



## Endoskopik karpal tünel gevşetme: Chow tekniği ve erken dönem klinik sonuçları

### *Endoscopic carpal ligament release using the Chow technique: early clinical results*

Oğuz KARAEMİNOĞULLARI, <sup>1</sup> Ayhan ÖZTÜRK, <sup>2</sup> Tolga TÜZÜNER, <sup>2</sup> Kutay Engin ÖZTURAN <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği;  
<sup>2</sup>Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Düzce Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

**Amaç:** Karpal tünel sendromlu hastalarda endoskopik karpal tünel gevşetme cerrahisinin klinik sonuçları değerlendirildi.

**Çalışma planı:** Yirmi hastanın (16 kadın, 4 erkek; ort yaş 50; dağılım 30-65) 26 eline Chow tarafından tanımlanan endoskopik karpal tünel gevşetme cerrahisi uygulandı. Hastaların klinik ve elektromiyografik değerlendirmeleri karpal tünel sendromu ile uyumlu idi. Hastalar ortalama 13.2 ay (dağılım 3-28 ay) süreyle izlendi.

**Sonuçlar:** Tüm olgularda klinik ve elektromiyografik düzelme sağlandı. Komplikasyon olarak, izlem sırasında bir olguda yüzeysel enfeksiyon, üç olguda digital sinir nöropaksisi gelişti. Hastalar ortalama 22.5 günde işlerine döndüler. Ameliyat yerinde insizyon ağrısı ve skar hassasiyeti görülmedi. Yirmi dört elde (%92) çok iyi ve iyi sonuç alındı.

**Çıkanmlar:** Endoskopik karpal tünel gevşetme ameliyatı, iyi bir endoskopik anatomi ve yeterli tecrübe ile uygulandığında düşük komplikasyon oranı, günlük yaşantı ve işe erken dönüş ve daha az morbidite ile karpal tünel sendromu tedavisinde iyi bir seçenektir.

**Anahtar sözcükler:** Karpal tünel sendromu/patoloji/cerrahi; endoskopi/yöntem; median sinir/yaralanma; ameliyat sonrası komplikasyon.

**Objectives:** We evaluated the clinical results of endoscopic carpal ligament release in patients with carpal tunnel syndrome.

**Methods:** Twenty-six hands of 20 patients (16 females, 4 males; mean age 50 years; range 30 to 65 years) underwent endoscopic carpal ligament release according to the technique described by Chow. Clinical and electromyographic findings were compatible with carpal tunnel syndrome. The mean follow-up period was 13.2 months (range 3 to 28 months).

**Results:** Clinical and electromyographic improvement was obtained in all patients. Complications included superficial wound infection in one patient and neuropraxia of the digital nerve in three patients. The mean time to return to work was 22.5 days. No incision-site pain or localized scar sensitivity were noted. Excellent or good results were achieved in 24 hands (92%).

**Conclusion:** With a good knowledge of endoscopic anatomy and adequate experience, endoscopic carpal ligament release is an appropriate alternative in the treatment of carpal tunnel syndrome, resulting in lower complication rates, early return to daily activities and work, and a lower morbidity.

**Key words:** Carpal tunnel syndrome/pathology/surgery; endoscopy/methods; median nerve/injuries; postoperative complications.

Karpal tünel sendromu, median sinirin el bileğinde transvers karpal ligament seviyesinde sıkışması ile oluşan ve üst ekstremitenin en sık görülen

tuzak nöropatisidir. Elin palmar ve radial yüzünde geceleri artan parestezi ve ağrı ile kendini gösterir. Başarılı konservatif yöntemlerin de uygulanabildi-

ği bu sendromda pek çok hasta cerrahi tedavi gerektirir.<sup>[1]</sup> 1933 yılında Sir James Learmont tarafından tarif edilen açık yöntem ile karpal tünel gevşetme ameliyatı yakın zamana kadar cerrahi anlamda tek seçenektir.<sup>[2,3]</sup> Sonraları Chow, Okutsu ve Age kendi geliştirdikleri tekniklerle endoskopik cerrahi uygulamışlardır.<sup>[2]</sup> Semptomların giderilmesi açısından oldukça başarılı bir ameliyat olan açık teknik, yumuşak doku problemleri, ağırlı skarlar, işe dönüş süresinde gecikme gibi sorunları beraberinde getirmiştir.<sup>[4,5]</sup> 1990'lı yılların başında, ticari anlamda da enstrümanların geliştirilmesiyle endoskopik karpal tünel gevşetme (EKTG) cerrahisi uygulamaya başlanmıştır.<sup>[2]</sup> Bu cerrahinin yaygın kullanım alanı bulması ile, günlük yaşantı ve işe erken dönüş ve daha estetik, ağrısız skarlar bildirilmiştir.<sup>[3-5]</sup> Bu arada, iyi bir endoskopik anatomi bilgisi ve yeterli tecrübe ile uygulanmadığı zaman yüksek oranda komplikasyonlara yol açabileceği de anlaşılmıştır.<sup>[6,7]</sup>

Günümüzde EKTG için iki farklı teknik ön plana çıkmıştır. Birincisi Okutsu ve ark.<sup>[8]</sup> tarafından 1989 da geliştirilen tek girişli tekniktir. 1990'da Agee ve ark.<sup>[4]</sup> tetikli, tabanca şeklinde plastik kanüllü, bıçak ve teleskopun aynı tarafta olduğu bir seti kullanmaya başlamışlardır. 1989'da Chow<sup>[5]</sup> tarafından tanımlanan teknikte ise bıçak ve teleskop farklı yönlerden kullanılabilir. 1992 yılında Brown ve ark.<sup>[9]</sup> kanal içinde basıncı düşürebilmek amacıyla daha dar bir kanül sistemi kullanmışlardır.

Bu çalışmada Chow tekniği kullanarak uyguladığımız EKTG cerrahisi sonuçları değerlendirildi.

## Hastalar ve yöntem

Haziran 1998-Temmuz 2001 yılları arasında karpal tünel sendromu tanısı konan 20 hastanın 26 eline Chow tekniği ile EKTG cerrahisi uygulandı. Karpal tünel sendromu tanısı anamnez, fizik muayene, provokatif testler ve elektromiyografik testler ile konuldu. Hastaların tümünde ameliyat öncesinde konservatif tedavi yöntemleri uygulanmıştı. Ulnar sinir sıkışma bulguları, kötü kaynamış radius distal uç kırığı, el bileği ekstansiyon kısıtlılığı, belirgin proliferatif tenosinoviti olan ya da daha önce açık yöntemle karpal tünel cerrahisi uygulanmış hastalara endoskopik karpal tünel cerrahisi uygulanmadı. İki taraflı tutulum olan altı hastaya, aynı seansta ve genel anestezi altında EKTG uygu-

landı. Diğer hastalarda sinir bloğu ya da lokal anestezi teknikleri kullanıldı.

Hastaların 16'sı kadın (%80), dördü erkekti (%20). Ortalama yaş 50 bulundu (dağılım 30-65). Sekiz hastada sol el (%38.4), 12 hastada sağ elde (%61.6) karpal tünel sendromu vardı; altı hastada iki taraflı tutulum görüldü. Ek patoloji olarak, sekiz hastada hipertansiyon, iki hastada guatr ve diyabet, birinde de astım vardı. Daha önce radius distal uç kırığı meydana gelmiş bir olguda ekstansiyon kısıtlılığı yoktu.

Ameliyat sonrası 24 saat antibiyotik profilaksisi uygulanan

Hastaların tümü aynı gün taburcu edildi. Ameliyattan sonra 24 saat antibiyotik profilaksisi uygulandı. Elastik bandaj uygulandı, başka bir splint yada atel kullanılmadı. Ortalama izlem süresi 13.2 ay (dağılım 3-28 ay) idi. Hastaların değerlendirilmesinde kullanılan ölçütler Tablo 1'de verildi.

## Cerrahi teknik

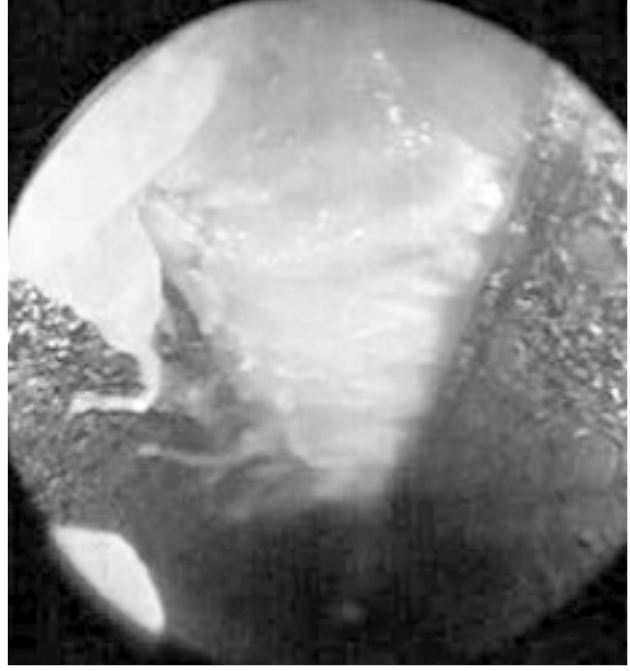
Çalışma kapsamına alınan hastaların tümüne Chow tarafından tarif edilen tekniğin ekstrabursal modifikasyonu uygulandı. Hastalar ameliyat masasına supin pozisyonunda yatırıldı. Genel, lokal ya da blok anestezi altında yapılan ameliyatlarda ameliyatlarda el masası kullanıldı ve bir asistan ile beraber karşılıklı oturuldu. Proksimal insizyon yeri için el bileğinde psiform kemiğin proksimal ucu bulundu. Radial tarafa 1-1.5 cm'lik çizgi çekildi. Bu çizginin radial ucunun 0.5 cm proksimalinden çekilen 1 cm'lik radial transfers çizgi insizyon hattı olarak kabul edildi. Yaklaşık 1 cm'lik transfers cilt, cilt-altı kesi yapıldı. Distal çıkış deliği için önce başparmak tam abduksiyona alındı ve distal kenarından avuç içine transvers çizgi çekildi; 3-4. parmaklar arasından longitudinal olarak daha önce çizilen hatta dik çizildi. Bu iki çizgi açısı ortayının 1

**Tablo 1.** Sonuçların değerlendirilmesinde kullanılan ölçütler

|          |                                                   |
|----------|---------------------------------------------------|
| Çok iyi  | Semptomlarda tam iyileşme, işe dönüş              |
| İyi      | Hafif şikayetler devam ediyor, fakat çalışabilir  |
| Kötü     | Semptomlarda belirgin devamlılık, işe dönememe    |
| Çok kötü | Semptomlarda hiç değişiklik yok ve/veya kötüleşme |

cm proksimali çıkış yeri olarak belirlendi. Elin tenar kısmına uyan bu alanda 0.5-1 cm uzunluğunda cilt, cilt-altı kesi yapıldı.

Proksimal giriş için insizyon yapıldıktan sonra cilt-altı dokular bir pens yardımıyla künt olarak disekte edildi. Yüzeysel ven ve sinir korunarak fasya açıldı. Fasya longitudinal olarak kesilerek karpal ligamentin proksimal kenarı ayrıldı. Giriş deliği küçük bir ekartörle basküle edilerek, eğri bir disektörle ulnar bursa karpal ligamentten ayrıldı. (Bu arada disektör ile karpal ligamentin sürtünme sesi duyulabilir. Bu noktada disektör ve trokarın ön kol uzun aksını göstermesi önemlidir.) Yarıklı kanül karpal ligaman ve ulnar bursa arası boşluğa sokuldu ve ligamentin altına gelince, hasta parmakları ve eli hiperkstensiyona getirilip yarıklı kanül yavaşça çıkış deliğine doğru itildi. Bu arada yüzeysel palmar ark aşağı itilerek delikten çıkarıldı, skop proksimalde ve prop distalde ilerletilerek karpal ligament izole edildi (Şekil 1). (Ayrıca, pamuklu çubukların yardımıyla karpal ligamentin transfer liflerinin görüşü rahatlatılabilir. Karpal ligamentin distal kenarı sadece görülmekle kalmayıp aynı zamanda prop ile de hissedilebilir.) Skop proksimalde ve prob distalde iken, transvers karpal ligamentin distal kenarından kesme işlemine başlandı (Şekil 2a, b). Chow'un tanımladığı teknikten farklı olarak, kesi distalden proksimale



Şekil 1. Karpal ligamentin transfer liflerinin endoskopik görüntüsü.

doğru tek yönde gerçekleştirildi. Transvers karpal ligamentin tamamı kesildi ve kesi boyunca cilt-altı yağ dokusunun fıtıklaştığı görüldü (Şekil 3). Trokar yerleştirildi ve kanül çıkarıldı. Her iki insizyon deliğine birer dikiş atıldı.



Şekil 2. (a, b) Prop bıçak kullanılarak karpal ligamanın kesilmesi.

## Sonuçlar

Yirmi hastanın 26 eline endoskopik karpal tünel gevşetme ameliyatı yapıldı. Hastalar ameliyat sonrası, şikayetlerinde gerileme ve ağrı kontrolü, komplikasyonlar ve elektromiyografik olarak değerlendirildi. Tüm hastalarda ameliyat öncesi semptomların geçtiği görüldü. Hiçbir olguda açık cerrahiye geçiş gerekmedi; izlem süresi içinde hiçbir olguda nüks görülmedi.

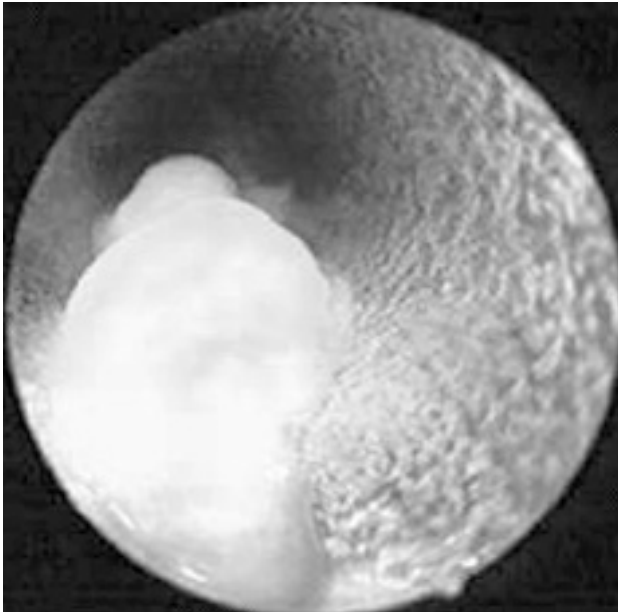
Günlük yaşantı ve iş hayatına dönme ortalama 22.5 günde gerçekleşti (dağılım 15-60 gün).

Hiçbir hastada kalıcı skar hassasiyeti görülmedi. Ameliyat sonrası erken dönemde ortalama 16 gün süreyle (dağılım 1 hafta-2 ay) sekiz hastada ağrı görüldü.

Ameliyat öncesinde bütün hastalarda görülen parastezi şikayetleri, ameliyattan sonra üç hafta içinde, iki hasta dışında, tamamen düzeldi. Bir hastada bir ay, diğer hastada ise üç ay kadar şikayetlerin devam ettiği görüldü.

Tüm olgularda altıncı ay sonunda median sinire ait değerlerde elektromiyografik düzelme gözlemlendi (motor latensi <4.7 ms, duysal iletme hızı >40 m/sec, aksiyon potansiyeli >15 mV).

Ameliyat öncesinde beş hastada boyun ağrıları vardı. Diskopati görülen bir olgu dışında, diğerlerin-



**Şekil 3.** Transvers karpal ligamanın tamamının kesilmesinden sonra cilt-altı yağ dokusunun kesi boyunca fıtıklaşması.

de ağrılar analjezik-anti-enflamatuvar tedavi ile kontrol altına alındı. Olguların hiçbirinde tendon yaralanması, hematoma, sempatik distrofi görülmedi. İzlem sırasında bir olguda yüzeysel enfeksiyon (%3.8), üç hastada 3-4. digital sinir nöropraksisi (%11.4) görüldü. Yüzeysel enfeksiyon antibiyotik tedavisi ile kontrol altına alındı.

Hastaların hepsi kontrollerde ameliyattan memnun olduklarını belirttiler. Çok iyi ve iyi sonuç oranı %92 (24 el) bulundu.

## Tartışma

Endoskopik ameliyatların en önemli avantajı morbiteyi azaltmasıdır. Bu bakımdan, endoskopik ameliyatların hasta ve hekim açısından bir çekiciliği olduğunu söylemek mümkündür. Bununla birlikte, endoskopik ameliyatlara başlamanın da iki önemli zorluğu vardır. İlki eğitim güçlüğü, ikincisi maliyeti ve özel enstrüman gerektirmesidir.<sup>[10]</sup>

Endoskopik cerrahide yaşanan gelişmelere, 1990'lı yılların başından itibaren karpal tünel cerrahisi de katılmıştır; bu alanda tek ve iki girişli teknikler tanımlanmıştır.<sup>[5,11]</sup> Endoskopik teknik halen süren tartışmalara rağmen yaygın kullanım alanı bulmuştur. Karşılaşılan sorunlar, endoskopik teknik için hasta seçiminde bazı kriterlerin göz önüne alınmasını gerekli kılmıştır. Karpal tünel sendromlu hastalarda endoskopik uygulama, transvers karpal ligamentin gevşetilmesi için geliştirilmiştir. Karpal kanalın tamamının değerlendirilmesi mümkün değildir. Yer kaplayan lezyonların gözden kaçırılması muhtemeldir. Endoskopik teknik, nöroliz, tenosinovektomi, Z plasti ya da karpal tünel onarımı için kullanılmamalıdır. Ameliyat öncesinde geniş nöroliz ya da tenosinovektomi planlanıyorsa ya da yer kaplayan lezyon düşünüldüğünde bu yöntem seçilmemelidir. Ayrıca, bazı cerrahların uyguladığı gibi Guyon kanalının gevşetilmesi de mümkün değildir. El bileği ve parmaklarda ekstansiyon kısıtlılığı olması, özellikle Chow tarafından tarif edilen iki girişli teknik için bir kontrendikasyon oluşturmaktadır. Bu durumda yüzeysel palmar ark veya distal yapıların yaralanma riskinin arttığı bildirilmiştir.<sup>[12]</sup> Biz de hasta seçimi sırasında bu ilkelere dikkat ettik.

Açık karpal tünel gevşetme cerrahisi, cerrahın karpal tünel içindeki yapıları doğrudan görme ve volar karpal ligamenti gevşetebilme olanağı sağ-

lar.<sup>[2]</sup> Ağrının kontrolü ve fonksiyonel düzelme açısından çok iyi sonuçları olan açık karpal tünel gevşetme cerrahisi sonrasında palmar kutanöz dal yaralanmaları,<sup>[13-15]</sup> hipertrofik skarlar<sup>[16]</sup> ve refleks sempatik distrofi gibi<sup>[13,15]</sup> çeşitli komplikasyonlar bildirilmiştir. Bu komplikasyonlar açık teknikte endoskopik cerrahiye oranla daha sık gibi görünmektedir.<sup>[17]</sup>

Endoskopik karpal tünel gevşetme cerrahisinin en önemli avantajı, ameliyat sonrasında daha az in-sizyon ağrısı, daha az skar hassasiyeti, günlük yaşantı ve iş hayatına erken dönüş olarak sayılabilir.<sup>[2,4,5]</sup> Ağrı kontrolü ve fonksiyonel düzelme açısından, endoskopik tekniğin açık teknikle benzer sonuçlar verdiği bildirilmiştir.<sup>[4,5,9]</sup> Ayrıca, günlük yaşantı ve işe dönüş daha kısa sürmektedir. Endoskopik teknik sonrası işe dönüş süresi bir çalışmada 14 gün,<sup>[9]</sup> bir başka çalışmada 17 gün<sup>[17]</sup> olarak bildirilmiştir; açık teknikte ise bu süre 28 günü bulmuştur.<sup>[9]</sup> Hastalarımızın çoğunun ev kadını olması nedeniyle, bu süre günlük yaşam ve ev işlerine tam olarak başlama süresi olarak değerlendirilmiş ve ortalama 22.5 gün bulunmuştur.

Endoskopik tekniğin sayılan avantajlarına rağmen, güvenli olup olmadığı halen tartışma konusudur. Fleksör retinakulumun tam gevşetilememesi, nörovasküler yaralanma ve tendon yaralanmaları bilinen komplikasyonlardandır.<sup>[18]</sup> Bu komplikasyonlar endoskopik teknikte %2-35,<sup>[6]</sup> açık teknikte %5-15 arasında bildirilmiştir.<sup>[19]</sup> Literatürde EKTG cerrahisinde komplikasyon oranlarını ele alan çok sayıda çalışma vardır. Chow<sup>[5]</sup> 149 EKTG ameliyatında sadece bir hastada (%0.7) dört hafta kadar süren geçici interosseöz kas fonksiyon zayıflığı ve ulnar sinir dağılım aralığında azalmış duyarlılık bildirmiş; kalıcı sinir hasarı, enfeksiyon ya da tendon hasarı ile karşılaşmamıştır. İki girişli EKTG uygulanan 152 olgulu bir çalışmada %5.4 oranında komplikasyon bildirilmiş; iki olguda refleks sempatik distrofi, beş olguda geçici parestezi gelişmiş; iki olguda açık cerrahiye geçme gerekmiş; sinir ya da damar hasarı görülmemiştir.<sup>[12]</sup> Age ve ark.<sup>[4]</sup> 82 hastanın ikisinde (%2.4) geçici ulnar nöropaksiya geliştiğini bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada, 78 olgunun dördünde (%5.1) komplikasyon görülmüştür.<sup>[9]</sup>

Endoskopik karpal tünel gevşetme cerrahisi için görüntünün sınırlı olması, sinovya ve sinir do-

kusunu birbirinden ayırma güçlüğü ve konjenital anomali ya da patolojilerin gözden kaçırılabilir olması birer dezavantajdır. Sınırlı görüntüden dolayı yüzeysel palmar arkın, fleksör tendonların, median ya da ulnar sinirin yaralanma riski vardır.<sup>[2]</sup> Ayrıca, kanüllü sistem ve trokarın karpal tünelde siniri sıkıştırma riski vardır. İyi bir endoskopik anatomi bilgisi ve tecrübe ile bu problemlerin aşılabileceğini düşünüyoruz.<sup>[17]</sup>

Cerrahi sonrasında fleksör retinakulumun yeterli gevşetilmemesi ve nüks en sık karşılaşılan komplikasyonlardandır.<sup>[7,18]</sup> Görülme sıklığını Chow<sup>[5]</sup> %0.96, Atroshi ve ark.<sup>[17]</sup> %1.5 olarak bildirmişlerdir.<sup>[5,17]</sup> Concannon ve ark.<sup>[20]</sup> nüks kararı için ortalama 3.2 ay beklediklerini; revizyon kararını, ameliyat öncesi semptomların geçmemesine ve fizik muayene bulgularına dayandırdıklarını bildirmişlerdir. Açık tekniğe göre, EKTG cerrahisi sonrasında nüks oranının daha fazla olduğu kabul edilmektedir.<sup>[20]</sup> Her ne kadar EKTG cerrahisinin muhtemel bir komplikasyonu olarak değerlendiriliyorsa da, yetersiz gevşetme açık teknik sonrası da görülebilen bir durumdur.<sup>[20,21]</sup> Çalışma grubumuzda nüks görülmemiştir.

Endoskopik karpal tünel gevşetme cerrahisi sonrasında nörolojik komplikasyonlar da bildirilmiştir.<sup>[9,22-27]</sup> Literatürde bu oran %1-5 arasındadır.<sup>[28]</sup> Ulnar ya da median nöropaksi en sık görülen komplikasyonlardandır.<sup>[7,18]</sup> Bu yaralanmanın ulnar-median birleşik dalında olduğu gösterilmiştir.<sup>[17]</sup> Atroshi ve ark.<sup>[17]</sup> yeterli tecrübe ile uygulanan endoskopik tekniğin açık teknikten daha yüksek komplikasyon riski taşımadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda üç hastada digital sinir nöropaksi görüldü. Ayrıca, EKTG cerrahisi sonrasında hipoestezi, el bileğinin uzamış hiperekstansiyonu ya da kanülün median siniri basıya uğratması sonucunda gelişebilir. Median, ulnar ve digital sinir yaralanmaları literatürde her iki teknik için de (açık-kapalı) bildirilmiştir.<sup>[4,7,18]</sup>

Endoskopik karpal tünel gevşetme cerrahisi sırasında damar yaralanma oranı %6'dır.<sup>[3]</sup> Açık ya da kapalı yöntemle de oluşabilen bu yaralanmalara yüzeysel palmar sistem, ulnar ve radial arter yaralanmaları dahildir; bu komplikasyonlarda doğrudan onarım, greftleme, bağlama veya sadece gözlem uygulandığı bildirilmiştir.<sup>[3]</sup> Anatomik değişkenlikler de ulnar sinir ve arterde muhtemel komplikasyonlara

yol açabilir. Cobb ve ark.<sup>[29]</sup> ulnar arterin, fleksor retinakulumun ulnar başlangıcının hemen önünde uzandığını ve retinakulumun fazla proksimalinden gevşetilmesi durumunda bu yapının yaralanma riski olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda hiçbir olguda büyük damar yaralanması görülmedi.

Bazı yayınlarda, özellikle küçük ve yüzük parmakta bildirilen tendon yaralanmaları direk onarım, greftleme ya da tenoliz uygulayarak tedavi edilmiştir.<sup>[3]</sup> Çalışmamızda tendon yaralanması görülmedi.

Endoskopik karpal tünel gevşetme cerrahisi sonrasında yüzeysel ve derin enfeksiyon görülme oranı %0.47 ile %6 arasında değişmektedir.<sup>[30]</sup> Çalışma grubumuzda bir hastada (%3.8) yüzeysel enfeksiyon görüldü ve lokal yara bakımı ve antibiyoterapi ile tedavi edildi.

Karpal tünel cerrahisinin açık ya da kapalı yapılması halen tartışma konusudur. Gerek klinik çalışmalar, gerekse kadavra üzerinde yapılan anatomik çalışmalar, endoskopik karpal tünel cerrahisinin güvenli bir ameliyat olduğunu göstermiştir.<sup>[3-5,8,9,23,30]</sup> Bu noktada iyi bir endoskopik anatomi bilgisi ve tüm endoskopik ameliyatlarda olduğu gibi tecrübe büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, açık karpal tünel cerrahisine seçenек olarak geliştirilen EKTG cerrahisi, mevcut tartışmalara rağmen, ameliyat sonrasında en düşük düzeyde skar oluşumu ve ağrı gelişimi, günlük yaşantı ve iş hayatına erken dönüş, hastanede kalma süresinin kısa olması ve erken rehabilitasyon gibi avantajları beraberinde getirmiştir. Endoskopik karpal tünel gevşetme cerrahisinin, deneyimli ellerde uygulandığında tercih edilmesi gereken bir yöntem olduğunu düşünüyoruz.

## Kaynaklar

1. Weiss AP, Sachar K, Gendreau M. Conservative management of carpal tunnel syndrome: a reexamination of steroid injection and splinting. *J Hand Surg [Am]* 1994;19:410-5.
2. Einhorn N, Leddy JP. Pitfalls of endoscopic carpal tunnel release. *Orthop Clin North Am* 1996;27:373-80.
3. Palmer AK, Toivonen DA. Complications of endoscopic and open carpal tunnel release. *J Hand Surg [Am]* 1999;24:561-5.
4. Agee JM, McCarroll HR Jr, Tortosa RD, Berry DA, Szabo RM, Peimer CA. Endoscopic release of the carpal tunnel: a randomized prospective multicenter study. *J Hand Surg [Am]* 1992;17:987-95.
5. Chow JC. Endoscopic release of the carpal ligament for carpal tunnel syndrome: 22-month clinical result. *Arthroscopy* 1990;6:288-96.
6. Urbaniak JR, Desai SS. Complications of nonoperative and operative treatment of carpal tunnel syndrome. *Hand Clin* 1996;12:325-35.
7. Rowland EB, Kleinert JM. Endoscopic carpal-tunnel release in cadavera. An investigation of the results of twelve surgeons with this training model. *J Bone Joint Surg [Am]* 1994;76:266-8.
8. Okutsu I, Ninomiya S, Takatori Y, Ugawa Y. Endoscopic management of carpal tunnel syndrome. *Arthroscopy* 1989;5:11-8.
9. Brown MG, Keyser B, Rothenberg ES. Endoscopic carpal tunnel release. *J Hand Surg [Am]* 1992;17:1009-11.
10. Lök V. Cerrahide artroskopiye nasıl başlayalım. In: Lök V, editör. IV. Temel Cerrahi Artroskopi Kursu; 15-17 Eylül 1993; Antalya. s. 1-3.
11. Szabo RM. Entrapment and compression neuropathies. In: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, editors. *Green's operative hand surgery*. Vol. 2, 4th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 1999. p. 1404-47.
12. Chow J. Carpal tunnel release with the Chow endoscope. In: Blair WF. *Techniques in hand surgery*. 1st ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1996. p. 719-27.
13. Lichtman DM, Florio RL, Mack GR. Carpal tunnel release under local anesthesia: evaluation of the outpatient procedure. *J Hand Surg [Am]* 1979;4:544-6.
14. Louis DS, Greene TL, Noellert RC. Complications of carpal tunnel surgery. *J Neurosurg* 1985;62:352-6.
15. MacDonald RI, Lichtman DM, Hanlon JJ, Wilson JN. Complications of surgical release for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg [Am]* 1978;3:70-6.
16. Kulick MI, Gordillo G, Javidi T, Kilgore ES Jr, Newmayer WL 3rd. Long-term analysis of patients having surgical treatment for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg [Am]* 1986;11:59-66.
17. Atroshi I, Johnsson R, Ornstein E. Endoscopic carpal tunnel release: prospective assessment of 255 consecutive cases. *J Hand Surg [Br]* 1997;22:42-7.
18. Bozentka DJ, Osterman AL. Complications of endoscopic carpal tunnel release. *Hand Clin* 1995;11:91-5.
19. Bande S, De Smet L, Fabry G. The results of carpal tunnel release: open versus endoscopic technique. *J Hand Surg [Br]* 1994;19:14-7.
20. Concannon MJ, Brownfield ML, Puckett CL. The incidence of recurrence after endoscopic carpal tunnel release. *Plast Reconstr Surg* 2000;105:1662-5.
21. Strasberg SR, Novak CB, Mackinnon SE, Murray JF. Subjective and employment outcome following secondary carpal tunnel surgery. *Ann Plast Surg* 1994;32:485-9.
22. De Smet L, Fabry G. Transection of the motor branch of the ulnar nerve as a complication of two-portal endoscopic carpal tunnel release: a case report. *J Hand Surg [Am]* 1995;20:18-9.
23. Kelly CP, Pulisetti D, Jamieson AM. Early experience with endoscopic carpal tunnel release. *J Hand Surg [Br]* 1994;19:18-21.
24. Luallin SR, Toby EB. Incidental Guyon's canal release during attempted endoscopic carpal tunnel release: an anatomical study and report of two cases. *Arthroscopy* 1993;9:382-6.
25. Murphy RX Jr, Jennings JF, Wukich DK. Major neurovascular complications of endoscopic carpal tunnel release. *J Hand Surg [Am]* 1994;19:114-8.

26. Nath RK, Mackinnon SE, Weeks PM. Ulnar nerve transection as a complication of two-portal endoscopic carpal tunnel release: a case report. *J Hand Surg [Am]* 1993;18: 896-8.
27. Resnick CT, Miller BW. Endoscopic carpal tunnel release using the subligamentous two-portal technique. *Contemp Orthop* 1991;22:269-77.
28. Vasen AP, Kuntz KM, Simmons BP, Katz JN. Open versus endoscopic carpal tunnel release: a decision analysis. *J Hand Surg [Am]* 1999;24:1109-17.
29. Cobb TK, Knudson GA, Cooney WP. The use of topographical landmarks to improve the outcome of Agee endoscopic carpal tunnel release. *Arthroscopy* 1995;11:165-72.
30. Nagle D, Harris G, Foley M. Prospective review of 278 endoscopic carpal tunnel releases using the modified Chow technique. *Arthroscopy* 1994;10:259-65.