seviyesinde fleksör karpi radyalisin radyal tarafında belirlenir. Fleksör karpi radyalisin en az 3mm'lik bir güvenlik zonu bulunmaktadır. Bu bölgede medyan sinirin palmar duyu dalı ve radyal arter yaralanma riski bulunmaktadır. Tendon kılıfı üzerinden bistüri ile açılarak radyal arter radyalize duyu dalı ise medyalize edilecek şekilde ekarte edilerek künt bir alet ile eklem eksplorasyonundan önce iğne ile eklemde olduğundan görsel olarak emin olunmalıdır. Bu portal skafolunat interosseöz bağın ve dorsal radyokarpal ligamanın dorsal yönünü değerlendirmek için kullanılır (36).

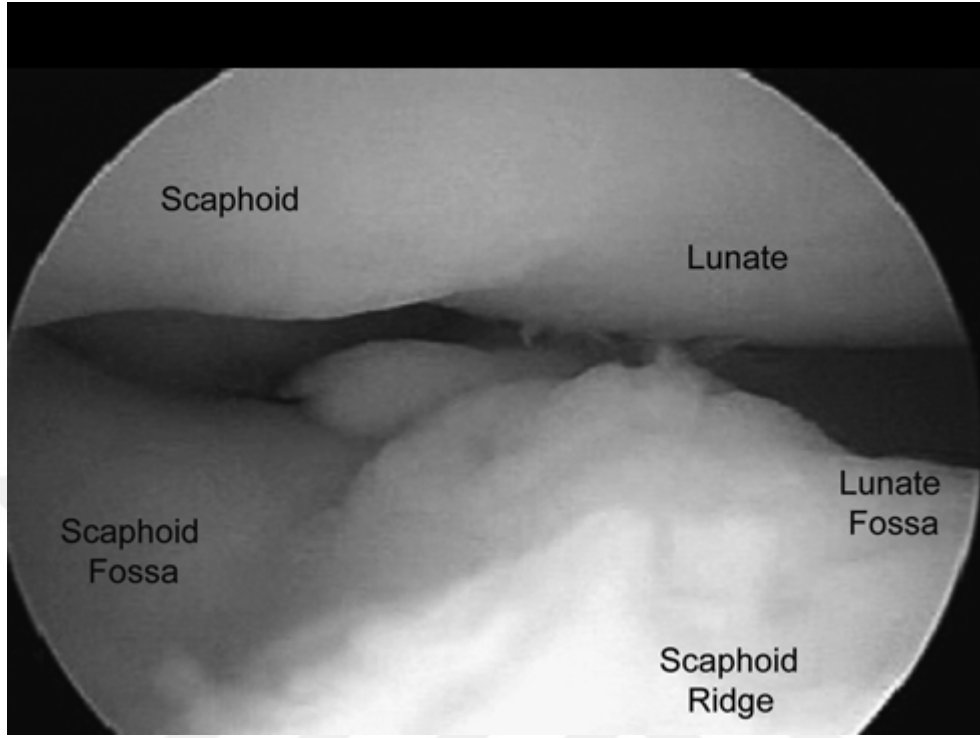
Volar ulnar portal: Bu portal için mini açma tekniği uygulanır. 2 cm'lik uzunlamasına bir kesik, ortak fleksörlerin ulnar kenarı boyunca proksimal fleksör kriz üzerinde ortalanır. Devamında fleksör carpi ulnaris ile aralığındaki mesafe kullanılır. Genel fleksörler radyalize fleksör karpi ulnaris ve ulnar arter sinir ulnarize edilerek ekarte edilir. İğne ile eklem içerisinde olduğundan emin olunup künt bir alet ile eklem eksplorasyonu yapılır. Bu portal distal radyus eklem içi kırıklarında ve dorsal artiküler yüzey ve bağlarının değerlendirilmesinde kullanılır (36).

D) Distal radyoulnar portal: Distal radyoulnar eklemi (DRUE) incelemek zordur ve bu vakalarda artroskopi sıklıkla kullanılmaz. Proksimal ve distal portalleri ulnar başın yakınında ve distalindeki konumuna göre adlandırılır. Radyal sınırını ekstansör digitorum komminis, ulnar sınırını ekstansör karpi ulnaris oluşturur. Portalin alt sınırı DRUE eklemin tabanı, radyus ve ulna eklem yüzeyi tarafından oluşur. Proksimal portal eklemin hemen proksimal seviyesindedir. Önkol dorsal kapsülü rahatlatmak için supin pozisyonudadır. Artroskop ile TFKK'nın tabanından eklem yüzeyinin distalinden giriş yapılır. Bu portal cerraha ulna distal eklem yüzeyini ve TFKK'nın alt yüzeyini inceleme olanağı sağlar. Portal girişinde kompleksin hasar görmemesi için altında kalmaya dikkat edilmelidir. Dorsal interosseöz duyuusal sinir yaralanma riski vardır (37).

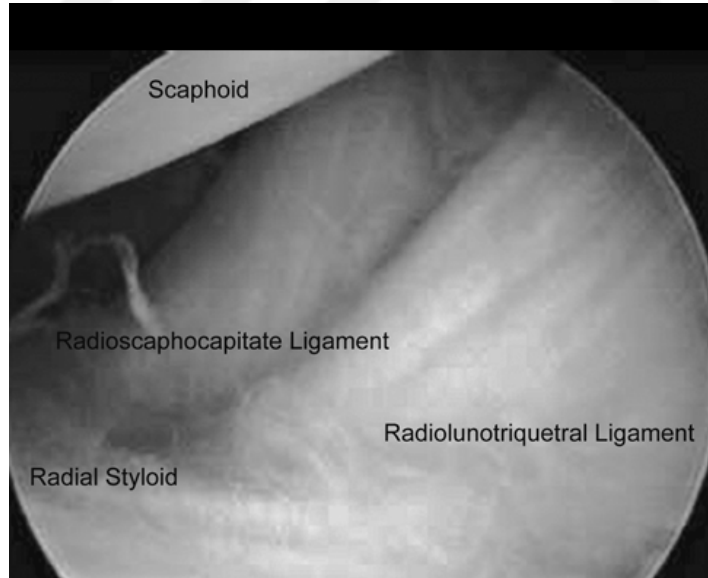
EL BİLEĞİNİN ARTROSKOPİK DEĞERLENDİRİLMESİ

A) Radyokarpal değerlendirme: Genel olarak ilk açılacak olan portal asıl patolojinin olduğu bölgeye uzak olması gerekir çünkü giriş esnasında o bölgenin anatomisi değişebilir. Bütün portallere giriş öncesi serbest iğne ile eklem yeri ve doğru yerleştirme açısı belirlenir. 3-4 portalinden palmara ve proksimale doğru 10 derece açı yapacak şekilde sokulur. Radyokarpal eklem değerlendirmesi için 3-4 portal ana görüntüleme portalidir. Enstrümantasyon için 4-5 portali kullanılır. Sıvı giriş çıkışını sağlamak için açılacak olan portal görüş sahasından uzak alana kurulmalıdır ve genellikle 6-U portali tercih edilir (38). Skafoid ve lunatumun eklem yüzeyi ve arada bulunan skafolunat interosseöz bağ ilk olarak görüntülenir (38). Proksimal karpal sıra ve distal radyus eklem yüzü oryantasyonu kurulur (**Şekil-12**). Lunatın proksimal eklem yüzü iki farklı segmente sahiptir. Lateral kısmı distal radyusun lunat fossası ile eklem yapar ve medyal kısım TFKK ile eklemleşir. Skafoidin radyusla eklemleşen yüzeyi kapsüler bütünleşme sınırları içerisinde görüntülenir. Eklem yüzeyi beyazımsı ve pürüzsüz olmalı, proba palpasyonda sertlik hissedilmelidir. Kıkırdak yumuşaması, parçalanması veya fissürü kondromalaziye gösterir. Skafolunat interosseöz ligament bazı vakalarda direk görüntülenemeyebilir çünkü görüntüsü eklem yüzeyine benzemektedir (38). Yumuşak bir kıkırdak yüzeyde lokalize bir vadi gibi görülebilir. Bağın yeri proba palpasyonla teyit edilir çünkü bağ çevredeki kıkırdaklardan daha yumuşaktır. Dorsal, proksimal veya membranöz ve volar olmak üzere üç parçası vardır. Prob ile muayenede başlangıçta tespit edilememiş yırtıklara tanı koyabiliriz. Parsiyel yırtıklar çoğunlukla ligamanın proksimal yönünü içerir çünkü dorsal ve palmar yönlerinden farklı olarak fibrokartilajinözdür. Artroskop daha sonra proksimale doğru döndürülerek distal radyusun lunat ve skafoid fossaları gösterilir. İki fossa sagittal bir sırt ile ayrılmıştır. Skafoid fossa radyal olarak stiloide kadar takip edilebilir. Hava kabarcığı görünüm problemi sıklıkla bu bölgede görülür (39). Bu kompartman eklem en geniş alanı olduğundan portale yakın bölgeden girilen serbest iğne ile kabarcık çıkarılabilir. Radyoskafokapitat (RSK), radyolunotrikuetral (RLT), radyoskafolunat (RSL) ligamentlerden oluşan volar karpal ligamanlar değerlendirilmeye başlanır. Bunların son ikisi uzun radyolunat ve kısa radyolunat olarak da bilinir. Liflerin yönelimi uzunlamasına değil ulnar yönde oblik olduğundan traksiyon altında proba muayenede gergin hissedilmelidir. RLT ligamanı RSK ligamanına göre ulnar tarafta, biraz daha geniş ve obliktir, radyolunat bağ olarak da anılır çünkü lunotrikuetral bölümünün fonksiyonu hala sorgulanmaktadır. RLT ve RSK ligamanları yararlı

bir artroskopik işaret taşıyan interligamantöz sulkus ile ayrılır (**Şekil-13**). Bağıın ulnar kısmı radyoskafolunat bağdan kaynaklanan bir sinovial doku ile kaplı olabilir (39).



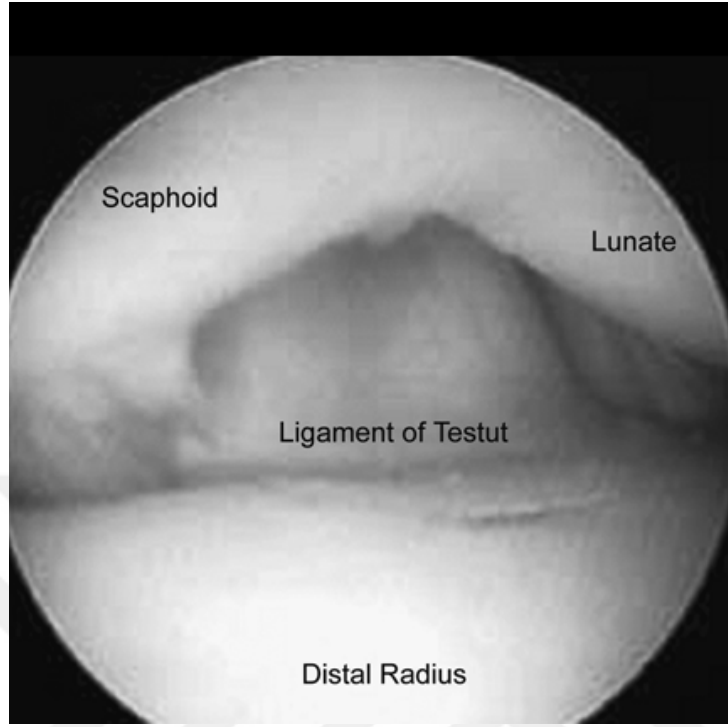
Şekil 12 Radyokarpal eklemın artroskopik görünümü



Şekil 13 El bilek iç bağlarının artroskopik görünümü

RSL (testut ligamanı), artroskop direkt volara yönlendirildiğinde karşımıza çıkacaktır. Ligaman bir kısmını örten sinoviyal doku ile tespit edilebilir. Bağıın doğal yapısında fazlalık vardır ve bu yırtık lehine değerlendirilmemelidir. Ligaman lifleri hafifçe radyal doğrultuda ilerlemekte ve radyolunat ligamanına 60-80 derece açı oluşturmaktadır (**Şekil-14**). Yapısal

olarak zayıftır ve ligamandan ziyade skafoide ve lunata nörovasküler bir bağlantı olarak düşünülür (40).



Şekil 14 Testut ligamanının artroskopik görünümü

Artroskop lunatumun eklem yüzeyine yönlendirilir, trikuetrumun ulnar tarafı takip edilerek lunotrikuetral interosseöz ligaman görüntülenir. El bileğine ulnar deviyasyon vermek trikuetrumu görselleştirmede yardımcı olur ancak bazı zamanlarda trikuetrumu daha iyi görebilmek için artroskop ulnar portala taşınmalıdır. Lunotrikuetral ligaman skafolunat ligamana göre daha zor tespit edilir. Bağın bulunduğu yerde yine küçük bir vadi görünebilir, ligamanı tespit etmenin en iyi yolu probla muayene etmektir (40).

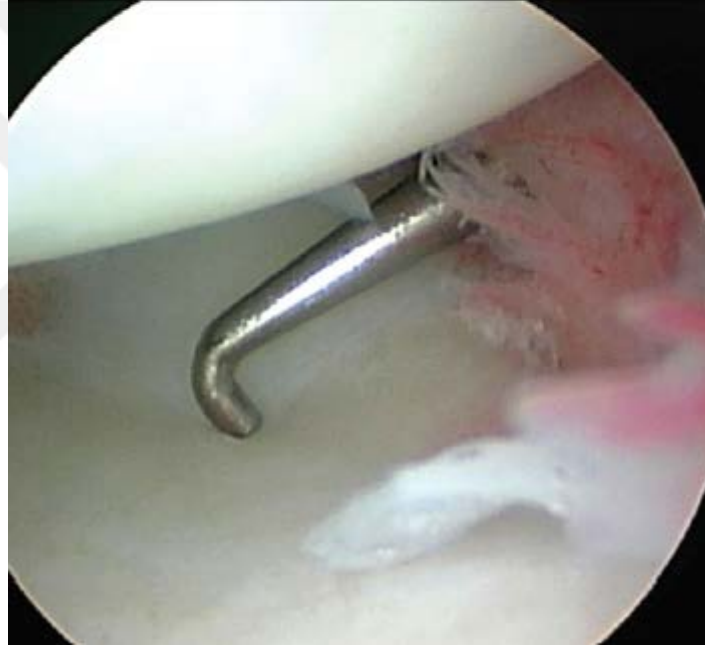
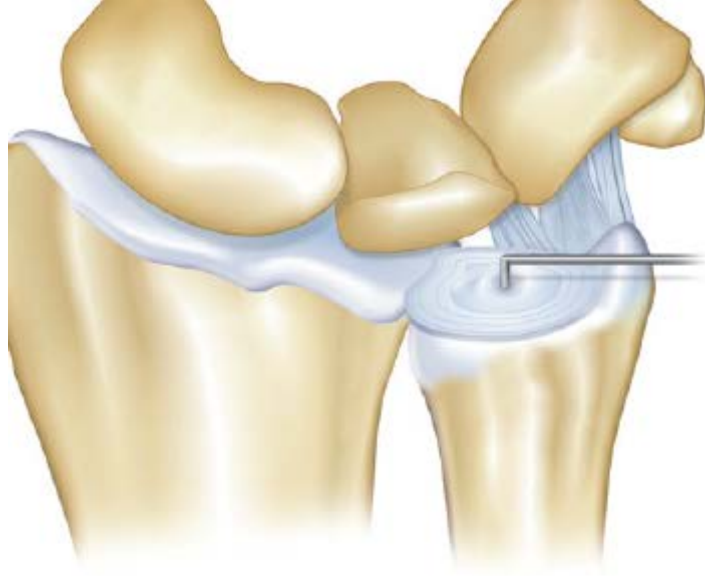
TFKK'yı görüntülemek için artroskop proksimale yönlendirilir. TFKK üçgen fibrokartilaj veya eklem diski, dorsal ve palmar distal radyoulnar ligamanlar, ekstansör karpı ulnaris kılıfının zemini ve ulnokarpal bağlardan oluşur. Stiloid proçese bağlanmış ulnar tabana ve distal radyusun eklem yüzeyi ile birleşen radyal uca sahiptir. TFKK'nın distal radyus ile birleşimini görüntülemek kolay değildir. Bazı vakalarda bu birleşme yerinde renk değişikliği veya kırışma olabilir. Bir probla yapılan palpasyonda lunat fossanın sahip olduğu sağlam direncinden yumuşak esnekliğe geçişle birleşme yeri tespit edilebilir. TFKK'nın palpasyonundaki esnek **trampolinasyonu** önemli bir bulgudur çünkü destekleyici yapıların sağlam olduğunu gösterir (**Şekil-15**). TFKK'nın yırtılmasıyla oluşan bu rezistan kaybolur, yumuşaklaşır ve orta hatta şişkinlik bulgusu oluşur (39). Santral avasküler yırtıklar özellikle

yaşlı hastalarda görülür. Genellikle ulnar baş radyokarpal eklemden görülemez, ancak tam kat yırtılmasıyla ulnar baş görüntülenebilir. Bazen santral bölgenin doğumsal delikleri görülebilir. Kova sapı yırtıkları ile karışabilir bunu ayırt etmenin en kolay yolu proba muayene etmektir. TFKK'nın tüm çevresini proba değerlendirmek gerekir. Periferik %15-20'si vaskülerizedir, bu bölgenin yırtıkları daha iyi iyileşme potansiyeline sahiptir. Prestiloid çıkıntı ulnar stiloidin volarında bulunur ve yırtıkla karışabilen sinoviyal cep oluşturur. Bu girinti artrografide kontrast madde ile dolar ve efüzyonlu bileklerde T2 ağırlıklı MRG'da parlak bir doku olarak görülür. Bu bölgeye ulaşım 6-U portalden prestiloid girintinin üzerindeki birleşime girer ve cerrah bunun artiküler diskin üzerinde olup olmadığını anlamada kullanır (38).

Ulnokarpal ligamanlar ulnolunat ve ulnotrikuetral ligamanlardan oluşur. Her ikisi ulnar stiloidden orjin alır. Bu ligamanların sağlamlılığını anlamak için proba palpasyon yaparak değerlendirilir. Ulnolunat ve ulnotrikuetral aralığın distal aralığında lunotrikuetral bağ yerleşir (39).

TFKK'nın dorsal güçlü yapıları ekstansör karpi ulnarisin kılıfının ve dorsal ulnotrikuetral ligaman tarafından oluşturulur. Genellikle synovial doku ile kaplıdır hemen görselleştirilemez. Dorsoulnar semptomu olan hastalarda görselleştirmek için öncelikle sinoviyal dokular temizlenmelidir çünkü sıklıkla ya sinovite bağlı ya da kısmi yırtık sonucu semptomlar verir. Gereği halinde dorsal kapsülün daha net görüntülenmesinde volar radyal portal kullanılabilir (40).

B) Midkarpal değerlendirme: Eklem başlangıçta radyal midkarpal portalden 2-3 cc kadar sıvı ile şişirilir. Midkarpal eklem derinliği radyokarpal eklem derinliğinin yarısından daha azdır, onun için eklem girişlerinde hasar oluşturmamak için dikkatli olunmalıdır. Alan sıkı olduğundan dolayı portali oluştururken kapitatta zarar vermeye dikkat etmek gerekir. Onun için künt bir aletten girmeden önce serbest iğne ile eklem yeri ve yöneliminizi belirlemek gerek, ulnar kısmının enstrümantasyon ve görselleştirilmesinde ulnar midkarpal portal açılır. Midkarpal eklem daha küçük ve dar olduğundan daha küçük artroskop tercih edilebilir (41).



Şekil 15 Trombolin testi

Skafokapitat eklem radyal midkarpal portal vasıtasıyla görüntülenir, radyale doğru takip edilince kapitat ve trapezoid arası eklem görüntülenir distale doğru uzanınca trapezium daha önde ise trapezoid tespit edilir. Sıklıkla skafoidin distal polünde hyalen kıkırdak dejenerasyonu gözlemlenebilir. Arka tarafında skafolunat intervale girilir ve burada intrinsik interkarpal ligamanlar olmadığından rahat değerlendirme yapılabilir. Bu bölge değerlendirmelerinde hava kabarcığı alan dar olduğundan görüntü kalitesini daha fazla etkiler. Statik artroskopik eklem ve ligaman değerlendirmesi normal olarak değerlendirildikten sonra dinamik değerlendirme yapmak çok önemlidir (43). Lunotrikuetral aralıkta trikuetruma volar ve dorsal yönde baskı uygulanır. Normal değerlendirmede ne ön ne de arka tarafa translasyon

olmaz. Trikuetrohamat eklem eğer şeklidir ve normalde çok sıkı eklemdir, kompresyonla distraksiyon ya da translasyon gözlenirse midkarpal instabiliteden bahsedilir. Başka bir değerlendirme yöntemi ise hamatum proksimal polünde eklem dejenerasyon bulgusu tanıyı destekler. Artroskop kapitoamat ekleme yönlendirilir, bu eklem kısmi artiküler yüzden oluşur. Skop ile dorsoulnar bölgede distal karpal sıraya yapışan kapsül incelenir. Kapsüler dejenerasyon ya da avülsiyon olup olmadığı değerlendirilir. Kapitatum başında eklem dejenerasyonu instabilite lehine değerlendirilir (42).

C) Distal radyoulnar değerlendirme: Radyusun ulnar yüzeyi, ulnanın radyal yüzeyi, ulna başının distal yüzeyi ve TFKK'nın proksimal yüzeyi değerlendirilebilir. 1.7-1.9 mm artroskop kullanmak gerekir. Ön kol supinasyon pozisyonunda traksiyon uygulanmazken yapılır. Hafif açı verilerek ekleme girilir ve supinasyon-pronasyon hareketleri ile eklem yüzeyi daha geniş değerlendirilebilir. Bu yaklaşımla adezyonların gevşetilmesi, eklem debritleme, ekzositoz çıkarılması veya kapsülotomi yapılabilir (40).

EL BİLEĞİ ARTROSKOPİ ENDİKASYONLARI

A- Tanısal artroskopik endikasyonları: Nedeni bilinmeyen kronik el bilek ağrıları, TFKK yırtıklarında arada kalınan olgular, interkarpal bağ yırtıkları sonrası görülen instabiliteler, kırıldak lezyon değerlendirmeleri, klinik değerlendirmeler ile radyolojik değerlendirme arasında tutarsızlık yaşanan olgularda tanısal amaçlı el bilek artroskopisi yapılabilir (44).

B-Tedavi amaçlı artroskopik endikasyonları: TFKK yırtıklarının tamiri ve debritleme, gangliyon eksizyonu, sinovektomi, serbest cisimlerin eksizyonu, septik artritte eklem yıkanması, rezeksiyon artroplastisi, distal ulnar rezeksiyon, dejeneratif artrit debritleme, kondral defektlerin debritleme, radyus alt uç kırıklarının artroskopik yardımcı redüksiyonu ve tespiti, skafolunat ve lunotrikuetral bağ yırtıklarının tespiti veya debritleme, karpal kırıkların tanı ve tedavi aşamasında, loose body eksizyonu (45).

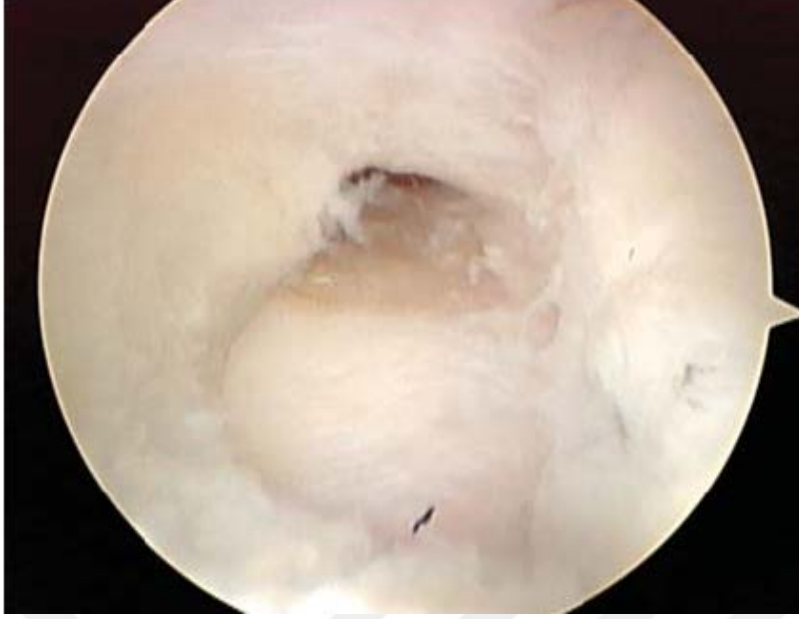
C-Kontrendikasyonlar: Tedavi olmamış kanama diyatezi oluşturacak ek hastalıklar, bölgesel enfeksiyon, kompartman sendromu bulguları, masif yumuşak doku yaralanmalarına eşlik eden eklem yaralanmaları.

D-Komplikasyonlar: Yapılan artroskopik cerrahi esnasında çevre yumuşak dokular veya eklem içi yapılar hasar görebilir. Oluşabilecek bu komplikasyonları azaltmak için kullanılan cerrahi enstrümanları dikkatli kullanmak ve işlem esnasında eklem içerisindeyken nazik manüplasyonlar yapmak gerekir. Yaşlı hastalarda osteoporoz olması nedeniyle bu tür hasarlar daha kolay oluşabilir. Eklem içerisinde görüntüleme yapmaksızın her kontrolsüz hareket kondral veya subkondral yaralanma sebebi olabilir. El bileği bağ yaralanmaları portal eksplorasyonu anında gerçekleşebilir. Bölgesel anatomi hakimiyetinin azalması tendon, sinir yaralanmalarına neden olabilir. Sterilizasyon kurallarına uyulmadığı zaman oluşacak enfeksiyonun kalıcı hasar bırakma riski yüksektir. Genel olarak başlıklar adı altında komplikasyonlar sıralayacak olsak bunlar: tendon yaralanmaları, sinir yaralanmaları ve nöroma, enfeksiyon, bölgesel ağrı sendromu, damar yaralanması, kondral hasarlar, bağ yaralanmaları, turnike kullanımına bağlı kompartman sendromu ve nöropraksi, cilt komplikasyonları, parmak tuzaklarına bağlı olarak cilt ve eklem yaralanmaları başlığı adı altında sayılabilir (45).

ARTROSKOPİK CERRAHİ TEDAVİ UYGULAMALARI

1-Ulnar impaksiyon sendromu: Hastaların çoğunda ulnar tarafın yük kapasitesinin artışı artan ulnar varyans kaynaklı olduğu gösterilmiştir. Tipik olarak hastalarda ulnar taraflı el bilek ağrısı mevcuttur. Fizik muayenede ulnar öğütme testi pozitifdir. Lunotrikuetral eklem palpasyonla hassastır. Tekrarlayıcı olan bu travma ulnanın domunda, TFKK'da ve ulnar karpusun içinde ilerleyici doku dejenerasyonuna neden olduğu gösterilmiştir (**Şekil-16**). Pozitif ulnar varyans konjenital olabileceği gibi travma sonrası kazanımsal da olabilir. İlerleyen dönemlerde trikuetrumda eklem hasarı, lunotrikuetral bağ yırtılması, karpal instabiliteye ve artroza neden olabilir (46).

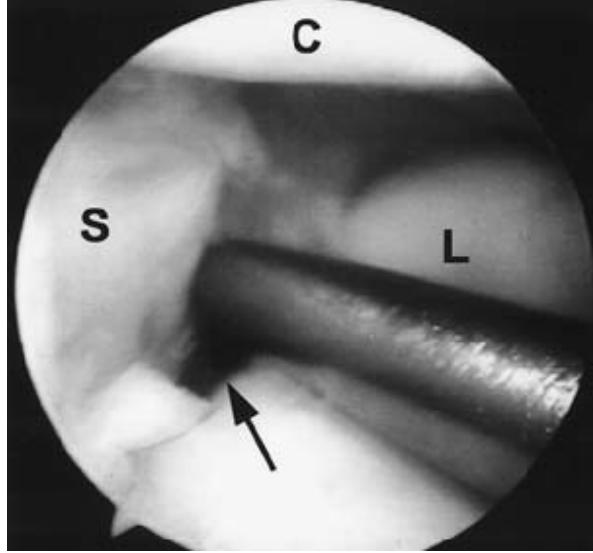
Bu kliniğe sahip hastalara artroskopik wafer prosedürü uygulanır. Bunlar Palmer tip2c lezyonu, 2-4mm arasında pozitif ulnar varyansı şartlarını taşıyan vakalara uygulanır. İntraoperatif lunotrikuetral instabilitesi olan vakalara önerilmez (46).



Şekil 16 Ulnar impaksiyon sendromunda dejeneratif değışiklikler

2-Skafolunat instabilite: Minimal morbidite sınırları içerisinde tanı ve tedavi aşamasında çok kolaylık sağlamaktadır. Akut ve kronik skafolunat yırtıklarının tedavisinde artroskopinin önemi büyüktür. Skafolunat yaralanma düşündüğümüz el bileğinde grafi normalse 1-3 hafta immobilizasyon sağlanır takiplerinde 6 hafta içerisinde semptomatik ve muayene bulgusu varsa MRG ya da artrografiye yönlendirilir. Bazı otorler ise direk tanısal artroskopinin yapılmasını önerse de biz kliniğimizde bu basamakları kullanıyoruz.

Artroskopik yaklaşımda en iyi 3-4 portalden değerlendirilir. Konkav bütünlüğünün yapısal incelemesi yapılır, problemlerdeki açıklık değerlendirilmelidir. Bütün değerlendirmeleri midkarpal portal üzerinden de yapmak gerekir. Statik olarak aralık sıkı ve basamaklanmanın olmaması gerekir, dinamik olarak da skafolunat aralık kompresyonunda translasyonun olup olmadığı değerlendirilir (**Şekil-17**) (47).



Şekil 17 Skafolunat bağı artroskopik olarak prob ile değerlendirilmesi

Geissler sınıflaması;

Tip 1: Radyokarpal portalden bakıldığında bağda hemoraji ve saçaklanma mevcut, midkarpal boşlukta karpal dizilim normal. Tedavi olarak immobilizasyon uygulanır.

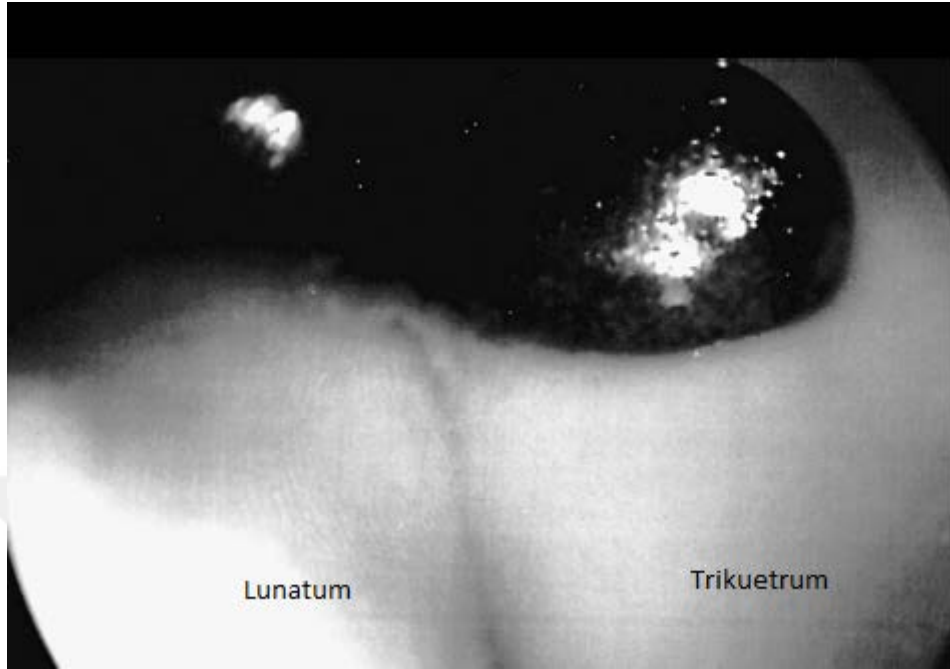
Tip 2: Radyokarpal portalden bakıldığında saçaklanma ve hemoraji mevcut, midkarpal portalden bakıldığında probun genişliğini geçmeyen basamaklanma görülür. Tedavi olarak artroskopik redüksiyon pinleme uygulanır.

Tip 3: Hem radyokarpal hem midkarpal portalden karpal dizilim bozulmuş olup basamaklanma vardır, araya prob girebilir. Tedavi olarak artroskopik gerekirse açık redüksiyon pinleme

Tip 4: Hem radyokarpal hem midkarpal portalden karpal dizilim bozulmuş olup basamaklanma vardır, araya 2.7 mm skop girebilir. Manüplasyonla belirgin instabilite tespit edilir. Tedavi olarak açık redüksiyon tamir gerektirir (47).

3-Lunotrikuetral instabilite: Ulnar taraflı bilek ağrıları ile ilişkili lunotrikuetral ligaman yırtıkları mekanik etyolojiden kaynaklanan ağrı nedeniyle ya da flap tip ligaman yırtığı veya fibrokartilaj yırtık zemininde dinamik eklem uyumsuzluğuna bağlı olabilir. (Şekil-18) Artroskopik olarak müdahale ettiğimiz tanılar ise izole ligaman yırtığı, TFKK ile ilişkili ligaman yırtıkları, ulnar abutment sendromu ile ilişkili yırtıklardır. Vaka esnasında bu tanıların birbirine eşlik etme olasılığı olduğundan tercih edilen portaller tanıya göre değişmekle birlikte sıklıkla 3-4, 6-R, 6-U, radyal ve ulnar midkarpal üzerinden artroskopik

redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanır. 6-R portali ligaman yırtığını görselleştirmede önemlidir, bazı durumlarda çalışma ya da izleme portali olarak 4-5 eklenebilir (48).



Şekil 18 Lunotriquetral ligamanın artroskopik olarak prob ile değerlendirilmesi

Semptomatik ligaman yırtıklarına derecesine göre basit artroskopik debridman, ligaman tamiri ya da interkarpal artrodez uyguladık. Ulnokarpal ligaman plikasyonu lunotriquetral eklem redüksiyon ve stabilizasyonuna ek olarak volar sıkılığı arttırmak için yapılabilir. Lunotriquetral ligaman yırtıkları genellikle ulnokarpal ligaman yırtıkları ve distal radyoulnar eklemin bozulması gibi diğer patolojilerle ilişkilidir. Artroskopik cerrahi stabilizasyon ve cerrahi müdahale sonrası hareket kayıplarını en aza indirger (48).

4-TFKK lezyonları: Ulnar bölge ağrılarının altında yatan en sık problemlerindedir. Yapısal olarak kıkırdak ve ligaman yapılarından oluşur. Bu yapı karpal kemiklerin el bileğinde oluşan yükün ulnar bölgedeki %20'lik kısmının aksiyel transferinde rol oynar. El bileğinin ulnar bölgesinin ve distal radyoulnar eklemin stabilizasyonunda büyük paya sahiptir. Santral bölge oblik seyreden kollajen fibrillerden oluşur, ince ve mekanik olarak zayıf yapıya sahiptir. Vasküler ağdan zayıf olduğundan iyileşme oranları düşüktür. Santral diskin 2/3'lük kısmı olmasa dahi stabilite ve aksiyel yüklenmedeki kararlılık devam etmektedir. Periferik bölge ligamentöz yapıda, daha kalın ve damarsal ağdan daha zengindir. Ana besleyici damarlarını anterior interosseöz arterin dorsal ve palmar dallarından alırlar. Periferik dokuların iyileşme potansiyeli kanlanması daha iyi olduğundan yüksektir (50).

1988 yılında Palmer TFKK yaralanmalarını sınıflandırmıştır. Öncelikle iki ana gruba ayırmıştır:

Tip 1: Travmatik yırtık

1A- Santral

1B- Ulnar avülsiyon (\pm stiloid kırığı)

1C- Distal avülsiyon

1D- Radyal avülsiyon

Tip 2: Dejenaratif yırtık

2A- TFKK incelme

2B- Lunat ya da ulnar eklem yüzünde kondromalazi + 2A

2C- TFKK perforasyon +2B

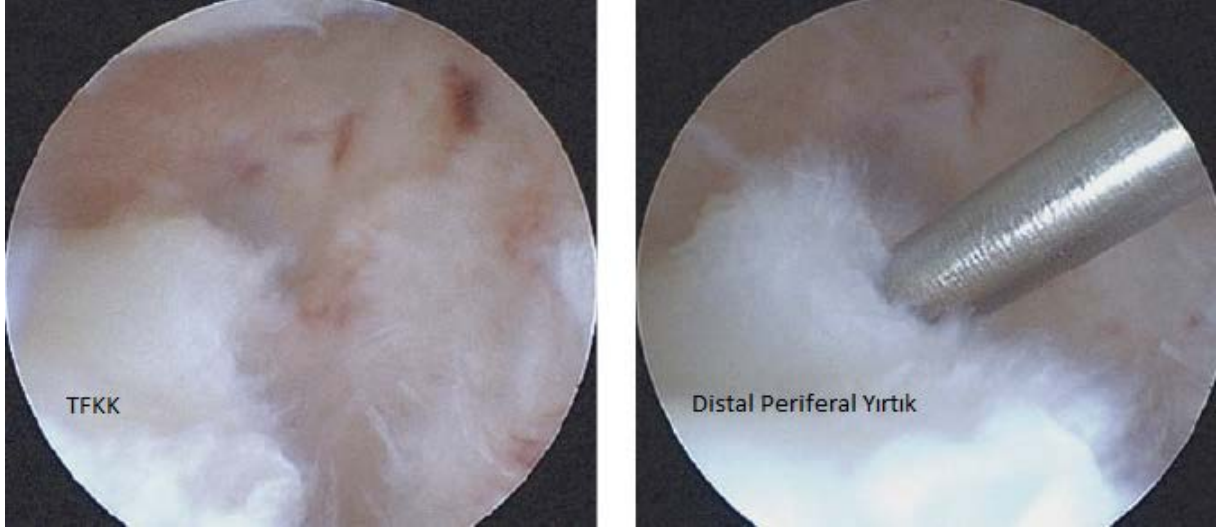
2D- Lunotriküetral ligaman yırtığı +2C

2E- Ulnokarpal ya da distal radyoulnar eklem artroz + 2D

TFKK'nın yapısını incelemek için yöntemler mevcuttur bunların içerisindeki artroskopi altın standarttır. (**Şekil-19**) Önceden tamir edilebilir yırtıklar artrotomi ile tamir edilirdi günümüzde artroskopi temelli tamir bulunmaktadır. İnce olan anatomik alanlardaki yırtıklar prob ile kolayca tanınabilir ancak kalın alanlarda büzüşmeye bağlı olarak teşhis zorlaşır. Tedavideki amaç stabil olmayan parçanın ya tamiri ya da eksizyonudur. Enstrümantasyon için 6R ve 4-5 portal, görüntüleme için 3-4 portal uygundur.

Tip 1A: Distal radyoulnar eklemden instabilite yapmadan TFKK izole merkezi yırtığıdır. Tedavide artroskopik yırtık parça eksize edilerek debritleme uygulanır. Amaç mekanik olarak ulnokarpal sıkışmayı önlemektir.

Tip 1B: Genellikle distal radyus kırığıyla beraber görülür. Vakalara TFKK tamiri setiyle girmek gerekir. 3-4 portali artroskop, 6R ve 6U enstrümantasyon için kullanılır. Periferik yırtıkların kanlanması iyi olduğundan iyileşme ve klinik sonuçları iyidir.



Şekil 19 TFKK'nın artroskopik değerlendirilmesi

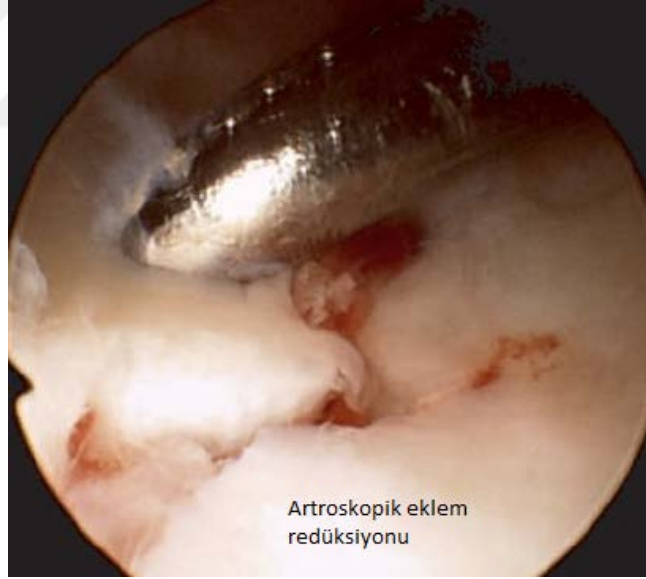
Tip 1C: Yırtık ulnokarpal ligaman kompleksini de içerir. Psitrikuetral eklem normal olarak görülmelidir. Ulnar ekstrinsik ligamanlarda patoloji mevcuttur. Konservatif tedavi sonuçları kötüdür. Açık cerrahinin metodu değişmekle birlikte açık cerrahi tamir gerektirir.

Tip 1D: Sigmoid noçtan ayrılan parça ya ince bir K teli ya da küçük sütür ankorla tamir edilebilir. Öncesinde radyus bölgesi 3-4 veya 6U portalden girilerek yatak kanlandırılır. Biyolojik iyileşme için gereklidir. Sonrasında ilk ankor yerleştirilir ve ipler TFKK içerisinden geçirilerek üzerine düğümlenir (49).

Tip 2: Palmer TFKK'nın dejeneratif yırtıkları uzun süre pozitif ulnar varyansa bağlı olarak travmatize olması sonucu geliştiğini söyler. Yırtık santralden başlar, ulna ve lunatta kondromalazi gelişir sonra da ulnokarpal komplekste dejeneratif artrit gelişir. Yırtık lokalizasyonuna göre değişmekle birlikte genellikle 3-4, 4-5, 6U, 6R portalleri kullanılır. Radyal taraf yırtıklar için görüntüleme 3-4 portalinden, ulnar taraf yırtıklar için görüntüleme için 4-5 portal tercih edilir. 6U ve 6R portalinden TFKK'nın kaynaklandığı kemik doku burr ile kanlandırılır. Suture seti bu portalden geçirilerek tamir işlemi yapılır (49).

5- Distal Radyus Eklem İçi Kırıkları Artroskopik Tedavisi: Eklem bütünlüğü bozulduğundan dolayı kırık hematomu ekleme açılır, inflamasyonun başlattığı döngüde fibrotik yapışıklıklar gerçekleşir. Tedavideki primer amaç eklem yüzeyini anatomik restore etmektir (Şekil-20) (51). Artroskopik cerrahide bu anatomiyi görmek ve eşlik eden başka bir yaralanmanın anlaşılması önemli bir avantajdır. Açık eklem yaralanmaları ve kompartman sendromu şüphesi varsa bu tedavi yöntemi kontrendikedir. Cerrahi uygulama sırasında kırık hattından kas kompartmanlarına sıvı kaçışını önlemek için birkaç gün ertelemek ve ön kolu

steril elastik bandajla sarmak bu kaçıışı azaltır. Traksiyon kulesinin pozisyonu kırık oluş mekanizmanın tersi pozisyonunda 10 paundluk traksiyonda ayarlanmalıdır. Görüntüleme olarak 3-4 portali, enstrümantasyon için 1-2 ve 4-5 portalleri kullanılır. Eklem içi yıkama önemlidir, debris, pıthı, serbest eklem parçaları temizlenerek eklem ortaya net bir şekilde konulur. Bazı kırık parçaları ayrışmamış olabilir, dorsal rim 1-2 portalden daha rahat değerlendirilir. Ayrışmış komplet kırıkta yumuşak doku paterni ile değerlendirmek için aralığa prob ve disektör ile girilerek değerlendirilir. Repozisyona büyük fragmanlardan bu genellikle volar ulnar fragmandır, uygun parçadan başlanarak 1.5 mm K teli eşliğinde sıra sıra tespit sağlanır. Redüksiyonun zor olduğu bazı durumlarda perkütan olarak blok parçaya gönderilen tel manüplasyonu sağlamada yardımcı olabilir. Bu basamak zor olsa da sabırlı olmak gerekir. Ameliyat esnasında redüksiyon ve dizilim kontrolü için floroskopiden yardım almak gerekir. Belirgin kortikal parçalanmaların olduğu durumda muhakkak plak ile desteklemek gerekir. Belirgin metafizer çökmelerde gerek duyulursa subkondral greftleme ve eksternal fiksatör eklenebilir. 3-4 portalin 1 cm proksimalinden mini insizyonla kortikal bütünlüğün bozulduğu pencereden subkondral aralığı desteklemek için greft yerleştirilir (51).



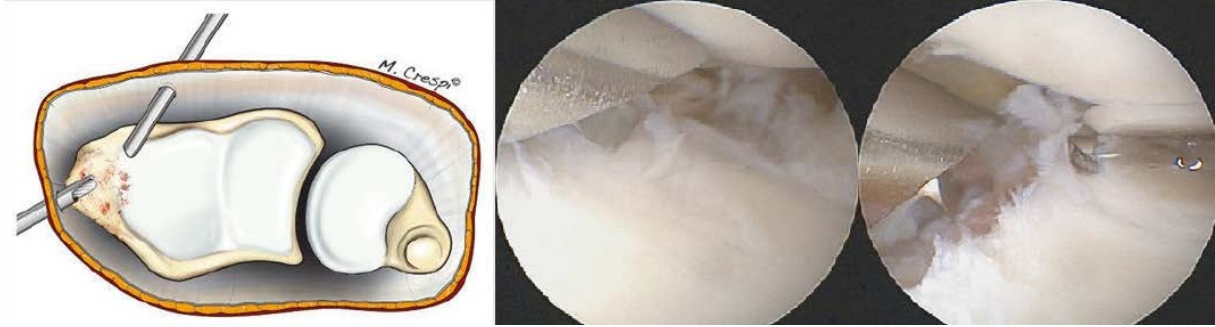
Şekil 20 Distal radyus eklem içi kırığının artroskopik redüksiyonu

Eklem anatomik düzenlenmesi ve kırık redüksiyonu yapıldıktan sonra osteosentez tamamlanınca bağ yaralanmalarını değerlendirmek ve eklem yüzey kontrolü için sistemik artroskopik muayene yapılmalıdır.

6-Septik Artrit: Eklem enfeksiyonunun tedavisi acil cerrahi yıkama ve uygun süre antibiyotik tedavisiyle yapılır. Morbiditeyi azaltmak, eklem hareket genişliğinin erken

kazınımı nedeniyle artroskopik yıkama tercih edilmektedir. Drenajı sağlamak, eklem içerisini bolca yıkamak, kültür örneği almak ve doku biyopsisi için artroskopik yıkama uygun yöntemdir. Postoperatif el bilek enfeksiyonlarında artroskopik cerrahi kontrendikedir çünkü enfeksiyon sadece eklemi değil yumuşak doku ve kemiği (osteomyelit) de ilgilendirebileceği için açık cerrahi uygundur. Daha önce el bilek cerrahisi geçirmiş olmak da anatomik yapıyı değiştirdiğinden dolayı göreceli kontrendikasyon oluşturabilir. Bebek veya küçük çocuklarda tercih edilen bir yöntem değildir.

7-Radyal Stiloidektomi: Proksimal karpal sıra bağ dengesizlikleri (skafolunat instabilite) sonucu skafoid distali stiloide baskı yaparak radyus stiloidinde osteofitik değişime skafoid eklem yüzünde eklem dejenerasyonuna neden olur. Skafolunat ilerleyici kollapsı gelişen hastalarda ağrı yoğunlukla radyal bölge ağrısıdır. Bu kliniğe sahip hastalar distal radyoskafoid eklem artritini nedeniyle aktif radyal ağrı gelişir. Baskıyı ortadan kaldırmak için yapılan artroskopik stiloidektomi hem ağrıyı hem de el bilek fonksiyonunu kazanmak için minimal invaziv yöntemdir. (**Şekil-21**) Bu yöntem uygulanırken radyoskafokapitat ve uzun radyolunat bağların yapışma yeri muhafaza edilerek 3-4 mm de sınırlandırılmalıdır (52).



Şekil 21 Artroskopik radyal stiloidektomi

8- Gangliyon eksizyonu: Elin en yaygın tümörleridir. Anatomik olarak en yaygın dorsal bölgede ve sıklıkla kadınlarda 2. ve 5. dekad arası görülmektedir. Belirgin bir travma ve tekrarlayan mikrotravma etyolojik faktördür. Cerrahi olarak artroskopik yöntemin kullanılması kistin sıklıkla skafolunat bağdan köken alması nedeniyle köke kadar erişimine izin verir. Bu eksizyon yöntemi rekürrens sıklığını azaltır. 3-4 portalden enstrümantasyon, 4-5 ya da 6R görüntüleme için kullanılır. Eksizyon için shaver kullanılır, gangliyonun sapını eksize ederken skafolunat bağa zarar vermemeye özen göstermelidir. (**Şekil-23**) Artroskopik cerrahide interosseöz yaralanma riski açık cerrahiye göre daha düşüktür ve kozmetik olarak daha üstündür (53).

9- Sinovektomi: Düz, ince, hafif sarı renge sahip olan kapillerin genişlemesi nedeniyle ağsı görünümüne sahiptir. Distal radyus ve karpal kırıkları, burkulma yaralanmaları gibi travmatize nedenler el bilek eklem sinoviyasında spesifik olmayan sinovit kliniğinin gelişimine neden olur. Bu klinik zeminde ilerleyen enflamasyon artrofibrozis ve adeziv kapsülite neden olabilir. Geniş alana sahip olduğundan (villus) dolayı kapsülün hareket aralığını daraltmaz. İrritan faktörler villus yapısında büyümeye neden olur. Bu travma dışı romatolojik hastalıklara bağlı da olabilir. Bu reaktif dokular uygun portallerden giriş yapılarak shaver ile temizlenerek koagüle edilir (44).

10- Kondral lezyonlar: Karpus kırıkta defektleri el bilek ağrısı sebebidir. Bu defektin genişliğindeki ve derinliğindeki artış el bilek hareket ve fonksiyon kapasitesini etkiler. Bu lezyonlar çoğunlukla travma sonucu olmakla birlikte dejeneratif zeminde de gelişebilir. Tedavi planlanırken lezyonun çapı, lokalizasyonu çok önemlidir. Eklem içi yabancı cisimler sıklıkla kırıkta ve kemik lezyonlarının bir sonucudur. Bu lezyonlar genellikle tekrarlayan travma, intraartiküler kırıklar sonucu oluşur. Bunlar eklem yüzleri arası anormal temas ve daha fazla kırıkta lezyonuna neden olabilir. Bu nedenle yabancı cisimlerin uzaklaştırılması terapötik, basit ve hastanın yararına neden olur. Özellikle travma sonrası oluşan küçük lezyonların debritleme ağrı ve fonksiyonel kazanım sağlamaktadır. Bununla beraber eşlik eden reaktif sinoviyumlarında debride edilmesi tedaviye eklenmelidir (54).

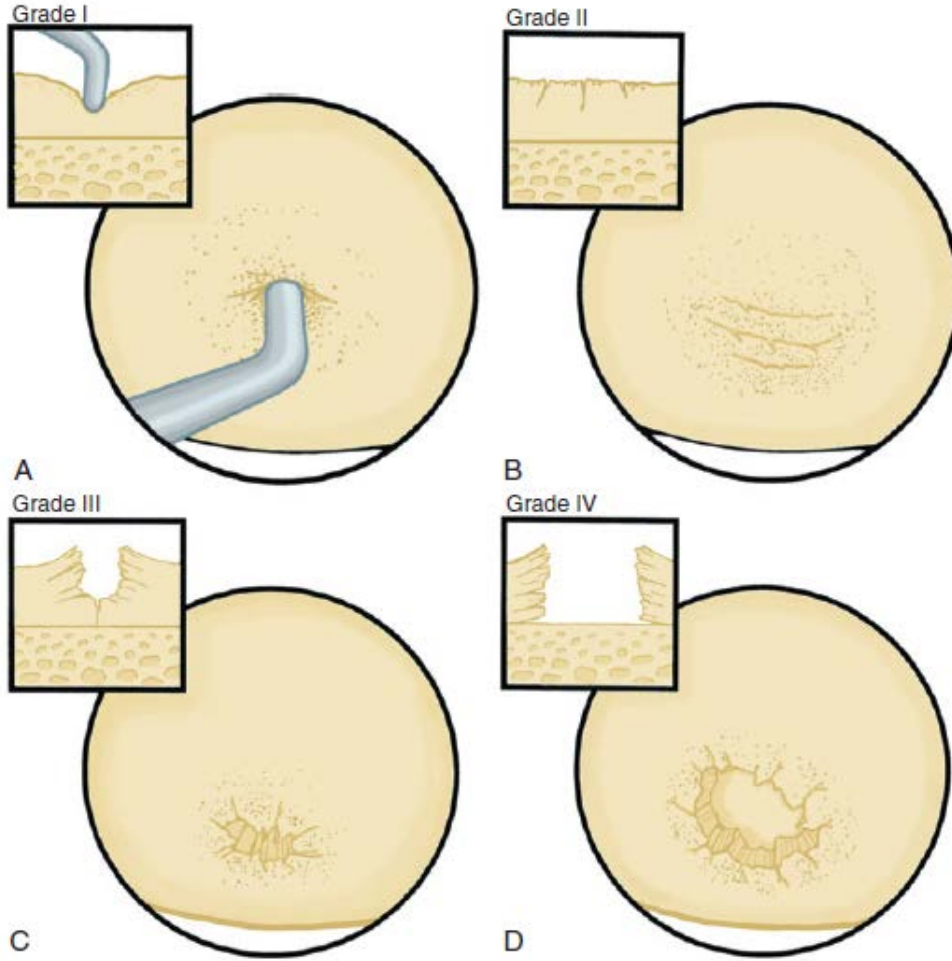
Grade 1: Bu kırıkta yüzeyde süreklilik gösteren basit depresyonundan oluşur. Prob ile muayenede yüzeyin yumuşak olduğu tespit edilir. Bu aşamada kondropati için özel bir tedavi yoktur. Bazı durumlarda artan stres bölgesi varsa önleyici prosedür uygulanabilir. Örneğin skafoidin proksimal kırıkta yüzeyinde ilişkili kondropatide radyal stiloidektomi uygulanabilir.

Grade 2: Bu kırıkta saçaklandığı aşamadır. Kırıkta friksiyon nedeniyle parçalanmaya başlar. Bu saçaklar eklem içerisinde yüzer. Bu aşamada shaver ile debritleme yardımcıdır. Bunun amacı iki eklem arası düzensiz hareket sırasında sürtünmeyi azaltmaktır. Bu aşamada mümkün olduğunca kondropatinin nedenini ortadan kaldırmak gerekir.

Grade 3: Bu aşamada kırıkta defekti subkondral uzanımına sahiptir. Kırıkta flebi genellikle travma sonrası oluşur. Bunun tedavisi altta yatan kemiğe ve kalan kırıktağa

bağlıdır. Eksizyon yapılacaksa punç veya ince makasla yapılmalıdır. Parça daha sonra loose body gibi çıkarılır. Shaver sadece kıkırdak depresyonunu yumuşatmak için kullanılır.

Grade 4: Bu subkondral kemik de içeren kıkırdak defektidir. Bu aşamada shaver ile temizlik yeterli olmaz, bazı yazarlar kanamayı arttırmak için subkondral kemiğin drillemesini önerir. Amaç pıhtının fibrokartilaj doku oluşturmasını sağlamaktır. Bu teknik 5 mm ve daha az defektler için uygulanır. (Şekil-23)



Şekil 22 Eklem kıkırdak hasarının artroskopik sınıflandırılması

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON

El bilek rehabilitasyon programı başlangıç evresindeki immobilizasyon süresine göre belirlenir. Eğer uygulanan cerrahi sonrası rehabilitasyonda sakınca yoksa iyileşme süresini kısaltmış oluruz. Eklem kompleks yapısından ve varyasyonlardan dolayı tedavi prensibi cerrah, hasta ve fizyoterapist arasındaki uyuma dayanır. Rehabilitasyonun amacı eklem

hareket genişliğini arttırmak, yeterli kas gücünü kazanmak ve en iyi iyileşmeyi sağlamaktır (55).

1- Devamlı pasif hareket: Rehabilitasyon uygulamasında eklem hareketi çok önemlidir ve fonksiyonel bir ekstremitte kazanmak temel amacımızdır. Hareketin başlama, tekrarlama, süre ve aktif ya da pasif oluşu dokular üzerinde farklı iyileşme etkilerine sahiptir. Devamlı pasif hareket uygulanacak diğer programların başarısını ve süresini etkilemekle beraber eklem hareket genişliği, yara iyileşmesi ve ağrının erken azalmasına yardımcı olur. Hareketle dokulara iletilen kuvvet, uzama ve yeniden şekillenme yanıtına sebep olur. Kontrollü stres ve hareket kapsüler adezyonu önler, kontraktür gelişim riskini azaltır, doku elastisitesini artırır. Sinovial sıvının hidrodinamik sirkülasyonu sonucu diffüzyon artışıyla eklem kıkırdak beslenmesini artırır. Bu da kıkırdakın iyileşme potansiyelini ve hızını artırır. Bu tedavi stabil kırık cerrahi tedavisi sonrası, ligament rekonstrüksiyonu, adezyon için yapılan kapsülotomi, artroplastisi, tendon yapışıklığı gevşetilmesi sonrası uygulanabilir. İnstabil kırık, damar tamiri, duyu yetersizliği, kötü tendon kalitesi ve aktif enfeksiyon devamlı pasif hareket için kontrendikasyon oluşturur (55).

2- Ağrı kontrolü: Bu tedavide en etkin aracımız Tens'tir. Bu cihaz periferik sinirlere bağlı ve refleks sempatik distrofi tedavisinde kullanılır. Elektrik yanığı, cilt irritasyonu ve pacemaker varlığında önlem alınmalıdır. Elektrik stimülasyonu için ve yüksek voltaj galvanik stimülasyonu ağrıyı azaltır, kas kasılmasını sağlar ve ödemi azaltır. Tedavi etki frekansı süre ve dalga boyuna göre değişmektedir. Yöntem seçimini belirleyen parametreler ünite, el bilek durumu, hastanın tekrarı ve tedavi arasıdır (56).

3- Parafin banyosu: Klinik uygulamalarda kullanılan parafin 126-128 F^o'dır. Yedi ya da on kat parafin ya batırılarak ya da fırçayla yayılır. Takibinde izolasyon için havlu uygulanır. Uygulama süresi ortalama 30 dakikadır. Bu uygulamanın avantajı yüzeysel ısıtıcı olarak dokuların kompliyansını arttırabilmesidir. Parafin uygulamasının dezavantajı geniş yaralara uygulama zorluğu, enfekte bölgenin yayılımına neden olabilir ve etkilenen bölgenin görüş alanından çıkmasıdır (57).

4- Kriyoterapi: Düşük enerjili travmaların tedavisinde tercih edilir. Soğuk uygulamanın belirli noktalarda pozitif etkileri mevcuttur. Metabolizmayı düşürür, histamin seviyelerini düşürerek doku aralığına sıvı kaçışını azaltarak ödem gelişimini geriletir. Arteriyel konstrüksiyona bağlı olarak kanama gelişimini azaltır. Eğer ısı bariz azalırsa belirli aralıklarla vazodilatasyona neden olur. Buna **Hunting reaksiyonu** denir. Bu reaksiyon aksonal refleks

sebebiyle oluşur. Ciddi soğutmanın ağrıya sebep olduğu ve nörotransmitter salınımına bağlı vazodilatasyonla ısınmayı sağlar. Doku ısı arttığında buzun etkisiyle vazokonstriksiyon olmaktadır. Soğuk uygulamanın en önemli olumlu etkisi ağrıyı azaltarak rehabilitasyon sürecinin kolay geçmesini sağlar. Kısa zamanlı soğuk uygulaması kas gücünü artırır, süre uzadıkça kas gücü azalır. Kas spazmı gelişimini soğukla önlenabilir olmasının nedeni kasın direk soğuması ve spinal yolak üzerinden refleks inhibisyonu mekanizmasıdır. Endikasyonlarının çoğunu akut gelişen travma oluşturur. Ödem ve enflamasyon tedavisinde etkindir. Aynı mekanizma üzerinden ağrıyı da azaltır ve böylelikle eklem hareket genişliği artar (58).

5- Hidroterapi: Bazı nedenler hidroterapiyi el bilek tedavisinde değerli kılar. Suyun kaldırma kuvveti anatomik bölgeyi lokalizasyon değişikliğinde karşı tarafla aynı kuvvetle destekler. Bu akışkanlık dirence karşı yapılan zorlayıcı egzersiz sayılabilir. Aynı uygulama esnasında suyun sıcaklığı üzerinden ısıtma ve soğutma etkili bir basamaktır. Soğuk için aralık 13-18°C, ılık 27-33°C, normal 33.5°C, çok sıcak 40-46°C, sıcak 36.5-40°C, hafif sıcak 35.5-36.5°C'dir. Sıcaklık seçimi istenilen aralığa göre belirlenir. Yara kontaminasyonu antibakteriyel ajanların kullanımı ile kontrol edilebilir. Suyun çarpma efekti yeni iyileşme dokusunu tetiklediğinden girdap akımı yara bakımı açısından etkilidir. Uygun ekstremitte pozisyonlaması ve sıvı sıcaklık düzenlenmesi ile ödem gelişiminin önlenmesi, lokal doku dolaşımının artması açısından faydalıdır. Dolaşım bozukluğu soğuk uygulamaya aşırı hassasiyetinden dolayı kontrendikedir. 10 dakika çok sıcak su, 1 dakika soğuk su ve 4 dakika çok sıcak su ile alterne her zaman sıcak su ile bitirilir. Alternan banyo doku dolaşımı açısından faydalıdır. Uzun ödem gelişimini engellemek için her zaman kalp seviyesi üzerinde tutulur (58).

6- Ultrason: Derin ısıtıcı yöntemlerinden en sık tercih edilenidir. 1mhz frekansta kullanıldığında 5cm derinliğe kadar ısıtılabilir. Eğer cihazı 5mhz frekansta kullanılırsa enerji doku tarafından absorbe edilir ve 1-2cm derinlikte ısı artışı olur. Tedavi süresi her lokalizasyonda ortalama 5-10 dakikadır. Farklı alanların seçici ısıtma işlemi sağlanabilir. Dokudaki kollajen oranının artması absorpsiyonu artırır. Tedavi uygulamasında ortalama 40-45°C doku ısı yeterli olacaktır. Bu sıcaklık aralığı doku kan akımını ve doku kompliyansını artırır (58).

7- Kas stimülasyonu: Uzun süre denerve kalacak ya da aktif hareket verilemeyecek hastalarda kas kasılma kabiliyetini arttırmak için galvanik (direk) ve alternatif akım

kullanılarak uyarılar oluşturulur. Direk akım genellikle denerve kaslar için kullanılır. Yeniden uyarılma sağlanana kadar geçen zamanda kasın sağlıklı kalmasını sağlar. Böylece ödem azalır, hareketlilik artar, intramusküler uzamış stazın etkileri azaltılmış olur. Kas eğitimi, kas gücü sağlanması, tendon gücünün sağlanması, atrofinin önüne geçilmesi ve kas spazmını azaltmak için uygulanmaktadır (58).

8- Teröpatik ısı: Kondüksiyon, konveksiyon ya da radyasyon ile ulaşım sağlanabilir. İnfrared radyasyon sıklıkla tercih edilir (%95). Ciltten 3mm ye kadar enerji emilimi sağlanabilir. Verilmek istenen doz uygulama açısı ve süresine bağlıdır. Isı lambası etkisi tedavi alanından kaynak mesafesinin karesi ile ters orantılıdır. 250 w ısı lambası 10-20 inç mesafe alanından ortalama yarım saat uygulanır. Tekrarlayan tedavi durumlarında cilt kızarıklıklarına sebep verebilir. Kondüksiyonla ısı iletimi etkin yollardan biridir. Bu yöntemde siyah torba ve parafin aracıyla sağlanır. Yapılan ısı transferi kaynağın ısısına bağlı olarak değiştirilebilir. El bilek uygulamalarında herhangi bir duruş biçimine bağlı kalmadan uygulanabilir. Bu durumda ödem ihtimali göz ardı edilmemelidir (58).

3. MATERYAL VE METOT

Kliniğimizde Şubat 2012 ile Haziran 2017 tarihleri arasında 99 hastaya el bilek artroskopisi uygulandı. Retrospektif olarak yapılan bu çalışma rutin kontrollerine gelen 78 hasta üzerinden yapılmıştır. Veriler hasta opere edilmeden önce kaydedilmeye başlanıp rutin takiplerinde hastalara Mayo ve Q DASH skorlaması dolduruldu (62). Hastaların el bilek hareket genişliği nötral-sıfır yöntemine göre kaydedildi. Her iki el kavrama kuvvetlerine bakıldı (/kg). Hastaların tanılarına yönelik spesifik muayeneleri yapılarak ağrı durumu ve cerrahi işleminden memnun olup olmadıkları sorgulandı. En son değerlendirme Ocak 2018'de hastalara kayıtlı telefon numaraları ile ulaşılarak hastaneye çağırılarak yapıldı. Verilerin hepsi hastalar muayene edilerek dolduruldu. Verilere postoperatif zamanı 6 ayı doldurmamış hastalar dahil edilmedi. Elde edilen veriler SPSS 22.0 sürüm paket programa yüklendi. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sayısal ölçümlerse ortalama ve standart sapma, minimum-maksimum olarak özetlendi. Çalışmada Friedman testi, Wilcoxon testi, Bağımlı gruplarda T testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Kliniğimizde Şubat 2012 ile Haziran 2017 tarihleri arasında 99 hastaya el bilek artroskopisi uygulanmıştır. Bu hastalardan 78 kişi rutin poliklinik kontrolüne gelmiş olup çalışma bu kişiler üzerinden yapılmıştır. Çalışma 29 erkek (%37,2), 49 kadın (%62,8) hasta üzerinde yapılmıştır. Bu hastaların yaş ortalaması 38 olup en az 16 yaşında en fazla 81 yaşındadır (sd±14.91). Hastaların ortalama takip süresi 45,43 ay olup en kısa takip süresi 6 ay en uzun takip süresi 78 aydır (sd±17.93). Hastaların kliniğin oluşması ile cerrahiye alınma tarihleri arasındaki zaman farkı ortalaması 5,18 aydır, bu hastalardan zaman farkı en az olan 0,03 ay en fazla 36 aydır (sd±5.92). Hastaların 37'sinde (%47,7) travma öyküsü pozitif olup 41 hastada (%52,6) travma öyküsü negatiftir. Dominant el sağ taraf olan 73 hasta (%47,4) sol taraf olan 5 hasta (%6,4) var. Cerrahi uygulama yapılan ekstremitelerin 46'sı sağ taraf (%59) 32'si sol taraftır (%41). Tanılara göre kişi dağılımı Tablo-1 de verilmiştir.

	Kişi Sayısı	Oran (%)	Kişi Oranı (%)	Kümülatif Oran (%)
Kienböck	11	14,1	14,1	14,1
Ulnar İmpingiment Sendromu	6	7,7	7,7	21,8
Skafolunat İnstabilite	5	6,4	6,4	28,2
Lunotriquetral İnstabilite	1	1,3	1,3	29,5
Gangliyon Kisti	22	28,2	28,2	57,7
TFKK Yırtık	15	19,2	19,2	76,9
Distal Radyus Kırığı	8	10,3	10,3	87,2
Skafoid Nonunion	4	5,1	5,1	92,3
Radyal İmpingiment	2	2,6	2,6	94,9
Radyokarpal Artroz	4	5,1	5,1	100,0
Total	78	100,0	100,0	

Tablo 1 Hastalıkların dağılımı

Kienböck hastalarının 4 tanesi Bein-Begg sınıflandırmasına göre grade-4, 7 tanesi Bein-Begg grade-3 olmak üzere toplam 11 hastaya artroskopik lunatum eksizyonu skafokapitat füzyon işlemi uygulanmıştır (59).

Skafolunat instabilitesi olan hastaların 4 tanesi Geissler grade-2, 1 tanesi Geissler grade-4 olmak üzere 5 hastaya artroskopik müdahale uygulanmıştır. Geissler grade-2 hastalara artroskopik skafolunat debritleme uygulandı, Geissler grade-4 olan hastaya artroskopik skafolunat tamir uygulandı (60).

Lunotriquetral instabilitesi olan hasta Geissler grade-2 olduğundan hastaya artroskopik debritleme uygulandı. Ulnar impingement tanısı alan 6 hastaya Wafer cerrahi prosedürü uygulandı (60).

TFKK yırtığı olan hastaların 7'si Palmer tip-1a, 5 tanesi Palmer tip-1b, 1 tane Palmer tip-1d, 1 tane Palmer tip-2a, 1 tane Palmer tip-2c olmak üzere toplam 15 hasta mevcuttu. Bu hastaların 4 tanesi tamire uygun olduğundan artroskopik TFKK tamiri uygulandı, 11 tanesine artroskopik TFKK debritleme uygulandı (61).

Distal radyus eklem içi parçalı kırık olan 8 hastanın 7'sine artroskopik redüksiyon K teli ile osteosentez uygulandı, 1 tane hastaya artroskopik redüksiyon sağlandıktan sonra plak vida ile osteosentez sağlandı.

Radyokarpal artrozu olan 4 hastaya artroskopik debritleme uygulandı. Radyal impingementi olan 2 hastaya artroskopik radyal styloidektomi işlemi uygulandı.

Bu hastalara preoperatif ve postoperatif Quick Dash (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) skorları, postoperatif 3.ay, 6.ay, 12.ay ve en son tarihli Mayo skorları ile takip edilmiştir. Hastaların postoperatif güncel normal ve opere taraflarının sıfır-nötral uygulamasına göre fleksiyon, ekstansiyon, radyal deviasyon, ulnar deviasyon eklem hareket açıklıkları kaydedilmiştir. Preoperatif cerrahi taraf eklem hareket açıklığının kaydının tutulmamış olması çalışmamızın eksik tarafıdır. Hastaların normal ve cerrahi işlem uygulanan taraflarının kavrama güçleri kaydedilmiştir. Eklem romları, kavrama güçleri ve en son Mayo skorları Ocak 2018 tarihi içerisinde değerlendirilmiştir (62).

Postoperatif cerrahi komplikasyonumuz 1 hastada (%0.03) bölgesel ağrı sendromu gelişti. 22 hastaya uygulanan artroskopik gangliyon eksizyonu içerisinde 1 hastada (%0.045) 64 ay sonra dorsal gangliyon nüksü gelişti.

Hastaların takibinde kullanılan tüm parametreler aşağıdaki Tablo-2'de tanımlayıcı tablo şeklinde bütünleştirilmiş olup, en az, en fazla ve ortalama değerlerine erişim imkanı sağlamaktadır. Mayo, Q DASH, eklem hareket açıklıkları kendi içerisinde istatistiksel olarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Tartışma bölümünde ise istatistiksel olarak hastalıkların kendi içerisindeki parametrelerin değerlendirilmesi yapılacaktır (62).

	Kişi Sayısı	En Az	En Fazla	Ortalama	Std Sapma (±)
Yaş	78	16,00	81,00	38,00	14,91
Takip Süresi	78	6,00	78,00	45,43	17,93
Bekleme Süresi	78	,03	36,00	5,18	5,92
Preoperatif Q DASH Skor	78	25,00	100,00	76,63	19,49
Postoperatif Q DASH Skor	78	,00	75,00	31,23	22,98
Mayo Skoru (3.ay)	78	10,00	90,00	70,64	11,82
Mayo Skoru (6.ay)	78	50,00	95,00	78,07	9,90
Mayo Skoru (12.ay)	78	55,00	100,00	83,91	9,62
Mayo Skoru (En Son)	78	70,00	100,00	91,28	8,39
Opere Taraf Fleksiyon	78	30,00	90,00	59,64	11,25
Opere Taraf Ekstansiyon	78	30,00	90,00	58,21	11,85
Opere Taraf Radyal Deviasyon	78	5,00	40,00	23,34	7,27
Opere Taraf Ulnar Deviasyon	78	15,00	55,00	28,2692	6,95
Sağlam Taraf Fleksiyon	78	40,00	90,00	62,71	7,71
Sağlam Taraf Ekstansiyon	78	40,00	90,00	61,60	7,83
Sağlam Taraf Radyal Deviasyon	78	10,00	40,00	25,23	6,76
Sağlam Taraf Ulnar Deviasyon	78	15,00	55,00	29,76	6,20
Opere Taraf Kavrama Gücü (kg)	78	12,00	52,60	27,70	8,12
Sağlam Taraf Kavrama Gücü (kg)	78	12,50	64,00	30,41	8,93

Tablo 2 Tanımlayıcı tablo

Tüm hastalarda Mayo skoru 3.ay, 6.ay, 12.ay ve en son değerlendirilmesinde Friedman testi kullanılarak istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır (62). (Tablo-3)

	Kişi Sayısı	En Az	En Fazla	Ortalama	Std. Sapma (±)
Mayo Skoru (3.ay)	78	10,00	90,00	70,6410	11,82554
Mayo Skoru (6.ay)	78	50,00	95,00	78,0769	9,90968
Mayo Skoru (12.ay)	78	55,00	100,00	83,9103	9,62435
Mayo Skoru (En son)	78	70,00	100,00	91,2821	8,39124
P değeri			<0,001		

Tablo 3 Postoperatif Mayo elbilek skorları

Tüm hastalarda preoperatif ve postoperatif Q DASH skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır. Preoperatif Q DASH ortalaması 76,63 postoperatif Q DASH ortalaması 31,23'tür (62). Tüm hastaların preoperatif Q DASH değerleri postoperatif Q DASH değerleri ile karşılaştırılan Wilcoxon testi kullanılarak yapılan istatistiksel değerlendirmede anlamlı iyileşme görülmüştür. (Tablo-4)

	Kişi Sayısı	En Az	En Fazla	Ortalama	Std. Sapma (±)
Preoperatif Q DASH Skoru	78	25,00	100,00	76,6397	19,49568
Postoperatif Q DASH Skoru	78	,00	75,00	31,2346	22,98410
P Değeri			<0,001		

Tablo 4 Ameliyat öncesi ve sonrası Q-DASH skoru

Tüm hastalar için yapılan sağlam ve cerrahi uygulama yapılan el bilek hareket genişlikleri değerlendirmesinde aralarındaki ortalama değerlerin normal el bilek hareket açıklığına yakın olması, cerrahi bölgeye uygulanan operasyona göre değişmekle beraber yakın değerlere sahip olması iyi bir sonuç olarak değerlendirilir.

Operatör tarafın el bilek fleksiyon genişliği ortalaması 59,64 derece olup sağlam el bilek fleksiyon genişliği ortalaması 62,71 derecedir. (Tablo-5: Wilcoxon testi kullanılmıştır.)

	Kişi Sayısı	En Az	En Fazla	Ortalama	Std. Sapma (±)
Opere Taraf	78	30,00	90,00	59,6410	11,25383
Fleksiyon					
Sağlam Taraf	78	40,00	90,00	62,7179	7,71050
Fleksiyon					
P Değeri			0,001		

Tablo 5 Opere taraf ile sağlam taraf fleksiyon dereceleri

Opere taraf el bilek ekstansiyon genişliği ortalaması 58,21 derece, normal taraf el bilek ekstansiyon genişliği 61,60 derecedir. (Tablo-6: Wilcoxon testi kullanılmıştır.)

	Kişi Sayısı	En Az	En Fazla	Ortalama	Std. Sapma (±)
Opere Taraf	78	30,00	90,00	58,2179	11,85699
Ekstansiyon					
Sağlam Taraf	78	40,00	90,00	61,6026	7,83323
Ekstansiyon					
P Değeri			0,001		

Tablo 6 Opere taraf ile sağlam taraf ekstansiyon dereceleri

Opere taraf el bilek radyal deviasyon ortalaması 23,34 derece, sağlam taraf el bilek radyal deviasyon ortalaması 25.23 derecedir. (Tablo-7: Wilcoxon testi kullanılmıştır.)

	Kişi Sayısı	En Az	En Fazla	Ortalama	Std. Sapma (±)
Opere Taraf Radyal	78	5,00	40,00	23,3462	7,27712
Deviasyon					
Sağlam Taraf	78	10,00	40,00	25,2308	6,76877
Radyal Deviasyon					
P Değeri			0,001		

Tablo 7 Opere taraf ile sağlam taraf radyal deviasyon dereceleri

Opere taraf ulnar deviasyon hareket genişliği ortalaması 28,26 derece, sağlam taraf ulnar deviasyon hareket genişliği ortalaması 29,76 derecedir. (Tablo-8: Wilcoxon testi kullanılmıştır.)

	Kişi Sayısı	En Az	En Fazla	Ortalama	Std. Sapma (±)
Opere Taraf Ulnar Deviasyon	78	15,00	55,00	28,2692	6,95005
Sağlam Taraf Ulnar Deviasyon	78	15,00	55,00	29,7692	6,20834
P Değeri			0,004		

Tablo 8 Opere taraf ile sağlam taraf ulnar deviasyon dereceleri

Hastaların opere taraf kavrama gücü ortalaması 27,70 kg, sağlam taraf kavrama gücü ortalaması 30,41 kg'dır. (Tablo-9: Wilcoxon testi kullanılmıştır.)

	Kişi Sayısı	En Az	En Fazla	Ortalama	Std. Sapma (±)
Opere Taraf Kavrama Gücü (kg)	78	12,00	52,60	27,7096	8,12407
Sağlam Taraf Kavrama Gücü (kg)	78	12,50	64,00	30,4141	8,93312
P Değeri			0,006		

Tablo 9 Opere taraf ile sağlam taraf kavrama gücü

5. KLİNİĞİMİZDEN OLGULAR

OLGU 1

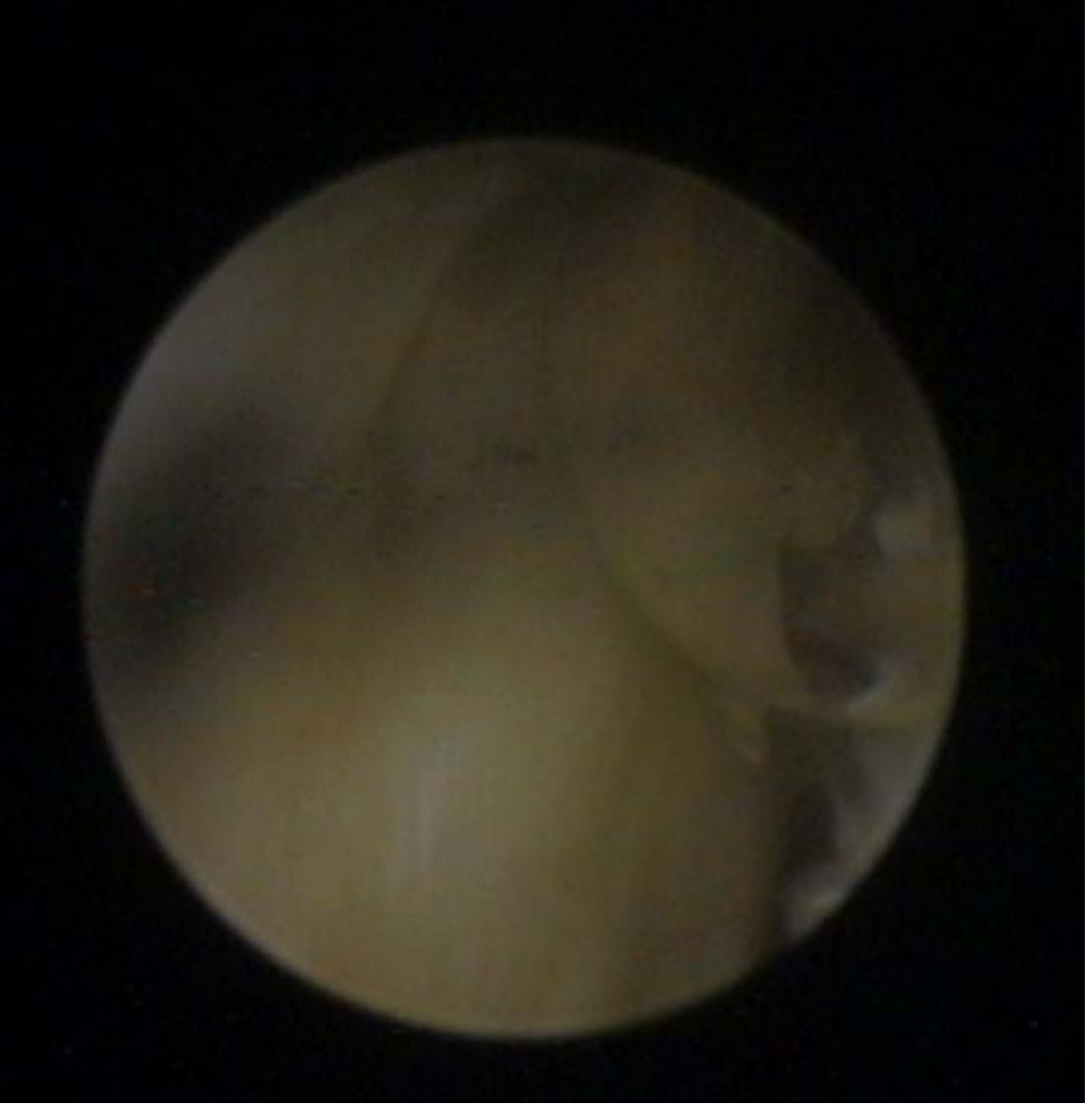
40 yaşında erkek hasta, öğretim görevlisi, 3 yıldır sol el bilek ağrısı ve el bilek dorsalinde şişlik şikâyeti ile tarafımıza başvurdu. Travma hikayesi yok, sol taraf dominant olan hasta yapılan muayene ve değerlendirme sonrası hastaya artroskopik gangliyon kist eksizyonu yapıldı.



Şekil 23 El bileği artroskopisinin portallerinin belirlenmesi



Şekil 24 Ganglion kistinın artroskopik görünümü



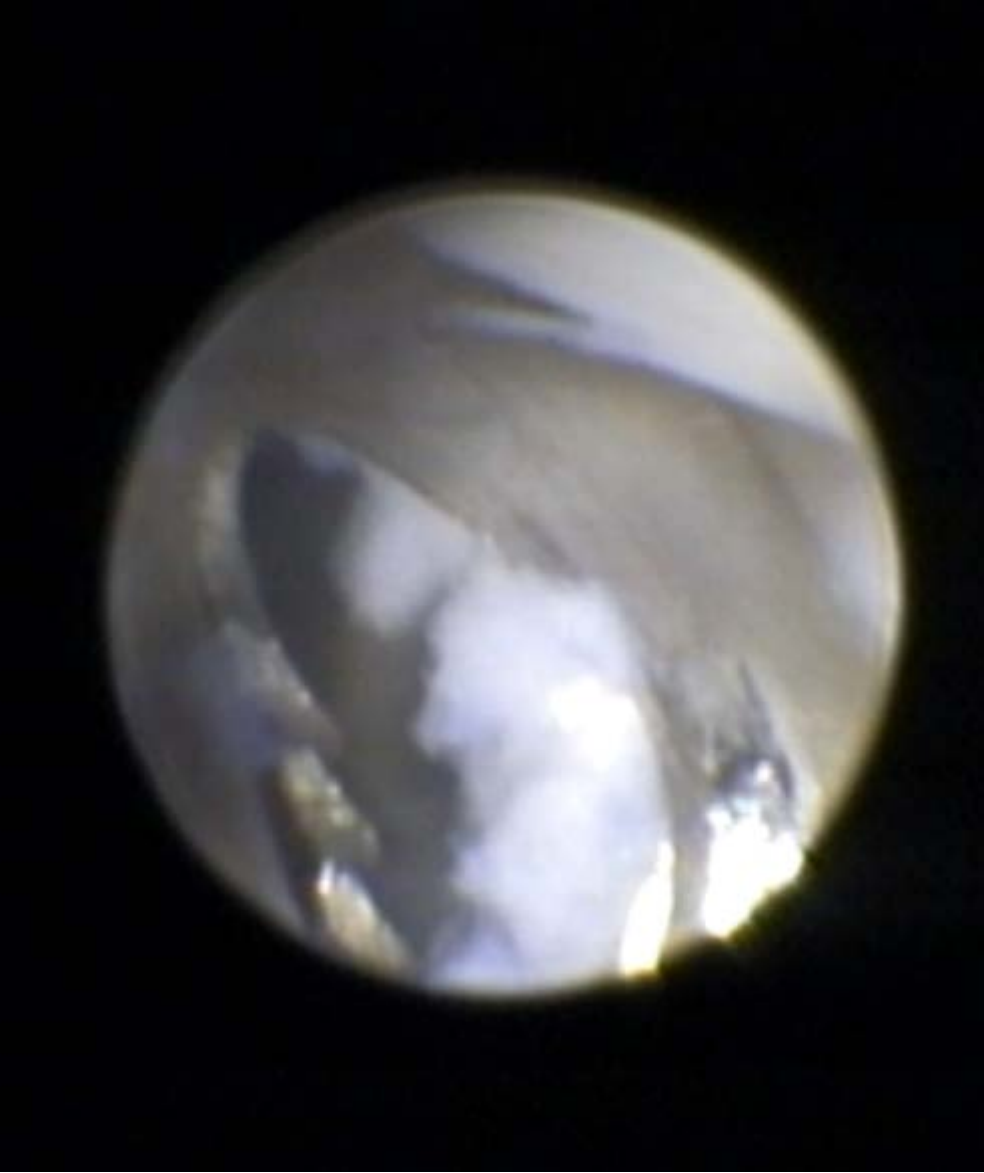
Şekil 25 Ganglion eksizyonu sonrası el bileğinin artrosopik görünümü

OLGU 2

28 yaşında erkek hasta, tarımla uğraşüyor, 6 aydır sol el bilek ağrısı mevcut, travma hikayesi yok. Yapılan muayene ve incelemeler sonrası TFKK yırtık tanısıyla hastaya el bilek artroskopisi eşliğinde debridman uygulandı.



Şekil 26 TFKK yırtığının artroskopik görüntülenmesi



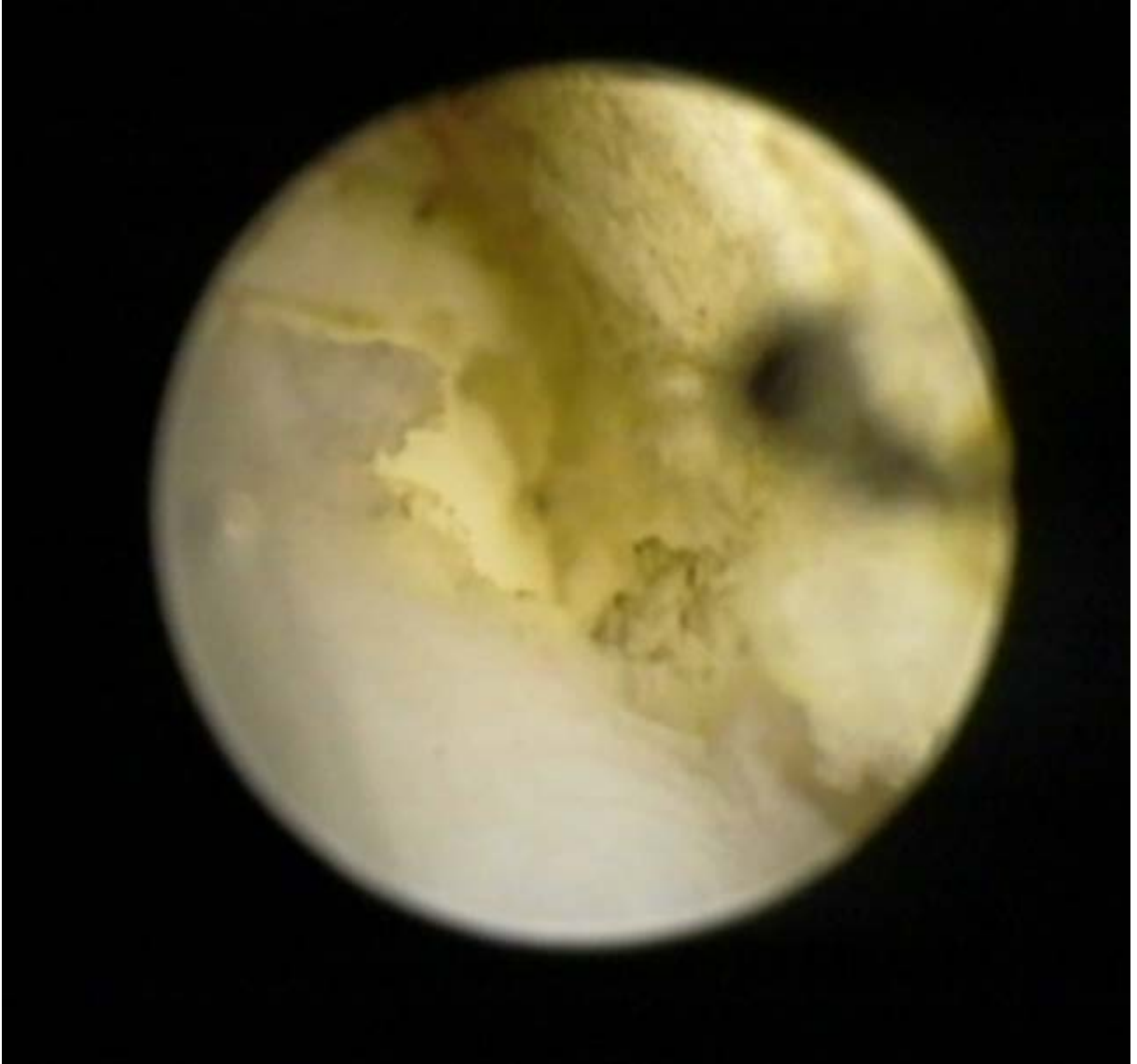
Şekil 27 TFKK yırtığının artroskopik debridmanı



Şekil 28 Artroskopik tromboline testi

OLGU 3

55 yaşında erkek hasta 1 aydır sağ el bilek ağrısından şikayetçi, mesleği işçi, travma hikayesi pozitif, yapılan muayene ve incelemeler sonrası kienböck hastalığı nedeniyle artroskopik lunat eksizyonu skafokapitat füzyon uygulandı.



Şekil 29 Kienböck hastalığında Bain-Begg Tip 3 lunatın artroskopik görünümü



Şekil 30 Lunat eksizyonu ve skafokapitat füzyon sonrası el bileğinin artroskopik görünümü

OLGU 4

53 yaşında erkek hasta sol el üzerine düşme sonrası distal radyus eklem içi kırık nedeniyle artroskopi yardımlı redüksiyon K teli ile osteosentez uygulandı.



Şekil 31 Eklem içi distal radyus kırığında eklem artroskopik debridmanı



Şekil 32 Kırık redüksiyonu sonrası distal radyusun eklem yüzeyinin artroskopik görünümü

6. TARTIŞMA

İlk olarak tanısıl amaçlarla kullanılmaya başlanan el bilek artroskopisi sonrasında el bilek hastalıklarını daha iyi tanımamızı sağlamış ve gelişen tekniklerle tedavinin vazgeçilmez parçası haline gelmiştir.

Cerrahi uygulamalarda artroskopik uygulamalar genel anlamda açık cerrahi uygulamalara göre daha üstündür (63). El bilek artroskopisi uygulamasının avantajları: hastane kalış süresinin kısalması, hastane masraflarının daha az olması, yumuşak doku travmasının daha az olması, komplikasyon oranlarının açık cerrahiye göre daha az olması, rehabilitasyon süresinin kısalması, hastanın işine dönme süresinin kısalmasıdır. El bileği artroskopisi endikasyonları tüm avantaj ve dezavantajları karşılaştırıldığında açık cerrahiye göre üstün olduğu sonucuna varmaktayız (63).

El bilek artroskopisi uygulama zamanını belirlerken hasta şikayetleri, hasta muayenesi ve görüntüleme yöntemleri ile değerlendirilip bir bütün şekilde karar alınmalıdır. Bu değerlendirmede radyolojik tetikler bizim için çok değerlidir. Johnstone ve arkadaşları 32 olguda MRG ve artroskopiyi karşılaştırmıştır (64). Çalışmanın sonucuna göre TFKK yırtıkları için sensitivite: %80 spesifite: %70, skafolunat yırtıklar için sensitivite: %37 spesifite: %10, lunotrikuetral yırtıklar için sensitivite: %0, spesifite: %97 bulunmuş. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada distal radyus eklem içi kırıklar hariç tutulduğunda 70 hastada 64 hastanın (%91,42) preoperatif MRG tanısı ile intraoperatif artroskopik tanı ile aynıdır 6 hastada (%8,58) artroskopik olarak farklı tanı konulmuştur. 6 hastanın 3 tanesi TFKK yırtık, 2 tanesi skafolunat yırtık, 1 tanesi lunotrikuetral yırtık artroskopik olarak tedavi edilmiştir. Bu hastaların preoperatif MRG değerlendirmesinde normal el bilek görüntüsü olarak değerlendirilmiştir. Cooney'in 20 vakalık serisinde kronik el bilek ağrısı olan hastaları artrografi, artroskopisi ve artrotomi ile değerlendirmiştir. 20 hastanın sadece bir tanesinde TFKK lezyonu artroskopisi yalancı negatif sonuç vermiştir. Artroskopisi ile artrotominin uyumu %95 olarak bulunmuştur (65).

Kliniğimizde tedavi amaçlı uygulamış olduğumuz el bilek artroskopisi yönteminde tanısına göre uygulama sıklığımız toplam 78 hastadan 22 hasta (%28,2) ile en sık el bilek gangliyon kistidir. Bu tanıyı 15 hasta (%19,2) ile TFKK yırtığı, 11 hasta (%14,1) ile kienböck hastalığı, 8 hasta (%10,3) ile distal radyus eklem içi kırık takip etmektedir.

Gangliyon kisti el bileğinin en sık görülen iyi huylu yumuşak doku tümörüdür. Bayanlarda görülme sıklığı daha fazladır. Tekrarlayan mikrotravmalar etyolojik faktör olarak kabul edilebilir. Travma hikayesi %10 ile %50 arasında pozitifdir (66). Bizim yapmış olduğumuz çalışmada 22 hastanın 18 tanesi kadın (%81,18) 4 tanesi erkektir (%18,19). Bu hastalardan 6 tanesinde travma öyküsü vardır (%27,27). Literatürde el bilek hastalarının %28 ile %58 arasında spontan gerileme olduğunu bildiren çalışmalar mevcut (66). Bizim hastalarımızın cerrahiye alınincaya kadar geçen süre ortalama 6,72 ay olup hiçbir hastamızda spontan gerileme saptanmadı. Geissler'in bildirmiş olduğu 25 hastadan oluşan ve 1 yıl takip ettiği hastalardan sadece 1 adet nüks bildirmiştir (67). Bizim çalışmamızda da 22 hastadan oluşan ve ortalama 46,45 ay takip ettiğimiz hastalardan sadece 1 kişide (%0.045) nüks tespit ettik. Nüks gelişen hasta semptomatik olmadığından dolayı konservatif takip edilmektedir. Retrospektif bir çalışmada artroskopik gangliyon eksizyonu sonrası nüks oranı %30 tespit edilmiştir (68). Bu konuda yazarlar cerrahi deneyim eksikliğini sebep göstermekle beraber geniş çaplı çalışmalarda artroskopik cerrahi ile dorsal gangliyon eksizyonu sonrası nüks oranı %0 ile %7 arasında değişmektedir, bu oran açık cerrahide %2 ile %40 arasında değişmektedir (69). Literatürde açık cerrahi ile artroskopik cerrahi sonuçları karşılaştıran çalışma olmamakla birlikte artroskopik cerrahinin erken fonksiyonel dönüşü, postoperatif ağrının azalması, küçük insizyon (az invaziv) ile yapılmasıyla açık cerrahiye üstünlük gösterir (69). El bilek dorsal gangliyonu artroskopik eksizyonu klinik değerlendirme ve takibinde Q DASH skorlarması güvenilir parametrelerdir. Edward ve Johansen yapmış oldukları çalışmada fonksiyonel iyileşmede Q DASH skorlamanın da istatistiksel olarak anlamlı düzelmenin olduğunu vurgulamaktadır (70). Biz de yapmış olduğumuz çalışmada Q DASH skorlamasında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptadık (Tablo-10: Wilcoxon testi kullanılmıştır). Artroskopik gangliyon eksizyonu yapılan hastaların preoperatif Q DASH skor ortalaması 74.8, postoperatif Q DASH skor ortalaması 32.47 bulunmuştur.

	Kişi Sayısı	En az	En çok	Ortalama	Std. Sapma (±)
Preoperatif Q DASH	22	25,00	100,00	74,8000	20,33414
Postoperatif Q DASH	22	,00	75,00	32,4727	21,85966
P Değeri			<0,001		

Tablo 10 Ganglion kisti olan gurubun Q-DASH skorları

Aslani ve arkadaşları (71), Gallego ve Mathoulin (72) yapmış oldukları çalışmalarda hastalarda preoperatif ve postoperatif dönem el bilek eklem açıklıkları arasında fark saptamamışlar. Biz de yapmış olduğumuz 22 hastalık çalışmada preoperatif el bilek eklem açıklıkları olmadığından tamamen sağlıklı olan diğer el bilek eklem hareket genişliği ile karşılaştığımızda postoperatif el bilek hareket genişliği arasında farklılık tespit etmedik. Gallego ve Mathoulin (72) yapmış oldukları çalışmada 6 hastada komplikasyon gelişmiş ve ek cerrahi önerilerin olması gerektiği yönünde bilgi rapor etmişlerdir. Bizim çalışmamızda postoperatif cerrahi komplikasyon gelişmedi sadece bir hastada bölgesel ağrı sendromuyla karşılaştık. Rizzo ve arkadaşlarının (73) 41 hastadan oluşan 2 yıl takip ettikleri çalışmada komplikasyonla karşılaşmadıklarını bildirdiler. Chung ve arkadaşı (74) yapmış olduğu çalışmada komplikasyon bildirmemiştir.

Gangliyon kisti nedeniyle artroskopik cerrahi uygulanan hastaların takip edildiği süre içerisinde (ortalama 46,45 ay) hastalar 3. ay, 6. ay, 12. ay ve en son güncel Mayo el bilek skorlaması ile değerlendirilmiştir. Bu skorların Friedman testine göre yapılan istatistiksel çalışmasında anlamlı iyileşme tespit edilmiştir (Tablo-11). Kang ve arkadaşlarının (74) yapmış olduğu çalışmada da takip ettikleri hastalarda Mayo skorlarında anlamlı iyileşme tespit etmişlerdir.

	Kişi Sayısı	Ortalama	Std. Sapma (\pm)	En az	En çok
Mayo Skoru 3.ay	22	73,8636	8,71941	55,00	90,00
Mayo Skoru 6.ay	22	83,1818	8,93701	55,00	95,00
Mayo Skoru 12.ay	22	89,3182	6,77802	80,00	100,00
Mayo Skoru En son	22	95,0000	5,56349	85,00	100,00
P Değeri				<0,001	

Tablo 11 Ganglion kisti Mayo el bilek skorları

Kliniğimizde artroskopik tedavi uyguladığımız TFKK yırtığı olan 15 hastanın 11'i kadın (%73,33) 4'ü erkektir (%26,67). Bu hastaların 10 tanesinde travma öyküsü pozitifdir (%66,66). Bu hastaların 13 tanesinde sağ dominant taraftır (%86,66). Hastaların başvuru tarihinden itibaren cerrahi süreye kadar geçen ortalama zaman 7,3 aydır. Hastaların TFKK yırtık tiplerine göre 7 hasta Palmer tip-1a, 5 hasta Palmer tip-1b, bir hasta Palmer tip-1d, bir

hasta Palmer tip-2a, bir hasta Palmer tip-2c'dir. Bu hastaların 4 tanesi tamire uygun olduğundan artroskopik TFKK tamiri uygulandı, 11 hastaya artroskopik TFKK debritleme uygulandı. Hastaların cerrahi işlem sonrası ortalama takip süresi 37,2 aydır. Hastalara takip süresi boyunca Mayo ve Q DASH skorlamaları yapılmıştır. Osterman (76) 52 hastada uygulamış olduğu artroskopik TFKK debritleme çalışmasında %88 iyi ve mükemmel sonuç elde etmiştir. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada 11 hastaya artroskopik TFKK debritleme uygulandı, bu hastaların 3 tanesinde öğütme testinde hassasiyet mevcuttu. Hastalara cerrahi işlemden memnun olup olmadıkları soruldu, hastaların hepsi şikayetlerinin gerilediğini, cerrahi işlemden memnun olduklarını vurguladılar. Literatürde komplikasyon olarak postoperatif DRUE instabilite gelişen olgular bildirilmiştir ancak bizim çalışmamızda postoperatif komplikasyon ile karşılaşmadık (78). Iwasaki ve arkadaşlarının (77) 12 hastalık çalışmada 2 ile 4 yıl arası takip sonuçlarında Q DASH skorunda anlamlı iyileşme tespit etmişler. Bizim çalışmamızda da ortalama 37,2 ay takip süresi boyunca Q DASH skorunda bağımlı gruplarda T testi kullanılarak istatistiksel olarak anlamlı iyileşme tespit edilmiştir (Tablo-12). Preoperatif Q DASH ortalaması 74,94 olan hasta grubunda postoperatif Q DASH ortalaması 23,32 olmuştur.

	Kişi sayısı	En az	En fazla	Ortalama	Std. Sapma (±)
Preoperatif Q DASH	15	50,00	100,00	74,9400	12,11208
Postoperatif Q DASH	15	,00	75,00	23,3267	19,40881
P Değeri			<0,001		

Tablo 12 TFKK Q-DASH skorları

Literatürde 20 hasta ile yapılan çalışmada 20 yıllık takip sonucunda hastaların modifiye Mayo skorlaması ile değerlendirilmesinde anlamlı iyileşme ve iyi sonuçlar elde edilmiş (78). Bizim yapmış olduğumuz çalışmada da Friedman testi kullanılarak yapılan istatistiksel incelemede Mayo skorlamasında anlamlı iyileşme tespit ettik (Tablo-13).

	Kişi sayısı	Ortalama	Std. Sapma (±)	En az	En çok
Mayo Skoru 3.ay	15	74,0000	8,49370	65,00	90,00
Mayo Skoru 6.ay	15	77,3333	9,42388	65,00	95,00
Mayo Skoru 12.ay	15	82,6667	10,15358	70,00	100,00
Mayo Skoru en son	15	93,3333	5,56349	85,00	100,00
P Değeri			<0,001		

Tablo 13 TFKK Mayo el bilek skorları

Çalışmamızda 11 kienböck hastasına artroskopik lunatum eksizyonu skafokapitat füzyon uygulandı bu hastaların 6 tanesi erkek (%54,54) 5 tanesi kadın (%45,46) hastadır. Artroskopik sınıflandırmaya göre hastaların 4 tanesi Bein-Begg grade-4, 7 tanesi Bein-Begg grade-3'tür (59). Hastaların 3 tanesinde (%27,27) travma hikayesi pozitifdir. Hastaların tümünde sağ dominant taraftır. Hastaların semptomlarının başlaması ile cerrahi uygulama arasındaki zaman farkı ortalama 3,95 aydır. Hastalar postoperatif ortalama 56,54 ay takip edildi. Hastaların takibinde klinik durumları Q DASH ve Mayo skorlamaları ile takip edilmiştir. Hastalara klinik ağrı ve yaşam memnuniyeti sorulduğunda sadece bir hasta yapılan cerrahi müdahaleden memnun değildi. Postoperatif dönemde cerrahi komplikasyon gelişmedi.

Kienböck tedavisi neye göre nasıl belirleneceği konusundaki çeşitli yol farklılıkları cerrahları zorlamıştır. Bunun için sınıflandırma sistemi ve sınıfına göre uygun görülen tedavi yöntemleri düzenlenmiştir. Biz kliniğimizde kienböck hastalarını evrelerken ve tedavi modalitesini belirlerken öncelikle artroskopik olarak eklem yüzeylerini ve el bilek dinamiğini değerlendirip onun sonucuna göre yol almaktayız. Çalışmamıza ileri derecede eklem hasarı oluşmuş ve kurtarıcı cerrahiden fayda görmeyeceğini düşündüğümüz olguları dahil ettik. Tedavi olarak uygulamış olduğumuz artroskopik lunatum eksizyonu ve skafokapitat füzyon ilk kez Sutro (79) tarafından açık cerrahi yöntemi tarif edilmiştir. Ment-Chiari (80) 1999 yılında ilk kez artroskopik kienböck değerlendirmesi, tedavisini tanımlamıştır ve o zamandan beridir gittikçe yaygınlaşan araç haline gelmiştir. Bu cerrahi yöntemin uygulanabilmesi için artroskopik değerlendirmede radyoskafoid eklem fonksiyonel olması gerekir. Ment-Chiari ve arkadaşlarının (81) 7 kienböck hastasında artroskopik lunat debritleme sonrası ortalama 19 aylık takibinde hem klinik hem de el bilek mekaniğinin iyileşmesini Mayo skoru üzerinden takip etmiş, istatistiksel olarak anlamlı iyileşme görmüştür. Bizim çalışmamızda da ortalama 56 aylık takip sonrası Mayo skorları Freidman testiyle istatistiksel olarak anlamlı iyileşme

gördük (Tablo-14). Sennwald (82) 27 hastada yapmış olduğu skafokapitat füzyon çalışmasında ortalama 60 aylık takip sonucunda Mayo skorlamasında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme olduğunu tespit etmiştir.

	Kişi sayısı	En az	En çok	Ortalama	Std. Sapma (±)
Mayo Skoru 3.ay	11	10,00	80,00	61,3636	18,58641
Mayo Skoru 6.ay	11	60,00	80,00	72,7273	6,06780
Mayo Skoru 12.ay	11	70,00	90,00	77,2727	7,53778
Mayo Skoru	11	75,00	90,00	83,1818	6,03023
En son					
P Değeri				<0,001	

Tablo 14 Kienböck Mayo el bilek skorları

Biz çalışmamızda diğer iki çalışmadan (81,82) farklı olarak hastaların preoperatif ve postoperatif dönemlerinde Q DASH skorlaması ile takip ettik. Hastaların preoperatif Q DASH ortalaması 73,27 postoperatif Q DASH ortalaması 47,95'di. Bu verilerin bağımlı gruplarda T testi kullanılarak yapılan istatistiksel çalışmasında anlamlı iyileşme tespit edildi (Tablo-15).

	Kişi sayısı	En az	En çok	Ortalama	Std. Sapma (±)
Preoperatif QDASH	11	50,00	100,00	73,2727	18,96228
Postoperatif QDASH	11	,00	75,00	47,9545	26,04847
P Değeri				0,007	

Tablo 15 Kienböck Q-DASH skorları

Zamanla geniş tedavi modalitesine sahip olan el bilek artroskopisinin bu imkanlarını kullanarak çalışmamıza distal radyus eklem içi parçalı kırık olan hastaların artroskopik yardımcı redüksiyon ve osteosentezini sağladığımız 8 hastayı dahil ettik. Çalışmamızın bu grubu 6 erkek (%75), 2 kadın (%25) hastadan oluşmaktadır. Hastaların hepsinin dominant eli sağ taraftır (%100). Hastalar ortalama 5 gün sonra cerrahi müdahaleye alınmıştır. Hastalar postoperatif ortalama 53,37 ay takip edildi. Knirk ve Jupiter (83) eklemi içeren kırık parçalarının 2mm fazla olan deplasmanı %90 oranında radyolojik olarak artroz geliştiğini göstermiştir. Literatürde yayınlanan güncel yayınlarda eklem yüzeyinin basamaklanması artroz gelişme riskini arttırdığı yönündedir. Biz de kliniğimizde bu bilgi ışında yol alarak eklemi ilgilendiren distal radyus kırıklarında kontrendikasyon yoksa artroskopik yardımcı redüksiyon uyguluyoruz. Bir olgumuzda kırığa eşlik eden skafolunat bağ yaralanmasını

gördük ve ona yönelik de tedavi uyguladık. Bu tedavi yöntemi travmaya eşlik eden bağ yaralanmalarının tanı ve tedavisinde yol gösterici olması cerrah için avantaj sağlamaktadır. Bu durum hastaların uzun dönem takiplerinde tanı atlanmasının önüne geçerek daha iyi klinik sonuçlar elde etmemizi sağlar (85). Geissler ve arkadaşlarının (84) yapmış olduğu 30 hastalık çalışmada 2 hastada skafolunat bağ yaralanması tespit etmiştir. Volkmer ve arkadaşlarının (86) 23 hastadan oluşan ve ortalama 24 aylık takip ettiği çalışmada hastaların Mayo skorlarının anlamlı iyileşme olduğunu göstermiştir. Biz de yapmış olduğumuz çalışmada hastaların postoperatif dönemde Mayo skorlarının Friedman testi kullanılarak yapılan istatistiksel değerlendirmesinde anlamlı iyileşme gördük (Tablo-16).

	Kişi sayısı	Ortalama	Std. Sapma (±)	En az	En çok
Mayo Skoru 3.ay	8	69,3750	4,95516	60,00	75,00
Mayo Skoru 6.ay	8	80,6250	4,95516	75,00	90,00
Mayo Skoru 12.ay	8	85,6250	4,95516	75,00	90,00
Mayo Skoru en son	8	95,6250	4,95516	90,00	100,00
P Değeri			<0,001		

Tablo 16 Distal radyus kırıkları Mayo el bilek skorları

7. SONUÇ

El bileğini artroskopik olarak ilk inceleyen Chen olmuştur. O zamandan itibaren önce tanısal amaçlı kullanılmaya zaman ilerdekçe ve teknolojinin de katkılarıyla tedavi amaçlı da kullanılmaya başlandı. Bugün el bilek hastalıklarının hem tanı hem de tedavi aşamasında cerrahlar için çok büyük kolaylıklar sağlamaktadır. El bilek artroskopisi açık cerrahiye göre hastane kalış süresini kısaltması, yumuşak doku travmasını azaltması, komplikasyon oranlarının daha az olması, rehabilitasyon süresini kısaltması, hastanın işine dönme süresinin kısaltması birçok tedavide ön planda olmasını sağladı. Cerrahi uygulamalarda iyi klinik sonuçların alınması için elbette yeterli tecrübeye dayanmaktadır. Cerrahın donanımsal olarak anatomi bilgisi, kadavra uygulamaları ve gerekli çalışmaları yaptıktan sonra tedavi uygulamalarına başlaması hem kendi başarısı hem de hasta memnuniyeti için önemlidir. Bireysel donanımla birlikte uygun ameliyathane şartları ve gerekli malzemelerin temini önemlidir. Kısacası bu cerrahi yöntem bir bütün olarak değerlendirilip var olan parametrelerin eksiksiz yerine getirilmesi ile mutlak başarı elde edilebilir. Kliniğimizde el bilek artroskopisi uygulamış olduğumuz kienböck, gangliyon kisti, TFKK yırtık ve distal radyus eklem içi

kırıklarda memnun hasta sayısı ve yüzdeleri belirtilmiştir (Tablo-17). Bu tablo el bilek artroskopisi tedavisinin doğru uygulamayla başarı elde edilebileceğini literatürle uyumlu bir şekilde göstermektedir (87).

			Kienböck	Gangliyon kisti	TFKK yırtık	Kırık
Hasta memnuniyeti	Var	Kişi sayısı	10	22	15	8
		Yüzde (%)	12,8%	28,2%	19,2%	10,3%
	Yok	Kişi sayısı	1	0	0	0
		Yüzde (%)	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Toplam		Toplam kişi sayısı	11	22	15	8
		Toplam yüzde (%)	14,1%	28,2%	19,2%	10,3%

Tablo 17 Hasta memnuniyeti

Son beş yıl içerisinde teknolojik gelişim hayatımızın her alanında kolaylık ve hız kazandırmaktadır. Nanorobot üzerinde artan çalışmalar tıp alanında da yenilikler getirmektedir. Kanser hastalarına bölgesel ilaç uygulamaları ve cerrahisi, ürolojik noninvaziv girişimler, kardiyak hastalıklar olmak üzere birçok alanda deneysel olarak kendini göstermeye başladı. İlerleyen zamanda dışardan kumanda edilebilen kapsül artroskoplar üretilerek daha az invaziv daha geniş görüntü alanı sağlayan ve manüplasyon yeteneği artmış tedavi araçları haline geleceğine inanıyorum. Çünkü bilim her zaman kendini yeniler ve bizlere düşen onun ışığında yolumuzu belirlemektir.

8. KAYNAKÇA

- 1.** Chen YC. Arthroscopy of the wrist and finger joints. *Orthop Clin North Am.* 1979; 10: 723- 733.
- 2.** Whipple TL, Cooney WP 3rd, Osterman AL, Viegas SF. Wrist arthroscopy . *Instr Course Lect.* 1995; 44: 139- 145.
- 3.** Whipple TL, Marotta JJ, Powell JH 3rd. Techniques of wrist arthroscopy . *Arthroscopy.* 1986; 2: 244- 252.
- 4.** Bain GI, Munt J, Turner PC. New advances in wrist arthroscopy. *Arthroscopy* . 2008; 24: 355- 367.
- 5.** Haisman JM, Matthew B, Scott W. Wrist arthroscopy: standard portals and arthroscopic anatomy . *J Am Soc Surg Hand.* 2005; 5: 175- 181.
- 6.** Berger RA. Arthroscopic anatomy of the wrist and distal radioulnar joint. *Hand Clin.* 1999; 15: 393 - 413 , vii .
- 7.** Mathes K, Manske PR: Symposium: Changing concepts in the management of congenital hand anomalies. *Contemp Orthop* 1993; 27:481.
- 8.** Kauer JMG. Functional anatomy of the wrist. *Clin Orthop Relat Res* 1980; 149:9-20.
- 9.** Kauer JMG. The mechanism of carpal joint. *Clin Orthop Relat Res* 1986; 202:16-26.
- 10.** Fredrik E: Morphology of the distal radioulnar joint. *J Hand Surg:* 179-183,1995
- 11.** Whipple, TL. TFCC Injury-Biomechanics, classification and treatment with Whipple technique. In: James Chow, (ed.) *Advanced Arthroscopy*, New York: Springer-Verlag, to be published.
- 12.** Taleisnik J. The ligaments of the wrist. *J Hand Surg* 1976; 1:110-118.

13. Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns CH. Fracture and dislocations of the wrist. In rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, et al, eds. Rockwood and Greens Fractures in adults. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 1996:745-867.
14. Kuenz CL. Les geodes du semi-lunarie (Thesis). Lyon, France; 1923.
15. Testut L, Laterget A. Traite d'Anatomie Humanie. Paris: Doin; 1949.
16. Prosser AJ, Brenkel IJ, Irvine GB. Articular fractures of distal scphoid. J Hand Surg1988;19B:87-91.
17. Lewis DM, Osterman AL. Scapholunate instability in athletes. Clin Sports Med 2001; 20:131-139.
18. Mayfield JK, Johnson RP, Kilcoyne RK. The ligaments of human wrist and their functional significance. Anat Rec 1976; 186:417-428.
19. Gelberman RH, Gross MS. The vascularity of the wrist. Identification of arterial patterns at risk. Clin Orthop Relat Res 1986; 202:40-49
20. Williams PL, Warwick R: Artrology: Williams PL, Warwick R, eds. Gray Anatomy. Edinburg, Churchill Livingstone. 1980: 464-470.
21. Yıldırım M. Klinik anatomi. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri. 1997; 427-437.
22. Linscheid RL. Kinematic considerations of the wrist. Clin. Orthop Relat Res 1986; 202:27-39.
23. McMurtry RY, Youm Y, Flatt AE, at al. Kinematics of the wrist: 2. Clinical Applications. J Bone Joint Surg 1978;60-A:955-961.
24. Palmer AK: The distal radyoulnar joint. Orthop Clin North Am. 1984; 15:321-335.
25. Watson HK, Weinzweig J: Physical examination of the wrist. Hand Clin. 1997; 13:657-660
26. Watson HK, Ashmead D IV, Makhlof MV: Examination of the scaphoid. J Hand Surg [Am]. 1988; 13:657-660,
27. Bruce Reider, AB, MD. The Orthopaedic Physical Examination. Philadelphia, Pennsylvania 2005: 0-7216-0264-9.

- 28.** Backdahl MJ: The caput ulnae syndrome in rheumatoid arthritis. *Acta Rheumatol Scand.* 1963;5(suppl):1-75.
- 29.** Phalen GS: The carpal-tunnel syndrome. Seventeen years experience in the diagnosis and treatment of six hundred fifty-four hands. *J Bone Surg Am.* 1966; 48:211-228.
- 30.** Durkan JA: A new diagnostic test for carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1991; 73:535-538.
- 31.** Cooney WP: Tears of the triangular fibrocartilage of the wrist. 1998:710-742.
- 32.** Burton RI: Basal joint arthrosis of the thumb. *Orthop Clin North Am.* 1973; 4:347-348.
- 33.** Greenspan A. *Orthopedic Imaging A Practical Approach.* 6th ed. LWW; 2014. 1192 p. (Orthopedic Imaging).
- 34.** Whipple TL, Cooney WP III, Osterman AL, Viegas SF. Wrist arthroscopy. *Instr Course Lect.* 1995; 44:139-145.
- 35.** Abrams RA, Petersen M, Botte MJ. Arthroscopic portals of the wrist: an anatomic study. *J Hand Surg Am.* 1994;19(6):940-944.
- 36.** Abe Y, Doi K, Hattori Y, Ikeda K, Dhawan V. A benefit of the volar approach for wrist arthroscopy. *Arthroscopy.* 2003;19(4):440-445.
- 37.** Gupta R, Bozentka DJ, Osterman AL. Wrist arthroscopy: principles and clinical applications. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001;9(3):200-209.
- 38.** Bettinger PC, Cooney WP 3rd, Berger RA. Arthroscopic anatomy of the wrist. *Orthop Clin North Am* 1995;26(4):707-719.
- 39.** North ER, Thomas S. An anatomic guide for arthroscopic visualization of the wrist capsular ligaments. *J Hand Surg Am* 1988; 13(6):815-822.
- 40.** Berger RA. Arthroscopic anatomy of the wrist and distal radioulnar joint. *Hand Clin* 1999;15(3):393-413, vii. 41. Stanley JSP. *Wrist Arthroscopy.* Philadelphia: Saunders, 1994.

41. Botta MJ, Cooney WP, Linscheid RL. Arthroscopy of the wrist: anatomy and technique. *J Hand Surg Am*; 14A:313-316.
42. Hofmeister EP, Dao KD, Glowacki KA. The role of midcarpal arthroscopy in the diagnosis of disorders of the wrist. *J Hand Surg Am* 2001;26(3):407-414.
43. Viegas SF. Midcarpal arthroscopy: anatomy and portals. *Hand Clin* 1994; 10:577-587.
44. Weiss AP, Akelman E. Diagnostic imaging and arthroscopy for chronic wrist pain. *Orthop Clin North Am* 1995;26(4):759-767.
45. Kelly EP, Stanley JK. Arthroscopy of the wrist. *J Hand Surg* 1990;15B:236-242.
46. Moy O, Palmer A. Ulnocarpal abutment. In: Cooney W; Linscheid R, Dobyns J, (eds). *The Wrist-Diagnosis and Operative Treatment*. St. Louis: Mosby, 1988, pp. 773-787.
47. Whipple TL. The role of arthroscopy in the treatment of scapholunate instability. *Hand Clin* 1995; 11:37-40.
48. Osterman A, Sidman G. The role of arthroscopy in the treatment of lunatotriquetral ligament injuries. *Hand Clin* 1995; 11:41-50.
49. Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions: a classification. *J Hand Surg* 1989;14A:594-606.
50. Cooney EP, Linscheid RL, Dobyns JH. Triangular fibrocartilage tears. *J Hand Surg* 1994;19A:143-154
51. Geissler WB. Arthroscopically assisted reduction of intra-articular fractures of the distal radius. *Hand Clin* 1995; 11:19-29
52. Atik TL, Baratz M. The role of arthroscopy in wrist arthritis. *Hand Clin* 199; 15:489-494

- 53.** Geissler WB. Arthroscopic of dorsal wrist ganglia. *Tech Hand Upper Extr Surg* 1998; 2:196-201.
- 54.** Bain G, Roth J. The role of arthroscopy in arthritis: ectomy procedure. *Hand Clin* 1995; 11:51-59
- 55.** Covey, M. H.; Dutcher K.; Marvin J. A. Heimbach, D. M.: Efficacy of continuous passive motion (CPM) devices with hand burns. *J Burn Care Rehabilitation* 9(4):397-400,1988.
- 56.** Melzack, R., and Wall P. D.: Pain mechanisms: a new theory. *Science*, 150(699) :971-9.,1965.
- 57.** Carbone, David; Fusilli, Jennifer; Lorenzini, Katherine. "The Power of Paraffin." *Massage*, no. 46 (November/ December 1993): 30–32.
- 58.** Delisa, Joel A. "Practical Use of Therapeutic Physical Modalities." *American Family Physician*, vol. 27, no. 5 (May 1983): 129–138.
- 59.** Gregory I. Bain, MBBS, FRACS, FA (Orth)A and Malcolm Begg, MBBS "Arthroscopic Assessment and Classification of Kienbock's Disease" *Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery* 10(1):8–13, 2006
- 60.** William B. Geissler Arthroscopic Management of Scapholunate Instability *J Wrist Surg* v.2(2); 2013 May.
- 61.** Ahn A.K., Chang D., Plate A.M. Triangular Fibrocartilage Complex Tears: A Review *Bull NYU Jt Dis*. 2006;64(3-4):114-8.
- 62.** David J. Slutsky Outcomes Assessment in Wrist Surgery *J Wrist Surg* 2013;2:1-4.
- 63.** Glinz, W.: [Arthroscopic surgery current status and perspectives]. *Helv Chir Acta*, 55(6): 749-67.,1989.

- 64.** Johnstone D.J. Thorogood S. Smith W. and Scott T.D. A Comparison of Magnetic Resonance Imaging and Arthroscopy in the Investigation of Chronic Wrist Pain. *J Hand Surg [Br]*, 22(6):714-8,1997.
- 65.** Cooney W. P.: Evaluation of chronic wrist pain by arthrography, arthroscopy and arthrotomy. *J Hand Surg [Am]*, 18(5):815-22,1993.
- 66.** Carp L, Stout AP. A study of ganglion with special reference to treatment. *Surg Gynecol Obstet* 1938; 47:460–468.
- 67.** Geissler WB. Arthroscopic excision of dorsal wrist ganglia. *Tech Hand Upper Extr Surg* 1998; 2:196–201.
- 68.** Chassat R, Nourissat G, Chaumeil G, Dumontier C. Arthroscopic treatment of dorsal ganglion cyst at the wrist. About 54 cases. *Chir Main* 2006; 25:146 –151.
- 69.** Lana Kang, MD, Edward Akelman, MD, Arnold-Peter C. Weiss, MD Arthroscopic Versus Open Dorsal Ganglion Excision: A Prospective, Randomized Comparison of Rates of Recurrence and of Residual Pain *J Hand Surg* 2008;33A:471–475.
- 70.** Carlos H. Fernandes et al. Arthroscopic Resection of Dorsal Wrist Ganglion: Results and Rate of Recurrence Over a Minimum Follow-up of 4 Years *Hand N. Y.* 2017 Nov.
- 71.** Aslani H, Najafi A, Zaaferani Z. Prospective outcomes of arthroscopic treatment of dorsal wrist ganglia. *Orthopedics*. 2012;35: e365-e370.
- 72.** Gallego S, Mathoulin C. Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglia: 114 cases with minimum follow-up of 2 years. *Arthroscopy*. 2010; 26:1675-1682.
- 73.** Rizzo M, Berger RA, Steinmann SP, et al. Arthroscopic resection in the management of dorsal wrist ganglions: results with a minimum 2-year follow-up period. *J Hand Surg Am*. 2004; 29:59-62.

- 74.** Chung SR, Tay SC. Audit of clinical and functional outcomes of arthroscopic resection of wrist ganglions. *Hand Surg.* 2015; 20:415-420.
- 75.** Kang HJ, Koh IH, Kim JS, et al. Coexisting intraarticular disorders are unrelated to outcomes after arthroscopic resection of dorsal wrist ganglions. *Clin Orthop* 2013;471(7):2212–8.
- 76.** Osterman AL. Arthroscopic debridement of triangular fibrocartilage complex tears. *Arthroscopy* 1990; 6:120–124.
- 77.** Iwasaki N, Nishida K, Motomiya M, et al. Arthroscopic-assisted repair of avulsed triangular fibrocartilage complex to the fovea of the ulnar head: a 2- to 4-year follow-up study. *Arthroscopy.* 2011; 27:1371–1378.
- 78.** del Pinal F. Dry arthroscopy and its applications. *Hand Clin* 2011;27(3):335–45.
- 79.** Sutro CJ. Treatment of nonunion of the carpal navicular bone. *Surgery* 1946; 20:536–540.
- 80.** Lichtman DM, Mack GR, MacDonald RI, Gunther SF, Wilson JN. Kienböck's disease: the role of silicone replacement arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59(7):899–908.
- 81.** Menth-Chiari WA, Poehling GG, Wiesler ER, Ruch DS. Arthroscopic debridement for the treatment of Kienbock's disease. *Arthroscopy.* 1999; 15:12Y19.
- 82.** Sennwald GR, Ufenast H. Scaphocapitate arthrodesis for the treatment of Kienböck's disease. *J Hand Surg Am.* 1995 May;20(3):506-10.
- 83.** Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg* 1986;68B:647–659.
- 84.** Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, et al. Intracarpal soft-tissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78:357–365.

85. A. Lee Osterman, Scott T. VanDuzer, Arthroscopy in the Treatment of Distal Radial Fractures with Assessment and Treatment of Associated Injuries. *Atlas Hand Clin* 11 (2006) 231–241.

86. E. Volkmer, C. S. Hagen, T. Holzbach, S. Leitsch, R. E. Giunta Results after Arthroscopically Assisted Management of Intra-Articular Distal Radius Fractures. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2015 Jun;47(3):155-63.

87. Eugene Jang, Jonathan R. Danoff, Rebecca A. Rajfer, Melvin P. Rosenwasser. Revision Wrist Arthroscopy after Failed Primary Arthroscopic Treatment. *J Wrist Surg.* 2014 Feb;3 (1):30-36.

