

BÖLÜM 5

KARPAL İNSTABİLİTE TEDAVİSİNDE ARTROSKOPİ

Ali Can ÇİÇEK¹

Ümit AYGÜN²

GİRİŞ

El bileği, semptom yaratacak kötü dizilim sergiliyor, üzerine aktarılan yükleri taşıyamıyorsa ve hareket arkının herhangi bir bölümünde normal kinematik göstermiyorsa instabil olarak kabul edilir (1). Klinik olarak karpal instabilite, hastanın elbileğinde yaşadığı semptomları (ağrı, yerinden çıkma korkusu gibi) ve muayene yapan kişi tarafından eklemi zorlarken tanımlanan aşırı veya anormal hareketliliğin klinik belirtileriyle (takılma, kilitlenme gibi) hissedilen durumları tarif eder. Semptomların yokluğunda bir ekleme aşırı hareketliliğin varlığı, hiper-mobilite veya gevşeklik (laksisite) olarak adlandırılmalıdır. Başka bir deyişle, instabilite klinik belirtilerle ilişkili bir semptomdur, gevşeklik ise öyküden bağımsız klinik bir bulgudur. Bu durumdaki zorluk ise, hiper-mobilite ve/veya gevşekliğin ne zaman instabilitenin gerçek nedeni olduğuna ve hiper-mobilitenin hangi noktada tedaviye ihtiyaç duyduğuna karar vermektir (1, 2).

Yaygın olarak kabul edilen 4 karpal instabilite modeli vardır. Dissosiyatif karpal instabilite (CID), proksimal sıradaki skafoid kırıkları veya skafolunat (SL) ayrışması, lunotriquetral (LT) ayrışma gibi bir dizi karpal kemik içindeki instabiliteyi ifade eder. Dissosiyatif olmayan karpal instabilite (CIND), ya radyokarpal ekleme (radyokarpal kırıklı çıkıklar) ya da midkarpal eklem (midkarpal instabilite-MCI) sıraları arasındaki instabiliteyi kapsar. Kombine/kompleks karpal instabilite (CIC), perilunat dislokasyonlar (PLD) gibi CID ve CIND' nin bir kombinasyonudur. Adaptif karpal instabilite (CIA), ekstrakarpal değişikliklere (yanlış kaynamış distal radius kırıklarında karpal çökme) uyumdaki karpal dizilim bozukluğunu ifade eder. Karpal instabilitelerin çoğu travmadan kaynaklansa da, karpal instabiliteyi analiz ederken dikkate alınması gereken 6 önemli kategori vardır (2, 3) (Tablo 1.).

¹ Uzm. Dr, Ağrı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, alicancecek36@hotmail.com

² Dr. Öğr. Üyesi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD., aygun.umit@yahoo.com

Tablo 1. Karpal instabilite incelemesi

1-Kroniklik	2-Süreklilik	3-Etiyoloji	4-Lokasyon	5-Yön	6-Model
Akut,<1 hafta (maksimum iyileşme potansiyeli)	Predinamik Dinamik	Konjenital Travmatik	Radyokarpal İnterkarpal	VISI DISI	CID CIND
Subakut, 1-6 hafta (daha az iyileşme potansiyeli) Kronik,>6 hafta (zayıf iyileşme potansiyeli)		İnflamatuvar Artrit Neoplastik İatrojenik Çeşitli	Midkarpal Karpometakarpal Spesifik kemik- ligamentler	Ulnar Radial Ventral Rotator	CIC CIA

VISI; volar interkale segment instabilitesi DISI; dorsal interkale segment instabilitesi CID; dissosiyatif karpal instabilite CIND; dissosiyatif olmayan karpal instabilite CIC; kombine/ kompleks karpal instabilite CIA; adaptif karpal instabilite

Karpal instabilitenin değerlendirilmesi, yeterli öykü alma, iyi klinik muayene ve uygun görüntüleme incelemelerini gerektirir. Artroskopiden daha fazla bilgi elde edilebilir ve günümüzde el bileği artroskopisi kullanımı sayesinde tanı ve tedavi algoritmaları daha az karmaşık hale gelmiştir (3, 4). Bu çalışmanın amacı, karpal instabiliteelerde el bilek artroskopisinin rolünü göstermektir.

KARPAL İNSTABİLİTEDE ARTROSKOPİ

El bilek artroskopisi, karpal instabiliteelerde yaralanma tipini, bağ yırtılma derecesini ve sonuç olarak onarım veya yeniden yapılandırma için uygun tedavi kararını vermek için ilgili tüm anatomik detayların doğrudan incelenmesine olanak tanır. Eklem yüzeylerinin doğrudan görselleştirilmesine ve rekonstrüksiyondan önce değişen biyomekanik neden olduğu olası ikincil kıkırdak aşınmasının değerlendirilmesine izin verir (2-4). İleri derecedeki patolojik durumlarda kurtarma prosedürleri gerekli olabilir. Karpal instabilitede artroskopi daha kesin tanı ve evreleme sağlar; yayınlanmış artroskopik sınıflandırmalar ve prospektif çalışmalar cerrahi müdahalenin yönetimiyle ilgili kararlarda rehberlik eder (5, 6). İyileşme konusunda ise daha fazla yol gösterme bakımından tedavi algoritmaları geliştirilmiştir (7, 8). Bununla birlikte, bu algoritmalar her zaman bir “kanıt tabanına” değil, bir uzmanın deneyimine de dayanmaktadır. Artroskopik prosedürün teşhisi ve sonucu büyük ölçüde cerrahın deneyimine bağlıdır (8).

SL İNSTABİLİTEDE ARTROSKOPİ

Skafolunat instabilite, karpal instabilitenin en yaygın biçimidir ve predinamik durumdan (radyografiler normal) dinamik duruma (pozitif stres radyografileri) ve

statik duruma (radyografide belirgin) kadar değişen bir bozukluklar yelpazesini temsil eder. Skafolunat bağ yırtığı en sık el bileğinin supinasyon-ekstansiyonda travma sonrası karşımıza çıkmaktadır. Osteoartrite yol açan kronik instabilite oluşturabilir. Radiusun distal kısmının veya skafoidin kırılması ile ilişkili olabilir (3-6). Bu lezyonların, özellikle erken evrelerde teşhis edilmesi genellikle güçtür. Osteoartrit başlamadan önce kronik skafolunat ligament lezyonlarının tedavisi cerrah için bir zorluktur (7). Bugüne kadar öneriler, ağrıyı azaltan ve kavrama gücünü artırabilen, ancak çoğu zaman el bilek hareket kısıtlılığı yaratan açık rekonstrüksiyon veya onarımı içerirdi. Artroskopinin ortaya çıkışı bu lezyonların anlaşılmasını ve tedavisini tamamen değiştirmiştir (3, 6).

Skafolunat bağ kompleksi, sağlam bir dorsal bağa, dayanıklı sayılabilecek volar bağa ve zayıf proksimal membranöz bileşene sahiptir. Dorsal kısım biyomekanik olarak en önemli bölümdür, rotasyonel kuvvetlere direnen kalın enine liflerden oluşur. Volar kısım sagittal rotasyon sağlayan uzun eğik liflerden oluşur. Merkezi kısım vaskülarize olmayan fibrokartilajdan oluşur, yaşlılarda sıklıkla dejeneratif süreçle perfore olur. Ana ekstrinsik bağlar ise, radyoskafokapitat (RSC), uzun radyolunat (LRL) ve kısa radyolunat (SRL), dorsal radyokarpal (DRC) ve dorsal interkarpal (DIC) bağlardır (2, 4, 6). Lezyonların patojenik olması için tüm kompleksi içermesi gerekir. Röntgende saptanamayan basit skafolunat bağ gerilmesi instabiliteye ve ağrıya neden olabilir. Röntgende görülebilen tam skafolunat diyastaz, bir bütün olarak intrinsik ve ekstrinsik sistemleri içerir (2, 3).

Radyolojik anormallikler, izole skafolunat bağ yırtılmasından sonraki erken evrelerde sıklıkla görünmez ve daha sonra ise ekstrinsik bağ sisteminin progresif yıkımı olarak ortaya çıkabilir. Böylece, röntgende skafoid ve lunat kemikler arasında yalnızca sıkılmış yumruk gibi belirli stres koşullarında görülebilen “dinamik” instabilite ile şiddetli ve genellikle sabit yer değiştirme ile sonuçlanan “statik” instabilite arasında bir ayrım yapılabilir. Statik SL instabilite, DIC bağ, palmar distal scapho-trapezium-trapezoid (STT) bağ kompleksi ve RSC bağ dahil yetersiz sekonder stabilizatörlerle birlikte tam bir interkarpal SL bağ yırtılmasının sonucu görülür (9). Subakut (6-12 hafta) ve kronik (>12 hafta) dönemde bağ görünümünü değerlendirmek bazen zordur. Statik instabilite genellikle onarım için geç bulgu verir ve sıklıkla geç tanı konmasına neden olur. Bir hastada hafif instabiliteye neden olan iyileşmiş kısmi bir yırtık, başka bir bireyde ‘normal’ bağ yapısındaki aşırı hareketliliği veya gevşekliği temsil edebilir (3, 6-8). Ayrım, deneyimle daha net hale gelir; bununla birlikte artroskopi, SL yırtıklarının ve instabilitenin yönetimini bilgilendirmede şüphesiz çok önemlidir.

SL instabilitesinde artroskopinin bir diğer önemli rolü radyokarpal ve midkarpal eklemlerde eklem kırırdağını değerlendirmektir. Kırırdak aşınmasının varlığı prosedür seçimini etkiler. Yüzey aşınması yok veya çok az olduğunda, cerrah yırtık

bağı onarmaya veya yeniden yapılandırmaya karar verebilir; daha ileri aşınmada bunun yerine kısmi veya tam bilek füzyonları gibi kurtarma seçeneklerini değerlendirecektir. Eklem kırırdağının kalitesinin değerlendirilmesi, cerrahın önerilen prosedürün uygun olup olmadığına karar vermesine yardımcı olur (2, 3, 6).

Geissler ve ark. iki kemiğin pasif yer değiştirmesine dayanan artroskopik bir skafolunat ayrışma sınıflandırması bildirmişlerdir (5) (Tablo 2.). Bu sınıflama diğer interkarpal ligament hasarlanmalarının artroskopik derecelendirmelerine uyarlanabilir. Daha sonra Messina ve ark. skafolunat bağ lezyonlarının EWAS (Avrupa El Bilek Artroskopisi Derneği) sınıflandırmasını, evre 2' den itibaren izole volar lezyon (A), izole dorsal lezyon (B) ve tam lezyon (C) arasında ayırım yapacak şekilde değiştirdi (10) (Tablo 3.). Garcia-Elias ve ark. çeşitli faktörlere dayalı olarak skafolunat ayrışması için bir evreleme sistemi geliştirdiler ve buna göre açık ve/veya kapalı yöntemlerle olacak şekilde tedaviler önermişlerdir (11).

Tablo 2. Skafolunat lezyonlarında Geissler sınıflandırması

Derece	Tanım
1	Orta karpal instabilite olmaksızın skafolunat ligamanının orta derecede radyokarpal tutulumu.
2	Ligament frajilitesi veya radyokarpal perforasyon ve midkarpalde skafoid ve lunat kemikler arasından geçen prob ile daha şiddetli tutulum.
3	Radyokarpal eklemden skafolunat bağın perforasyonu probun geçişine izin verir ve orta karpalda skafoid ve lunat kemikler arasında daha fazla instabilite, eklem klasik olarak probun geçişine izin verir ve dönme ekseninde manevrasında kemikler arasındaki aralığın artması.
4	Artroskopun hangi eklemden olursa olsun iki kemik arasında geçişine izin veren total bağ yırtılması.

Tablo 3. Skafolunat bağ lezyonlarının EWAS (Avrupa El Bilek Artroskopisi Derneği) artroskopik sınıflandırması

Derece	Tanım
1	Probu SL boşluğunda geçişi yok, sinovit +
2A	Genişlemeden SL aralığında volar geçiş
2B	Genişlemeden SL aralığında dorsal geçiş
2C	Genişlemeden SL boşluğunda tam geçiş
3A	MC eklemden dinamik instabilite testinde volar kısmi genişleme (volar instabilite)
3B	MC eklemden dinamik instabilite testinde dorsal kısmi genişleme (dorsal instabilite)
3C	Dinamik testte alanın tamamen genişlemesi
4	Artroskopun MC eklemden RC ekleme geçişte boşluk

SL; Skafolunat MC; Midkarpal RC; Radyokarpal

Tek başına artroskopik debridmanın erken evrelerde olguların %85'inde iki yılda semptomatik iyileşme sağlamada etkili olduğu gösterilmiştir (12). Artroskopik elektro-termal büzülmenin, prosedürden iki yıl sonra kısmi yırtıkları olan yaklaşık %80-90 vakada semptomları iyileştirdiği de gösterilmiştir (13, 14). Akut parsiyel yırtıklar için dorsal kapsülodezis ile güçlendirmeli veya güçlendirmesiz K-teli tespiti de yaklaşık %80 oranında mükemmel veya iyi sonuçla önerilmiştir (8, 15). Bununla birlikte erken evrelerde, herhangi bir tedavi olmaksızın doğal seyir takip edilebilir (6). Artroskopik debridmanın tek başına veya kapalı pinleme ile birlikte iki yılda vakaların üçte ikisinde semptomları iyileştirmede etkili olduğu bildirilmiş olmasına rağmen, vakaların yaklaşık %25'inde ileri cerrahiye ihtiyaç nedeniyle uzun vadeli sonuçlar daha az tatmin edicidir (12, 13). Mathoulin tarafından tanımlanan artroskopik dorsal ligamentokapsülodez (kapsüloplasti) tekniği hastaların klinik ve fonksiyonel sonuçlarında önemli ilerlemeler göstermiştir (16). Bazı durumlarda volarde olan lezyonlar için minimal cilt açıklığı ile tatmin edici kapsül-bağ sütürasyonu elde etmek için uyarlanmış artroskopik tedavi savunulmuştur (17). Bununla birlikte, tutulum ağırlıklı olarak dorsaldedir ve artroskopik onarım, DCSS' yi (dorsal capsulo-scapholunate septum) yani, DIC ile dorsal SL ligaman arasındaki dorsal bağlantıyı yeniden yapılandırmayı amaçlar (16, 18). Predinamik ve dinamik instabiliteye sahip kısmi ve tam yırtıkları olan hastalarda ağrıyı, kavrama gücünü ve genel işlevi iyileştirmede, dorsal interkarpal kapsülodez ile artroskopik tanı ve açık yolla sıkılaştırmanın bir rolü olabileceği vurgulanmıştır (19).

Redüksiyon ve K-teli tespiti gibi daha karmaşık artroskopik yardımcı prosedürlere başlamadan önce çok dikkatli olunmalıdır (8, 15). Kıkırdak veya tendon komplikasyonları riskinden dolayı güçlü radyofrekans problemlerinin kullanımında da dikkat edilmelidir. Redüksiyon ilişkili SL prosedürü, tekniği açıklayan vaka serilerinin SL açısından iyileşme bildirdiği karmaşık bir tekniktir. Ancak incelenen vakaların yaklaşık üçte birinde vidaların çıkarılması gerekmiştir (20, 21). Küçük tek merkezli yapılan bir çalışmada artroskopik yardımcı dorsal kapsüloplastide iyileşme bulguları görülmesine rağmen daha geniş çalışma gruplarının azlığı komplikasyonlarda beraberinde getirebilir (22).

LT İNSTABİLİTEDE ARTROSKOPİ

LT instabilitede artroskopinin rolü öncelikle doğru tanı koymak, bağ yırtığını değerlendirmek ve sınıflandırmaktır. Bu durumun sıklığı, SL instabilitesinden çok daha azdır dolayısıyla bu instabiliteyi teşhis ve tedavi etme deneyimi daha da azdır. LT instabilitesinin radyografilerde çoğunlukla görülmediğinin bilinmesi önemlidir; radyografilerde görülen statik LT instabilitesi ise nadirdir. Ayrıca, ins-

tabilitenin post-travmatik mi yoksa uzun süredir devam eden kronik ulno-karpal dayanmadan mı kaynaklandığına karar vermek önemlidir (6, 12, 23). Artroskopi, bu durumlarda, onarım, rekonstrüksiyon veya kurtarma prosedürlerinden önce ameliyat öncesi planlama için esastır. Viegas ve ark. patomekanik ve radyolojik bir korelasyonu olan kadavralar üzerinde yapılan biyomekanik çalışmalara dayalı olarak lunotriquetral bağ instabilitesi için bir evreleme sistemi önermişlerdir (24) (Tablo 4.).

Tablo 4. Lunotriquetral instabilitenin (ulnar taraflı perilunat instabilite) evrelendirilmesi

1	Dorsal lunotriquetral ve membranöz bileşen	Düz radyografiler normal
2	Evre 1 ve palmar lunotriquetral bağ	Dinamik VISI (bilek nötr veya fleksiyonda iken kapitatumun dorsumuna palmar translayon kuvveti uygulandığında)
3	Evre 2 ve dorsal radyotriquetral bağ	Statik VISI deformitesi belirgin

LT instabilitenin tedavisinde artroskopik tekniklerin etkinliğine dair zayıf kanıtlar vardır. Son yıllarda, LT instabilitenin tanısında el bilek artroskopisi popülarite kazanmıştır, ancak çoğu vakada önemli ölçüde ağrıyı gidermesine rağmen, bu yöntemlerin daha yüksek komplikasyon ve yeniden ameliyat oranlarına sahip olduğu öne sürülmüştür (25). Kronik lunotriquetral interosseous ligament (LTIL) yırtıkları, çoğu LT instabilitenin artroskopik olarak değerlendirilmesi ve kemiği kanlandırmaya kadar yırtık bölgenin debridmanından oluşan daha fazla invaziv müdahaleler olmaksızın artroskopik prosedürlerle tedavi edilebilir (26).

Şiddetli patolojik hareketliliğe sahip tam LT yırtıklarında, 2.5 yıl sonra yaklaşık %80 mükemmel veya iyi derecede sonuçlanan artroskopik yardımcı redüksiyon ve perkütan K-teli yöntemi bildirilmiştir (23). Derece 1-4 LT yırtıklarının tek başına debridmanı, kısa vadeli iyileşmenin yaklaşık %75-80 oranında görüldüğü bir seçenek olmuştur (12). Moskal ve ark. ilk kez 2001 yılında LTIL' in kısmi yırtıkları için artroskopik bir kapsülodez tekniği tanımladılar; bu teknik ulnolunat, ulno-kapitat ve lunotriquetrum bağlarında plikasyon sütürleri ile gerilimi artırarak LT eklemine artroskopik olarak stabilize etmeyi amaçladı. Yazarlar, ortalama üç yıllık takipte 20 hastanın bilek ağrısı ve işlevinde önemli gelişmeler bildirdiler (27). Acar ve ark. izole LT yaralanmaları için artroskopik dorsal ligamentokapsülodez ile başarılı klinik sonuçlar bildirdiler (28). Özçelik ve ark. yaptıkları çalışmada, cesaret verici orta dönem sonuçları ve daha düşük komplikasyon oranı ile artroskopik LTIL dorsal ligamentokapsülodez, fonksiyonel sonuçları iyileştirmede ve

izole LTIL yırtıklarının tedavisinde ağrıyı azaltmada güvenli ve etkili bir cerrahi teknik olduğunu göstermiştir (29).

MİDKARPAL-ORTA KARPAL İNSTABİLİTEDE (MCI) ARTROSKOPİ

MCI, standart araştırmaların sıklıkla sorunun doğasını belirlemede başarısız olduğu bir klinik tanıdır. Bu sadece bir orta karpal problemi değil, tüm proksimal karpal sıranın instabilitesi de bu patojik durum için çok tipik olan ‘catch-up clunk’ patolojisine neden olur. MCI en sık olarak travmadan sonra semptomatik hale gelebilen kalıtsal, yapısal iki taraflı bir sorundur, çoğunlukla zayıflık ve el bileğinin nöromüsküler, propriyoseptif kontrolünü sürdürmemesi nedeniyledir. Bununla birlikte, birincil bir sorun olmayabilir, bunun yerine STT, LT veya radyokarpal instabilitenin neden olduğu ikincil bir duruma sekonder olabilir (30-32).

MCI ‘nin değerlendirilmesinde artroskopinin ana rolü bu nedenle bu tür durumları dışlamaktır. Artroskopinin ikinci rolü, eklem kıkırdağı yüzeylerini bağ rekonstrüksiyonundan veya el bileği kurtarma prosedürlerinden önce değerlendirmektir. Artroskopinin üçüncü rolü, termal kapsülorafı (kapsüler büzülme) gerçekleştirme olasılığını göz önünde bulundurmaktır; bu tekniğin prospektif, ancak tek merkezli bir çalışması umut verici erken sonuçlar göstermiştir (31). Midkarpal instabilitenin en yaygın tipi ise palmar midcarpal instabilitedir (PMCI). Yapılan araştırmada termal kapsüler büzülmenin hafif ila orta derecede PMCI formlarında kullanım için etkili ve dayanıklı bir seçenek olduğu belirtilmiştir (32). Hagert ve ark. ise kapsüldeki termal hasarın komşu mekanoreseptörleri de nekroze edeceğini öne sürmüşlerdir (33). Bu mekanoreseptörler, instabil eklemi kontrol etmeye yardımcı olan propriyoseptif reflekslerde önemli derecede tanımlanmıştır (34).

RADYOKARPAL İNSTABİLİTEDE ARTROSKOPİ

Radyokarpal instabilite çoğunlukla distal radiusun yanlış kaynamasından kaynaklanır. Ayrıca, el bileğinin subluksasyonuna veya ulnar translaasyonuna neden olan dış bağ yaralanmalarına ikincil olarak da ortaya çıkabilir (35, 36). Bunlar, izole DRC bağ yaralanmaları gibi daha gizli klinik bulguların aksine, daha aşırı instabiliteledir (36).

Radyokarpal instabilitede artroskopinin rolü “kanıta dayalı” olmaktan çok anekdotsaldır. Bu patolojide artroskopi kullanmanın ana nedeni, diğer instabilite nedenlerini, eşlik eden bağ yaralanmalarını ekarte etmek ve düzeltici osteotomi gibi son cerrahi tedaviyi planlamak için eklem kıkırdağı aşınmasını değerlendirmektir (5, 6, 37). Artroskopi, eklem içi distal radius yanlış kaynamasında faydalı-

dır. Osteotomi, redüksiyonu kontrol etmek için doğrudan artroskopi altında gerçekleştirilebilir. Artroz veya eklem kapsülünü koruyan bağ onarımı gibi diğer prosedürler aynı adımda ilişkilendirilebilir (37). Radyokarpal instabilite ekstrinsik bağ yırtıklarından kaynaklanıyorsa, o zaman kısmi bir el bilek füzyonu çoğunlukla son tedavi olacaktır. Bununla birlikte, DRC bağın artroskopik yardımcı onarımı, daha hafif klinik bulguları olan yırtıklarda bir seçenek olarak önerilmiştir (35). Bu bir volar portal gerektirir ve gelişmiş artroskopik uzmanlık gerektirir. Ulnar varans < 5 mm olduğunda ulnar-karpal sıkışma durumunda artroskopi distal ulna rezeksiyonuna izin verir. Distal radius osteotomisinden daha az invazivdir, ancak endikasyonlar majör deformite olmaksızın ulnokarpal sıkışma ile sınırlıdır (38).

SONUÇ

Artroskopi, hipermobilitiyi ve sekonder eklem kıkırdağı aşınmasını derecelendirerek, bu karmaşık problemlerin tedavisinden daha fazlasını yönetmede, karpal instabilitenin altında yatan nedenin teşhisini doğrulamak ve pekiştirmek için günümüzde şüphesiz “altın standarttır”. Karpal instabilitede sadece artroskopik bulguların değerlendirilmesinde ve yorumlanmasında değil, K-teli fiksasyonu, redüksiyonla birlikte karpal kemikler arası ligaman prosedürleri ve artroskopik destekli dorsal kapsülodez gibi karmaşık artroskopik yardımcı prosedürlerin değerlendirilmesinde dik bir öğrenme eğrisi vardır. Bu tedavilerin sağlık hizmetlerinde güvenli bir şekilde tanıtılması için atölye çalışmaları ve kadavra kurslarına katılarak deneyim ve uzmanlık kazanmaya ihtiyaç vardır. Karpal instabilitenin yönetiminde ve nihai tedavisinde artroskopiye uygulamaya koymadan önce yeterli öykü alma, tam bilek muayenesi ve uygun araştırmaları birleştirmek esastır (1, 39).

KAYNAKLAR

1. Sauvé PS, Rhee PC, Shin AY, et al. Examination of the wrist: radial-sided wrist pain. *J Hand Surg Am.* 2014;39:2089-2092.
2. Larsen CF, Amadio PC, Gilula LA, et al. Analysis of carpal instability: I. Description of the scheme. *J Hand Surg Am.* 1995; 20(5):757-764.
3. Adolfsson L, Povlsen B. Arthroscopic findings in wrists with severe post-traumatic pain despite normal standard radiographs. *J Hand Surg Br.* 2004; 29(3): 208-213.
4. Carlsen BT, Shin AY. Wrist instability. *Scand J Surg.* 2008; 97(4): 324-332.
5. 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(3): 357-365.
6. Mrkonjic A, Lindau TR, Geijer M, et al. Arthroscopically diagnosed scapho-lunate ligament injuries associated with distal radial fractures. a 13- to 15-year follow-up. *J Hand Surg Am.* 2015; 40 (6): 1077-1082.
7. Chennagiri RJ, Lindau TR. Assessment of scapholunate instability and review of evidence for management in the absence of arthritis. *J Hand Surg Eur.* 2013; 38(7): 727-738.

8. Garcia-Elias M. Treatment of scapho-lunate instability. *Orthop Traumatol Rehabil.* 2006; 8(2): 160–168.
9. Salva-Coll G, Garcia-Elias M, Liusà-Pérez M, et al. The role of the flexor carpi radialis muscle in scapholunate instability. *J Hand Surg Am.* 2011;36(1):31–36.
10. Messina JC, Van Overstraeten L, Luchetti R, et al. The EWAS classification of scapholunate tears: An anatomical arthroscopic study. *J Wrist Surg.* 2013;2(2):105–109.
11. Garcia-Elias M, Lluch AL, Stanley JK. Three-ligament tenodesis for the treatment of scapholunate dissociation: Indications and surgical technique. *J Hand Surg Am.* 2006;31(1):125–134.
12. Weiss AP, Sachar K, Glowacki KA. Arthroscopic debridement alone for intercarpal ligament tears. *J Hand Surg Am.* 1997; 22(2): 344–349.
13. Darlis NA, Kaufmann RA, Giannoulis F, et al. Arthroscopic debridement and closed pinning for chronic dynamic scapholunate instability. *J Hand Surg Am.* 2006; 31(3): 418–424.
14. Hirsh L, Sodha S, Bozentka D, et al. Arthroscopic electrothermal collagen shrink age for symptomatic laxity of the scapholunate interosseous ligament. *J Hand Surg Br.* 2005; 30(6): 643–647.
15. Shih JT, Lee HM, Hou YT, et al. Dorsal capsulodesis and ligamentoplasty for chronic pre-dynamic and dynamic scapholunate dissociation. *Hand Surg.* 2003; 8(2): 173–178.
16. Mathoulin CL, Dauphin N, Wahegaonkar AL. Arthroscopic Dorsal Capsuloligamentous Repair in Chronic Scapholunate Ligament Tears. *Hand Clin.* 2011;27(4):563–572.
17. Del Piñal F. Arthroscopic volar capsuloligamentous repair. *J Wrist Surg.* 2013;2(2):126–128.
18. Wahegaonkar AL, Mathoulin CL. Arthroscopic Dorsal Capsulo-Ligamentous Repair in the Treatment of Chronic Scapho-lunate Ligament Tears. *J Wrist Surg.* 2013;2(2):141–148.
19. Luchetti R, Zorli IP, Atzei A, et al. Dorsal intercarpal ligament capsulodesis for predynamic and dynamic scapholunate instability. *J Hand Surg Eur Vol.* 2010; 35(1): 32-37.
20. Aviles AJ, Lee SK, Hausman MR. Arthroscopic reduction-association of the scapholunate. *Arthroscopy.* 2007; 23(1): 105. e1–5.
21. Caloia M, Caloia H, Pereira E. Arthroscopic scapholunate joint reduction. Is it an effective treatment for irreparable scapholunate ligament tears? *Clin Orthop Rel Res.* 2012; 470(4): 972–978.
22. Binder AC, Kerfant N, Wahegaonkar AL, et al. Dorsal wrist capsular tears in association with scapholunate instability: results of an arthroscopic dorsal capsuloplasty. *J Wrist Surg.* 2013; 2(2): 160–167.
23. Osterman AL, Seidman GD. The role of arthroscopy in the treatment of lunotriquetral ligament injuries. *Hand Clin.* 1995; 11(1): 41–50.
24. Viegas SF, Patterson RM, Peterson PD, et al. Ulnar-sided perilunate instability: an anatomic and biomechanic study. *J Hand Surg Am.* 1990;15(2): 268–278.
25. Shin A, Weinstein L, Berger R, et al. Treatment of isolated injuries of the lunotriquetral ligament: a comparison of arthrodesis, ligament reconstruction and ligament repair. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83(7):1023-1028.
26. Badia A, Khanchandani P. The floating lunate: arthroscopic treatment of simultaneous complete tears of the scapholunate and lunotriquetral ligaments. *Hand (N Y).* 2009;4(3):250- 255.
27. Moskal MJ, Savoie 3rd FH, Field LD. Arthroscopic capsulodesis of the lunotriquetral joint. *Clin Sports Med.* 2001; 20(1):141-153.
28. Acar MA, Özdemir A, Eravsar E. Arthroscopic dorsal capsulodesis for isolated lunotriquetral interosseous ligament injuries. *J Hand Surg Eur Vol.* 2021;46(5):510–515.
29. Özçelik İB, Ayık Ö, Demirel M, et al. Arthroscopic Dorsal Ligamentocapsulodesis in the Treatment of Isolated Lunotriquetral Interosseous Ligamentous Injury: A Retrospective Case Series of 22 Patients. *J Hand Surg Asian Pac Vol.* 2022;27(3):480-490.
30. Corella F, Del Cerro M, Ocampos M, et al. The “rocking chair sign” for floating lunate. *J Hand Surg Am.* 2015; 40(11):2318–2319.
31. Mason WT, Hargreaves DG. Arthroscopic thermal capsulorrhaphy for palmar midcarpal instability. *J Hand Surg Eur.* 2007; 32(4): 411–416.
32. Ricks M, Belward P, Hargreaves D. Long-Term Results of Arthroscopic Capsular Shrinkage for Palmar Midcarpal Instability of the Wrist. *J Wrist Surg.* 2021; 10(3):224-228.

33. Hagert E, Persson JK, Werner M, et al. Evidence of wrist proprioceptive reflexes elicited after stimulation of the scapholunate interosseous ligament. *J Hand Surg Am.* 2009;34(4): 642–651.
34. Hagert E. Proprioception of the wrist joint: a review of current concepts and possible implications on the rehabilitation of the wrist. *J Hand Ther.* 2010;23(1):2–17.
35. Slutsky DJ. Arthroscopic dorsal radiocarpal ligament repair. *Arthroscopy.* 2005; 21(12): 1486.
36. Van Overstraeten L, Camus EJ. A systematic method of arthroscopic testing of extrinsic carpal ligaments: implication in carpal stability. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2013; 17(4): 202–206.
37. Durand A, Camps C, Merle M. Treatment of intra-articular malunion of the distal radius of young active patients. *Hand Surg Rehabil.* 2016; 35S: S105–111.
38. Barbaric K, Rujevcan G, Labas M, et al. Ulnar shortening osteotomy after distal radius fracture malunion: review of literature. *Open Orthop J.* 2015;9:98–106.
39. Rhee P, Sauvé P, Lindau T, et al. Examination of the wrist: ulnar-sided wrist pain due to ligamentous injury. *J Hand Surg Am.* 2014, 39(9): 1859–1862.