



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

**ORTA PALMAR BÖLGEDEN MİNİ KESİ İLE
YAPILAN KARPAL TÜNEL SENDROMU
CERRAHİSİ TEDAVİ SONUÇLARIMIZ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. İsmail ÇAKICI

Antalya, 2011



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

ORTA PALMAR BÖLGEDEN MİNİ KESİ İLE YAPILAN KARPAL TÜNEL SENDROMU CERRAHİSİ TEDAVİ SONUÇLARIMIZ

UZMANLIK TEZİ

Dr. İsmail ÇAKICI

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Haluk ÖZCANLI

“Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

Antalya, 2011

TEŞEKKÜR

Asistanlığımın başlangıcından bugüne kadar hem branş eğitimimi en iyi şekilde almamı sağlayan, hem de sosyal anlamda hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen ve her zaman destek olan Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı öğretim üyeleri, Prof. Dr. Ahmet Turan AYDIN'a, Prof. Dr. Semih GÜR'e, Prof. Dr. Feyyaz AKYILDIZ'a, Prof. Dr. Serdar TÜZÜNER'e, Prof. Dr. Hakan ÖZDEMİR'e, Prof. Dr. Mustafa ÜRGÜDEN'e, Prof. Dr. Merter ÖZENCİ'ye, Doç. Dr. Yetkin SÖYÜNCÜ'ye, Doç. Dr. Haluk ÖZCANLI'ya ve Yrd. Doç. Dr. T. Kürşat DABAK'a teşekkürü bir borç bilirim.

Asistanlığım süresince birlikte çalışmaktan zevk aldığım çok değerli meslektaşlarıma, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında görev yapan tüm asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim. Ayrıca mesaimi paylaştığım tüm hemşire ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bugüne gelmemde asıl emeği olan annem Zehra ÇAKICI'ya, babam Hamza ÇAKICI'ya ve aileme ayrıca teşekkürü bir borç bilirim. Her zaman yanımda olan ve benden hiçbir zaman desteğini esirgememiş olan çok değerli eşim Derya ÇAKICI'ya ve biricik kızım Zehra Beray ÇAKICI'ya sonsuz sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Simgeler Ve Kısaltmalar Dizini	ii
Şekiller Dizini	iii
Çizelgeler Dizini	iv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Tarihçe	2
2.2. Anatomi	2
2.2.1. Median sinir anatomisi	2
2.2.2. Karpal tünel anatomisi	5
2.3. Etiyoloji	9
2.4. Epidemiyoloji	10
2.5. Patofizyoloji	11
2.6. Tanı	12
2.6.1. Anamnez	13
2.6.2. Fizik muayene	13
2.6.3. Elektrofizyolojik yöntemler	16
2.6.4. Radyolojik yöntemler	17
2.7. Ayırıcı Tanı	19
2.8. Tedavi	22
2.8.1. Konservatif tedavi	22
2.8.2. Cerrahi tedavi	25
3. GEREÇ VE YÖNTEM	34
4. BULGULAR	42
5. TARTIŞMA	48
6. SONUÇLAR	56
7. ÖZET	57
8. ABSTRACT	58
9. KAYNAKLAR	59

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BKAP	: Birleşik Kas Aksiyon Potansiyeli
DASH	: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand
DM	: Diabetes Mellitus
DSAP	: Duyusal Sinir Aksiyon Potansiyeli
EMG	: Elektromiyografi
HT	: Hipertansiyon
KBY	: Kronik Böbrek Yetmezliği
KT	: Karpal Tünel
KTS	: Karpal Tünel Sendromu
M	: Muskulus
MHQ	: Michigan Hand Outcome Questionnaire
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
NSAİİ	: Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaç
PEM	: Patient Evaluation Measure
RA	: Romatoid Artrit
RSD	: Refleks sempatik distrofi
TKL	: Transvers Karpal Ligament
UEFS	: Upper Extremity Functionel Scala
USG	: Ultrasonografi

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Median sinirin üst ekstremitedeki seyri ve median sinir duyusal alanı	3
2.2. Median sinir anatomisi	4
2.3. Karpal tünel anatomisi	5
2.4. Karpal tünelin şematik çizimi	6
2.5. Median ve ulnar sinirin palmar kutanöz dallarının şematik görünümü	7
2.6. Median sinirin motor dalının varyasyonları	8
2.7. TKL distal kısmındaki önemli oluşumlar	8
2.8. KTS’de tenar atrofi	14
2.9. Standart insizyonun gelişimi	26
2.10. Chow tekniğinin şematik görünümü	28
2.11. Agee tekniğinin şematik görünümü	29
2.12. Mirza tekniğinin şematik görünümü	30
2.13. Biyani tekniğinin şematik görünümü	31
2.14. Broomley tekniğinin şematik görünümü	32
3.1. Kaba kavrama kuvvetinin ölçümü	35
3.2. Palmar çimdik kuvvetinin ölçümü	36
3.3. Transvers karpal ligamentin distalinden orta palmar bölgeden yapılan mini kesi	40
3.4. Mini kesi yönteminde ekartasyon ve median sinirin görünümü	40
4.1. KTS’ye eşlik eden patolojiler ve oranları	43
4.2. Ameliyat öncesi EMG bulguları	44
4.3. Ameliyat öncesi 29 elin EMG bulguları	44
4.4. Ameliyat sonrası 29 elin EMG bulguları	45

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. KTS oluşturan nedenler	10
2.2. Karpal tünel sendromuna eşlik eden bazı hastalık ve durumlar	24
3.1. Boston sorgulama formu semptom şiddeti ölçeği	37
3.2. Boston sorgulama formu fonksiyonel durum ölçeği	39
4.1. Boston semptom şiddet ve fonksiyonel durum skorundaki ameliyat öncesi ve sonrası değişiklikler	42
4.2. Kaba kavrama ve palmar çimdik kuvvetlerinin ameliyat öncesi ve sonrası değişimi	43
4.3 Ameliyat öncesi ve sonrası 29 elin EMG bulgularındaki değişim.	46

1. GİRİŞ

Karpal tünel sendromu (KTS), 1854’de Sir James Paget tarafından (Tardi median palsi) median sinirin karpal tünelde (KT), transvers karpal ligament (TKL) altında sıkışması olarak tanımlanmıştır (1). 1933’ten günümüze cerrahi olarak tedavi edilmesine karşın etiyolojisi tam olarak aydınlatılamamıştır (2,3).

KTS en sık görülen tuzak nöropatidir ve KTS cerrahisi en sık uygulanan el ameliyatıdır (2,4,5-8). Kadınlarda 3-10 kat daha fazla görülür. 45-60 yaş arası zirve yapar. Grlme sıklığı %2-3 arasında değişir (9,10).

Hastalar tipik olarak median sinir duyu alanında his kaybı, ağrı, karıncalanma ve yanma hissinden yakınırılar. Bunlar subjektif yakınmalardır. Objektif bulgular ise falen testi, tinel belirtisi, tenar atrofi, median sinir kompresyon testleri ve elektrofizyolojik değerlendirmelerde sinir iletim hızında gecikmedir (11).

Tedavide amaç karpal tünel içindeki basıncı, TKL’yi keserek azaltmaktır (1). 1933’te Learnmonth ile başlayan, Phalen ve Taleisnik’in katkılarıyla gelişen standart açık yöntem, ameliyat sonrası dönemde komplikasyonları ve kesi bölgesi hassasiyeti nedeniyle alternatif yöntemlerin gelişmesine neden olmuştur (3,12-16). Kesiye bağlı komplikasyonların azaltılabilmesi ve işe dönüş sürecinin hızlandırılabilmesi için endoskopik karpal tünel cerrahisi, alet yardımlı mini açık cerrahi ve mini açık cerrahi yeni gelişen alternatif yöntemlerdir.

Bu çalışmada; etkin, güvenilir ve ucuz bir yöntem olan mini açık cerrahi uygulamasının teknik özelliklerinin tanımlanması, bu yöntem ile tedavi edilen hastaların klinik sonuçları ve komplikasyonlarını sunmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

1854'te Paget, travma sonrası el bilek düzeyinde median sinirde sıkışması olan olguyu tanımlamıştır (1,17). 1913'de Maria ve Foix otopside, baskı altında kalmış median siniri makroskopik ve histolojik olarak tanımlamışlardır (17). 1933'de Learnmonth (3), TKL'yi gevşetmiş, hastanın duysal ve motor semptomlarının geçtiğini belirtmiştir. 1946 yılında Cannon, medyan sinir kompresyonlu 38 olgunun 9'unda TKL'nin kesilmesi ile başarılı sonuçlar bildirmiştir (12). 1950'lerden sonra Phalen ve Taleisnik'in katkılarıyla konservatif tedaviye cevap vermeyen olgularda standart açık cerrahi teknik uygulanmaya başlanmıştır (13-15,17). 1950 yılı ve sonrasında KTS cerrahi tedavi sonuçları ile ilgili birçok makalesi olan Phalen, ameliyat ettiği 654 KTS'li el bileğini 1966'da değerlendirerek literatüre en geniş hasta serilerinden birisini kazandırmıştır (13,14). 1981 yılında Pinkoff ve ark. (18) bilgisayarlı tomografi ile, 1982 yılında Fornage ve ark (19) ultrasonografi ile normal karpal tünel yapılarını görüntülemişlerdir.

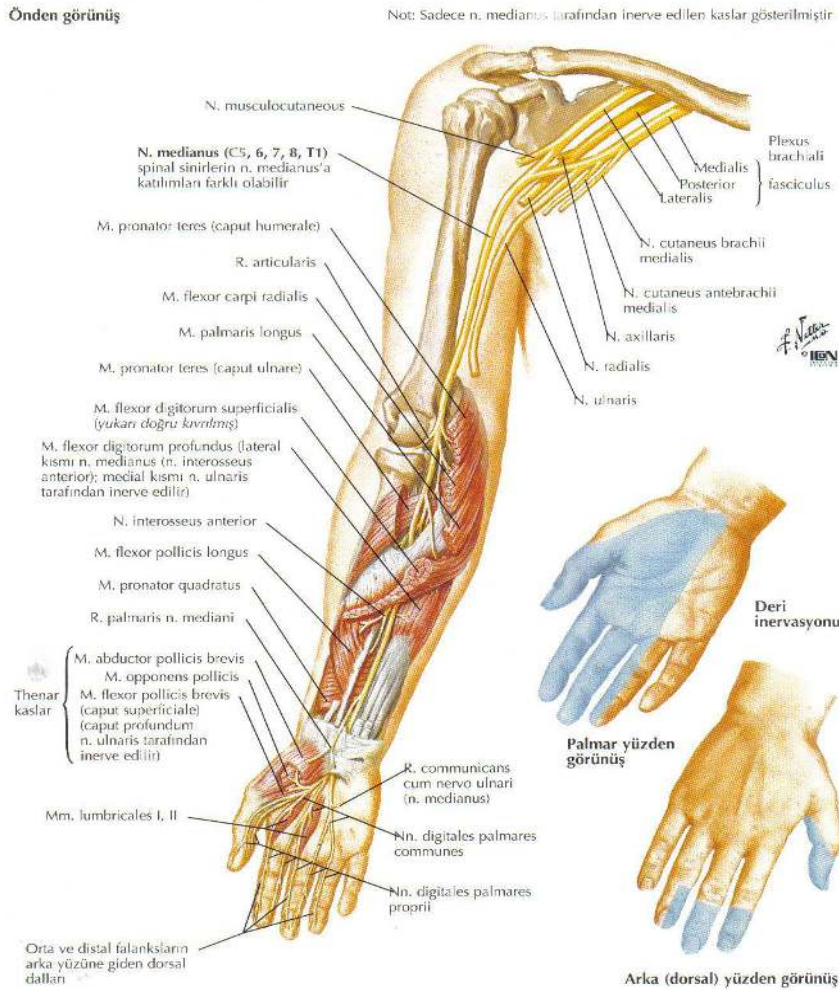
1990'lı yıllarda klinik çalışmalarda bildirilen komplikasyon ve kesi bölgesi hassasiyeti, standart açık yöntemle alternatif yöntemlerin geliştirilmesine neden olmuş; endoskopik ve mini açık yöntemler kullanılmaya başlanmıştır. 1980'lerin sonlarından itibaren endoskopik karpal tünel cerrahisinin uygulama yöntemleri tanımlanmaya başlanmıştır (20). 1989'da Chow çift girişli endoskopik yöntemini tarif etmiştir. 1990'da Agee proksimal tek girişli tekniğini tarif etmiştir (1,20). 1993 yılında Biyani çift girişli mini kesi tekniğini tarif etmiştir (20). 1994 yılında Broomley distal tek girişli mini kesi tekniğini tarif etmiştir (20).

2.2. Anatomi

2.2.1. Median sinir anatomisi

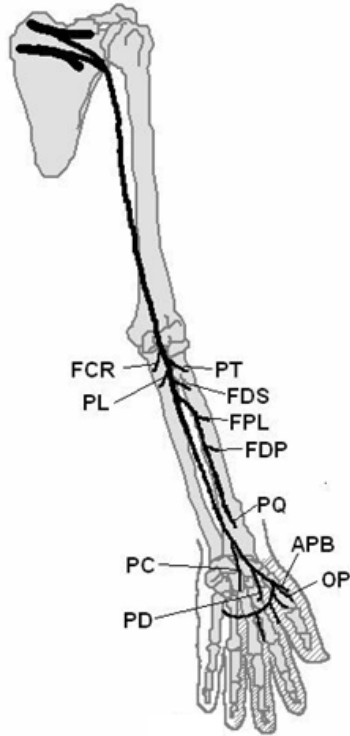
Median sinir, koltuk altı çukurunda lateral ve medial kordların aksiller arterin önünde birleşmesinden meydana gelir. Lateral kord, duysal sinir lifleri ve C5, C6 motor liflerini taşır ve bunlar plexusun trunkus superiorundan gelirler. Median sinirin medial kord ve alt trunkustan gelen bölümü, C8-T1 liflerini taşır (21,22).

Kolda, biceps brakialis kasının medialindeki olukta ulnar sinir ve brakial arter ile birlikte seyrederek. Başlangıçta aksiller arterin önünde yer alan median sinir aşağıda brakial arterin dış tarafında yer alır. Kolun ortalarında dirsek bölgesinde brakial arteri önden çaprazlayarak iç tarafına geçer. Dirsek ekleminin ön tarafında brakialis kasının yüzeyinde, aponevrozis biceps brakialis'in derininde ve biceps brakialis'in kirişinin medialinde yer alır. Ön kolun üst kısmında, pronator teres kasının iki başı arasından geçer. Daha sonra ulnar arteri ön tarafından çaprazlayarak dış tarafına geçer. Önkolun orta hattında derin ve yüzeyel fleksör kaslar arasında el bileğine kadar uzanır (22) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Median sinirin üst ekstremitedeki seyri ve median sinir duyuşal alanı (23).

Çoğunlukla dirsek ekleminde kadar dal vermez ancak bazen pronator teres kasına giden dalı, kolun distal kısmından ayrılabilir veya dirsek ekleminde bir iki duyusal dal gönderebilir. Önkolun ön tarafındaki kaslardan; Muskulus (M) fleksör karpi ulnaris hariç; M. pronator teres, M. fleksör karpi radialis, M. palmaris longus ve M. fleksör dijitorum süperfisialis'e somatomotor dallar verir. Önkol proksimalinden ayrılan anterior interosseus sinir ise önkol anteriorundaki derin grup kaslardan M. fleksör dijitorum profundus'un ulnar kenarı hariç; M. fleksör dijitorum profundus'un radial kenarı, M. fleksör pollicis longus ve M. pronator kuadratus'a somatomotor dallar verir. El bileği seviyesinde KT içine girmeden önce palmar kutanöz dalını verir. Genellikle TKL'yi geçtikten sonra tenar motor dalını verir. KT'yi geçtikten sonra birinci, ikinci ve bazen üçüncü lumbrikal kaslara giden motor dallarına; birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü parmağın radial kenarına giden dijital duyusal dallarına ayrılır (22) (Şekil 2.1 ve Şekil 2.2).

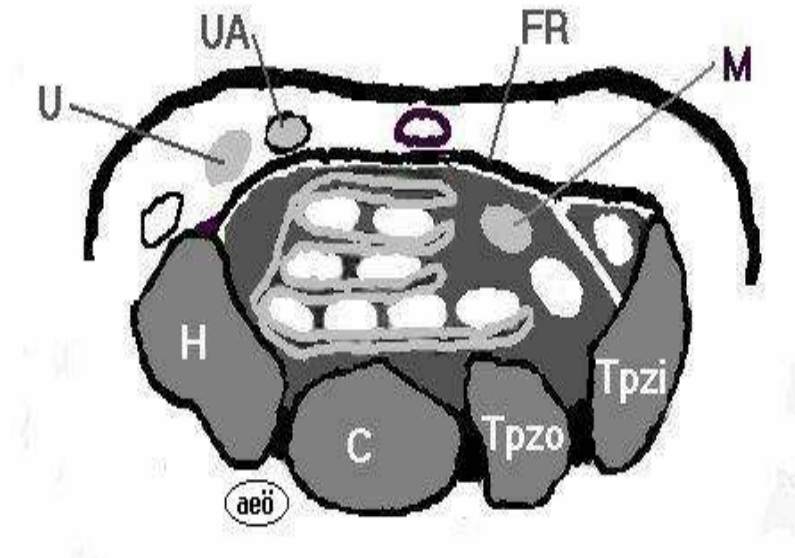


Şekil 2.2. Median sinir anatomisi.

FCR: fleksör karpi radialis, PT: pronator teres, PL: palmaris longus, FDS: fleksör dijitorum süperfisialis, FPL: fleksör pollicis longus, FDP: fleksör dijitorum profundus, PQ: pronator kuadratus, APB: abdükör pollicis brevis, OP: opponens pollicis, PC: palmar kütanöz dal, PD: palmar dijital dal (www.itfnoroloji.org/spinalsinir/spin16.jpg'dan alınma)

2.2.2. Karpal tünel anatomisi

KT; lateralde skafoid kemiğin tüberkülü ve trapeziumun kğesi, medialde hamat kemiğin kancası ile pisiform kemik tarafından oluşturulan, tavanı TKL tarafından örtülü bir kanaldır. Distal elbilek çizgisinden başlayarak, tenar çıkıntıdan çizilen çizginin ortalarına dek uzanan yaklaşık 4 cm'lik uzunlukta bir kanaldır (24). Einhorn ve Leddy (25)'ye göre ise bu uzunluk 5 cm'dir. Bu kanalın içinde fleksör pollisis longus, fleksör dijitorum süperfisialis, fleksör dijitorum profundus tendonları ve median sinir bulunur. Bu kemiklerin üzerinde normalde nkl kaslarına ait 9 fleksör kasın tendonu vardır, bunların da üzerinde median sinir yer alır. Kanalın üstünü gergin fleksör retinakulum örter (şekil 2.3).

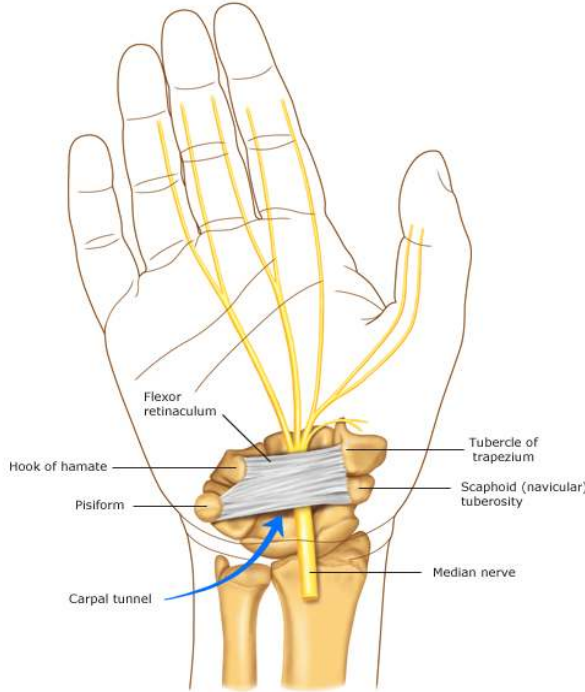


şekil 2.3. Karpal tünel anatomisi.

U: ulnar sinir, UA: ulnar arter, FR: fleksör retinakulum, M: median sinir, H: hamatum, C: kapitatum, Tpzo: trapezoideum, Tpzi: trapezium (www.itfnoroloji.org/spinalsinir/spin17.jpg'den alınma).

Medial yüzde TKL; Guyon kanalının tabanını oluşturur, burada ulnar sinir ve ulnar arter TKL'nin üstünde yer alır. Guyon kanalının üst kısmını palmar karpal ligament oluşturur. Palmar aponevroz her iki ligamentin üstünde yer alır ve TKL'nin daha distaline kadar uzanır. Palmaris longus'un tendonu palmar aponevrozda sonlanır. Palmar aponevrozun altında yerleşen fleksör retinakulumun; yüzeyel tabakası palmar karpal ligamenten, orta tabakası intertenar fasyadan, derin tabakası ise transvers karpal ligamenten oluşur. Fleksör retinakulum kalın, geniş, yoğun bir bağ demeti olarak

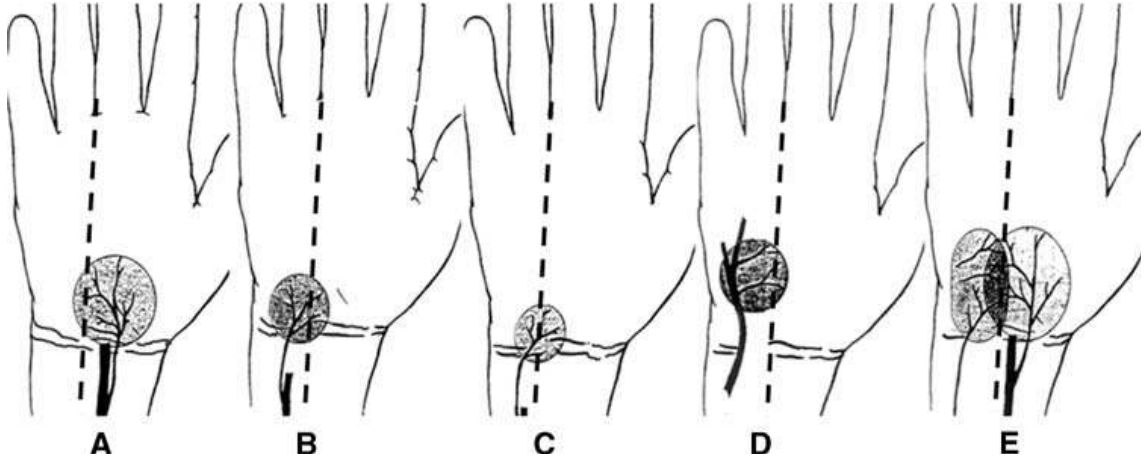
eminensia karpi radialis ve ulnaris arasında uzanır. Radial tarafta trapezium ve scafoïd'in tüberküllerine, ulnar tarafta ise pisiform ve hamatum'un kancasına tutunur (26) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Karpal tünelin şematik çizimi (27).

Median sinir TKL'nin altına girmeden önce palmar kütanöz dalını verir. Martin'e (28) göre, elbilek fleksiyon çizgisinin ortalama 5,9 cm (4,1 - 7,8 cm) proksimalinden ve radial taraftan palmar kütanöz dal ayrılır. Özcanlı ve ark. (29) yapmış oldukları kadavra çalışmasında, palmar kütanöz dalın elbilek fleksiyon çizgisinin ortalama $3,92 \pm 1,86$ cm proksimalinden median sinirden ayrıldığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada median ve ulnar sinirin palmar kütanöz dalları 5 tipte sınıflandırılmış; tip A %30, tip B %13, tip C %13, tip D %0 ve tip E %40 oranında tespit edilmiştir (Şekil 2.5). Bu dal elin iç yüzünde tenar bölgenin his dağılımını sağlar. Bu dal KTS cerrahisi uygulanırken kesinin planlanmasında rol oynar. Bu duyu dalının küçük dalları ulnar tarafa kadar uzanabilmektedir. Bu nedenle Franzini ve ark. (30), kesilerini planlarken el bilek fleksör çizgisinin proksimalinde longitudinal 1 cm'lik kesiyi tercih etmektedir. Buna karşın Abdullah ve ark. (24) ise palmar kütanöz dalın median sinirin radial tarafından longitudinal ve daima palmaris longus tendonunun lateralinde seyrettiğini belirterek, kesilerini bu tendonun medialinde transvers olarak yapmaktadırlar. KTS cerrahisi

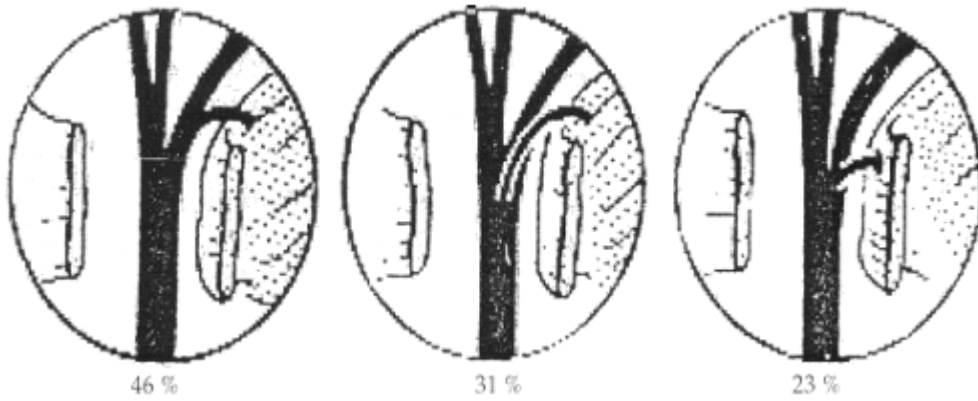
sonrası oluşan tenar veya hipotenar ağrıdan cerrahi sırasında kesilen küçük dalların oluşturduğu nöromalar sorumlu tutulmaktadır (31,32).



Şekil 2.5. Median ve ulnar sinirin palmar kutanöz dallarının şematik görünümü (29).

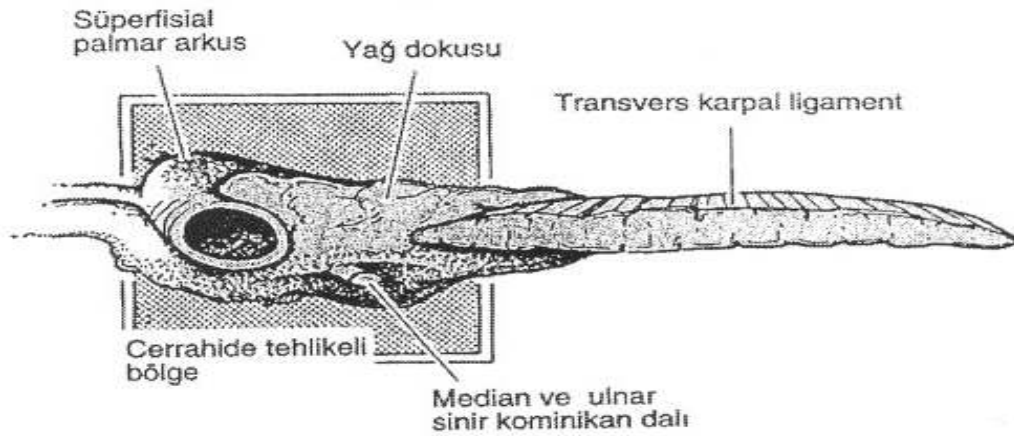
TKL'nin distal ucunda median sinir iki ana trunkusa ayrılır. Lateral trunkus, motor dalı verir daha sonra başparmak ve işaret parmağı radial kısmına giden dijital duyu dallarını verir. Medial trunkus ise ikinci parmak ulnar kenar, üçüncü parmak her iki kenar ve yüzük parmağı radial kenarına giden dijital duyu dallarını verir (Şekil 2.4). Bu dallardan cerrahi teknikte dikkat edilmesi gereken motor daldır ve bu dalda birçok varyasyon olabilir (22,24) (Şekil 2.6).

Lanz sınıflandırmasına göre motor dal sıklıkla ekstraligamentöz (%46), daha az sıklıkta subligamentöz (%31), en az sıklıkta ise transligamentöz (%23) olarak median sinirden çıkar (Şekil 2.6). Bu dal nadiren median sinirin ulnar tarafından çıkar, nadiren de supraligamentöz rekürren motor dal varlığı bildirilmektedir (33,34). Özcanlı ve ark. (29) ise kadavra çalışmalarında motor dalı, %60 ekstraligamentöz, %34 subligamentöz ve %6 transligamentöz olarak tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada, motor dalın kesi hattının üzerinde bulunduğu 3. webten uzatılan longitudinal aksa olan uzaklığı $7,3 \pm 1,2$ mm olarak bulunmuştur. Alp ve ark. (35), yapmış oldukları kadavra çalışmasında; motor dalın %2 fleksör retinakulundan önce, %84 fleksör retinakulum seviyesinde ve %14 fleksör retinakulundan sonra median sinirden ayrıldığını tespit etmişlerdir. Yine aynı çalışmada motor dalın tenar fasyaya girmeden önce %16 oranında dallandığı (2,3 veya 4 dal), %84 oranında ise tenar fasyaya tek dal halinde girdiği ve daha sonra dallandığı tespit edilmiştir.



Şekil 2.6. Median sinirin motor dalının varyasyonları (Lanz U, 1977'den alınma) (33).

Yüzeyel palmar ark, TKL'nin distal ucundan yaklaşık olarak 2 ile 26 mm uzaklıkta yağ dokusunun içinde yer alır (Şekil 2.7). Bu yağ dokusunun içinde median sinirle ulnar sinir arasında yer alan rami kominikantes bulunur. Bu dal dijital sinirler arası bağlantıyı sağlar. Cerrahi sırasında zedelenmesi 3. ve 4. parmaklarda paresteziye yol açabilir (20). Bir başka median ve ulnar sinir arasında ki bağlantı ise önkol seviyesindeki Martin-Gruber anastomozudur ve normal popülasyonda %15-31 oranında görülür (36).



Şekil 2.7. TKL distal kısmındaki önemli oluşumlar (Mirza A.Ortop Clin North Am 1996'dan alınma) (20).

Gordon ve ark. (37), KTS nedeniyle ameliyat edilen 147 elde yaptığı anatomik çalışmada 2 tip varyason tanımlamıştır. KT içinde olan varyasyonlar tip 1 ya da intrinsik, üzerinde olan varyasyonlar ise tip 2 veya ekstrinsik olarak değerlendirilmiştir. Tip 1; kas, yumuşak doku veya kemik kökenli, tip 2 ise neredeyse tamamen kas

kökenlidir. 60 elde 74 varyasyon tespit edilmiş, 40 yaş ve altı hastalarda anatomik varyasyon görülme sıklığı 3,2 kat daha yüksek bulunmuştur. Dominant elde, dominant olmayan ele göre varyasyon görülme sıklığı 2,3 kat daha yüksektir. 40 yaş üzeri hastalarda ise dominant olan elde varyasyon görülme sıklığı, dominant olmayan elin %24'üdür.

2.3. Etiyoloji

KTS'de etiyolojide birçok neden olsa da vakaların çoğu idiyopatiktir. El bileğinin tekrarlayıcı travmalara maruz kalması KTS riskini arttırır. Bazı lokal anormallikler veya genel hastalıkların neden olduğu fakat klinik tablonun aynı olduğu birçok etiyolojik neden vardır (Çizelge 2.1) (17,21,38).

Çizelge 2.1. KTS oluşturan nedenler.

1) İdiopatik (en sık)
2) Anatomik a) Küçük karpal tünel b) Bifid median sinir c) Aberran persistan median arter
3) Travma a) Akut travma: Fraktür ve dislokasyonlar, bilekte oluşan hematomlar b) Kronik travma (Ellerin sürekli kullanımını gerektiren meslekler: müzisyenler, sekreterler, terziler, diş hekimleri, ağır el işleri yapan meslek gruplarında gözlenen kronik süreç. Mesleki nöropatiler olarak da adlandırılır ve tekrarlanan hareketler bileğin aşırı gerilmesine ve bu sürekli gerilmelerde transvers karpal ligamentin hipertrofisine neden olur)
4) Yer kaplayıcı oluşumlar a) Ganglion / Sinovial Kist b) Lipom c) Fibrom d) Nörinom
5) Sinovit yapan hastalıklar a) Romatoid artrit b) Skleroderma c) Sistemik lupus eritematozus d) Dermatomiyozit e) Seronegatif spondilartropatiler f) Granülomatoz ve non-granülomatoz infeksiyonlar g) Depo hastalıkları
6) Sistemik hastalıklar a) Diabetes Mellitus b) Tiroid hastalıkları c) Hipoparatiroidizm d) Amiloidoz e) Akromegali f) Mukopolisakkaridozlar g) Polimiyaljiya Romatika h) Osteoartroz i) Gebelik j) Oral kontraseptif kullanımı k) Piridoksin eksikliği l) Gut m) Sarkoidoz n) Kronik böbrek yetmezliği o) Paget hastalığı

2.4. Epidemiyoloji

Yapılan çalışmalarda genel populasyonun %0,1–0,5’inde KTS’ye rastlandığı bildirilmiştir (39). Papanicolaou ve ark (6), 2001 yılındaki prevalans çalışmasında bu oranın %3,72 olduğunu belirtmişlerdir. Populasyon tabanlı bir araştırmada, sinir ileti çalışmaları sonucunda semptomatik KTS’nin %3 oranında olduğu gösterilmiştir. Bu da klinisyene başvurmayan bir KTS’li hasta topluluğu varlığını düşündürmektedir (10). Kadınlarda 3-10 kat daha fazla görülür. 45-60 yaş arası zirve yapar. Sıklığı %2-3 arasında değişir (9,10).

2.5. Patofizyoloji

KTS'nun patogenezi net değildir. Birkaç teori klinik ve sinir iletim bulgularını açıklamaya çalışmaktadır. En çok kabul gören teoriler; mekanik kompresyon, mikrovasküler yetmezlik ve vibrasyon teorileridir (38,40).

Mekanik kompresyon teorisine göre, semptomlar karpal tünelde median sinirin kompresyonu nedeniyle gelişir. Bu teorinin olumsuz yönü basıya neden olabilecek etiyojinin saptanamadığı durumlardır. Kompresyon ile sinir liflerinde dejenerasyon ve rejenerasyonun yanı sıra myelin katmanında incelme, perinöral ve endonöral kan damarlarında kalınlaşma gösterilmiştir (41,42). Histolojik çalışmalar kronik kompresyona uğrayan sinirlerde değişik derecelerde segmental demyelinizasyonu ve wallerian dejenerasyonu ortaya koymuştur (43).

Mikrovasküler yetmezlik teorisi, azalmış kan akımı nedeniyle median sinirdeki değişikliklerin KTS gelişiminde etkili olduğunu savunmaktadır. Klinik belirtiler; özellikle ağrı, uyuşma ve karıncalanma etkilenen sinir segmentinin iskemisine sekonder gelişen sinir iletimin azalmasına bağlıdır. KTS'nin etiyojisinde iskeminin önemli bir rol oynadığı kabul edilmektedir (44). Deneysel çalışmalar karpal tünelde artan basınç ve eksternal kompresyon sonucu gelişen mikrovasküler teoriyi desteklemektedir (45). Yapılan bir çalışmada median sinir iletim hızındaki yavaşlama, iskemik kompresyonla ve bozulmuş myelinizasyonla açıklanmıştır (46). Ayrıca interlökin-6 ve prostaglandin E2 seviyelerinin yüksek olduğu da tespit edilmiştir (47). Sonuçta reperfüzyon injurisi sonrası oksidatif değişikliklerin fizyopatolojide etkili olabileceği düşünülmektedir (38).

Vibrasyon teorisi, vibrasyon oluşturan aletlerin uzun süreli kullanımına bağlı olarak KTS gelişebileceğini savunmaktadır (48).

Artmış tünel içi basınç önemli olup, 20-30 mmHg basınç sinirde hasara neden olabilir (49). Bazı çalışmalar KT basıncının, KTS ile ilgili ve semptomlarla ilişkili olduğunu göstermiştir (50). İkedo ve ark. (51) tarafından KT basıncı ölçülmüş benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Biyomekanik bir çalışmada ise palmaris longus tendonuna olan yüklenmenin KT basıncını arttırdığı gösterilmiştir (52). Keese ve ark. (53) yaptıkları çalışmada, palmaris longus tendonunun başlı başına bir risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir.

Bir diğerk teori kanal stenozudur. Bu konuyla ilgili farklı yayınlar vardır. Anatomik bir çalışmada hamatum çengelinin boyutunun artmasının kanalın enine daralmasına neden olduğu belirtilmiştir (54). Bower ve ark. (55) artmış KT içi basıncında TKL'nin kavisini, KTS'li hastalarda Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) ile göstermişlerdir. İntraoperatif çalışmalar da volar çizginin 2.5 cm distalinde sinirin sıkıştığını gösterir (56).

Yapılan bir başka çalışmada sinoviyal dokudaki değişikliklere bakılmış, KTS olan hastalarda kronik fibrozis ve skar dokusu saptandığı bildirilmiştir. Tenosinovit ve sinoviyal fibrozisin, KT içeriğinin artışının potansiyel nedenleri olabileceğı belirtilmiştir (57).

Nathan ve ark. (58) alkol, kahve ve sigara kullanımı ile KTS arasındaki ilişkiyi araştırmış; bu maddeleri kullananlarda KTS gelişme riskinin arttığını ortaya koymuşlardır.

KTS'de median sinirdeki ilk lezyon tüneldeki basınç artışı nedeni ile venöz dönüşün engellenmesine bağlı sinir içi anoksidir. Sonrasında giderek artan ödem oluşmakta, sinir içi basınç artarken kan akımı bozulmakta ve kompresyon ortaya çıkmaktadır. Bu patogenezi 3 aşamada ortaya çıkmaktadır:

Erken dönemde kan akımı bozulur ve dolaşım düzeldiğinde bu ortaya çıkan bulgular hızla geriye dönmektedir. Bu dönemde noktörsal pareteziler ve ağrılar oluşmaktadır. 2. dönemde kapiller dolaşım yavaşlar ve oluşan ödem artar. Endonörsal boşluklarda protein birikimi olur ve bazı liflerde şişme ortaya çıkar. Hastalığın geç döneminde ise fibroblastlar protein eksuda içinde proliferer olur ve sinir içi fibrosis gelişir. Son evredeki bu değişiklikler geri dönüşümsüzdür (59, 60).

2.6. Tanı

Graham ve ark. (9)'na göre birincil tanı kliniklidir. KTS'nin tanı kriterleri median sinir dağılımında hassasiyet, uyuşukluk, gece semptomları, atrofi, ağrı, 2 nokta ayırımında azalma, pozitif tinel ve falen bulgusudur.

KTS'nin sıklığı ve yarattığı işgücü kaybından dolayı hastalığın tanısının daha düşük maliyetlerle, daha kolay ve doğru yapılabilmesi önem kazanır.

2.6.1. Anamnez

Median sinir duyu alanında, median sinirin innerve ettiği el bileği, el ve parmaklarda (1., 2., 3. parmaklar ve 4. parmağın radial yarısı) duysal ve motor bozukluklara bağlı yakınmalar (ağrı ve parestezi) gözlenir. Semptomlar geceleri artar bu özelliği ayırıcı tanıda önem taşır. Başlangıç evresinde ellerde şişlik hissi gibi nonspesifik, iyi lokalize edilemeyen yakınmalar tanımlanır. Bu hissin anormal impulslardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Yakınmalar erken evrelerde ara sıra uykudayken gözlenirken, ilerleyen evrelerde sıklığı ve şiddeti artar. Ellerin kullanılmasını gerektiren aktiviteler semptomları tetikler. Gün boyu hissedilen karıncalanma ve uykudan uyandıracak kadar şiddetli ağrı, sabah tutukluğu, ince motor fonksiyonlarda kayıp gözlenir. Daha da ileri evrelerde motor fonksiyon kısıtlılığı ve tenar atrofi, tırnak atrofisi gibi objektif değişimler izlenir (43).

Sıklıkla dominant el daha hassastır. Ağrı dirseğe ve omuza kadar yayılabilir. Güç kaybı sık rastlanan yakınmalardandır. Abdüktör polllis brevis ve opponens polllis kaslarının zayıflığı, hipotonisi olabilir. Hasta başparmağını küçük parmağına yaklaştıramaz (43).

KTS'li hastalarda en önemli semptom parestezi ve ağrılardır. Gece ağrı ve paretezilerle uyanma, elin fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri ile bu ağrı ve paretezilerin kaybolması veya hafiflemesi %93 oranında tanıya yardımcıdır. Nokturnal paretezilerin spesifitesi %27-68 iken, sensitivitesi %51-96 olarak bildirilmiştir (61,62).

Median sinir lezyonlarında vazomotor bozukluklar da eşlik edebilir. Median sinir otonom lifler taşıdığı için innerve ettiği cilt alanında kuruma, kabuklanma, terleme, beslenme bozukları ve tırnaklarda distrofi gibi bozukluklar ortaya çıkabilir (63).

2.6.2. Fizik muayene

KTS tanısında başvurulmuş muayene yöntemleri median sinirin KT düzeyinde kompresyonunun provakasyonu esasına dayanır. Sıklıkla tinel ve falen testleri kullanılır. Provakatif testlerin pozitifliği anlamlı iken negatifliği tanıyı ekarte ettirmez. İki nokta ayırımında azalma gözlenir. En sık etkilenen kas abdüktör polllis brevis'dir. Geç dönemde tenar atrofi görülür (Şekil 2.8)(9,64).



Şekil 2.8. KTS’de tenar atrofi.

Provakatif testler

Tinel testi, karpal tünel üzerinde median sinir trasesine perküsyon uygulanmasıdır. Median sinir duyu alanında karıncalanma ve elektiriklenme meydana gelir. KTS’li olgularda %45 oranında pozitif bulunmuştur. Tinel belirtisi, KTS için %50 oranında sensitif, %77 oranında spesifik bir testtir. Bu testin tanısal değeri nasıl yapıldığına bağlıdır. Parmak ucu ya da küçük bir refleks çekici yerine daha proksimale etki eden ve tüm TKL’yi kaplayan geniş başlı bir çekiç kullanmak daha etkilidir (64).

Falen testi, el bileğinin aşırı fakat zorlamadan fleksiyon pozisyonunda 30-60 saniye süreyle tutulması şeklinde uygulanır. Parestezi gelişmesi testin pozitif olduğunu gösterir. Ters falen testinde ise hasta el bileklerini bir dakika maksimum ekstansiyonda tutar. KTS’de falen testi ile %80 oranında pozitif yanıt elde edildiği bildirilmiştir. Falen testi, KTS tanısı için %68 oranında sensitif, %73 oranında spesifik bir testtir (64).

KT kompresyon testi tanı için en spesifik testtir. KT kompresyon testinde; muayene eden kişi iki parmağını, bilek düzeyinde median sinir üzerine bastırır veya bunun için bir lastik bastırıcı kullanılabilir. Median sinir alanında uyuşma, parestezi ve ağrı meydana gelmesi KTS tanısı lehinedir. KTS tanısında %64 oranında sensitif, %83 oranında spesifik bir testtir (64).

Tourniquet-Gilliat testinde, vasküler basınç artırılarak sinirdeki semptomların ortaya çıkması sağlanır. Muayene eden kişi; hastanın koluna bağladığı tansiyon aleti manşonunu sistolik kan basıncı düzeyine kadar şişirir, 60 saniye içinde median sinir dağılımında parestezi gelişmesi veya parestezinin artması testin pozitif olduğunu gösterir (64).

Lumbrikal provokasyon testinde, lumbrikaller parmak fleksiyonu sırasında karpal tünelde hareket ederler ve bu nedenle kompresyonu artırabilirler. Hastadan elini 1 dakika yumruk yapması istenir. Semptomların oluşması veya kötüleşmesi pozitif testi gösterir (64).

Duyu ve motor testler

KTS'nin tanısında 4 temel duyu test uygulanır. Bu testler farklı reseptör sistemlerini ve fibrilleri değerlendirmede etkindirler. Statik 2 nokta ayırım testi ve Semmes Weinstein monofilamanları ile yapılan değerlendirmelerde yavaş adapte olan lifler değerlendirilirken, hareketli 2 nokta ayırım testi ve vibrasyon testinde hızlı adapte olan lifler değerlendirilir (65).

Dokunma eşiği: Semmes-Weinstein Monofilamanları veya Weinstein Artmış Duyarlılık Test kiti kullanılarak ölçülür. Filamanlar sadece hafif eğilecek şekilde bastırılır, genelde 2. veya 3. parmak değerlendirilir. Farklı test protokolleri uygulanabilir. Ancak her iki taraf tutulumu olanlarda ve ulnar nöropatisi olanlarda normal tarafla karşılaştırma yapmak güçtür. Cilt kallusları varlığında ve yaşlanma ile normal eşik değerin artacağı göz önüne alınmalıdır (64).

Vibrasyon: Diyapazon (256 cps) etkilenen tarafta ve karşı tarafta 1–3. parmak pulpasına uygulanır. Karşılaştırılan taraflar arasında hasta fark hissediyorsa test pozitif demektir (64).

Vibrometre ile vibrasyon ölçümü: Digital pulpaya vibrasyon stimulusu uygulanır. KTS'de eşik değeri artmıştır. Model çeşitliliği, vibrasyonun frekansı ve temas edilen bölgeye göre sonuçlar değişir. Ayrıca oldukça pahalı bir yöntemdir (64).

İki nokta ayırımı: Hastanın cilt rengi soluklaşana kadar sivri uçlu aletle parmak pulpasına dokunulur, 5 mm'nin üzerindeki mesafelerde ayırım yapılması patolojik olarak yorumlanır (64).

Tenar atrofi: Hastalığın ileri evrelerinde median sinirin etkilenmesi sonucunda tenar kaslarda atrofi gelişebilir. M. abdükör pollicis brevis inspeksiyonu sırasında kas hacminde kayıp gözlenir (64) (Bkz. Şekil 2.8).

2.6.3. Elektrofizyolojik yöntemler

KTS tanısı klinik ve fizik muayene bulguları ile konulabilmesine karşın, elektrodiagnostik testler tanıya yardımcı ve teyid edici olarak kullanılabilir (9,21). KTS tanısında en yüksek doğruluğa sahip tanı metodu elektrofizyolojik incelemelerdir. EMG'nin temel prensibi sıkışma sonucu sinir içindeki fokal demiyelinizasyon gelişen liflerde aksonal iletim hızlarındaki azalmaların ortaya konmasıdır (66). Konvansiyonel elektrodiagnostik testler Jablecki ve ark.na (36) göre %50-85 sensitif, %95-99 spesifik tanı metodudur.

Konvansiyonel elektrodiagnostik testler içinde en duyarlı yöntem median sinir duyu distal latansının uzaması olarak gösterilmiştir (67).

KTS patofizyolojisinde median sinir demiyelinizasyonu rol oynamaktadır. Patolojinin şiddetine bağlı olarak ikincil aksonal kayıp tabloya eklenebilir. Median sinir iletim çalışmalarında demiyelinizasyon oluşturan lezyona bağlı olarak motor ve duysal distal latansta uzama ve duysal sinir iletim hızında yavaşlama görülür. Demiyelinizasyona bağlı iletim bloğu oluşmuşsa veya ikincil aksonal kayıp varsa, birleşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) ve duysal sinir aksiyon potansiyeli (DSAP) amplitüdünde düşme görülür (60,68)

KTS'nin elektrofizyolojik tanısında median sinir duysal, motor iletim çalışmaları ve distal motor latans en sık kullanılan yöntemlerdir. Duysal iletim çalışmaları, motor iletim çalışmalarından daha duyarlıdır (69). KTS için en tipik elektrofizyolojik bulgular: 2. parmak median duysal yanıt latansının, 5. parmak ulnar duysal yanıt latansından 1 milisaniye (ms) veya daha üstünde uzama göstermesi; bilek ile ikinci parmak arasındaki duysal iletim hızının patolojik yavaşlama göstermesi; 2. parmak duysal yanıt amplitüdünün 10 mikrovoltun altında olması; 4. parmak median-ulnar duysal yanıt latans farkının 0.4 ms'nin üzerinde olması (median duysal yanıt latans uzaması); median sinir motor iletim hızının ön kol segmentinde normal olduğu halde bilek ile tenar kaslar arasındaki distal motor iletim zamanının patolojik uzama göstermesi; standart konsantrik iğne EMG'de diğer kaslar normalken abdüktör pollicis brevis kasında aktif denervasyon, tam kasıda seyrelme ve kronik nörojenik bulgular göstermesidir (70)

EMG, KTS tanısında etkili bir yöntem olmasına rağmen iletim çalışmalarında duyarlılık hiçbir zaman %100 olmamaktadır (21,70,71). Klinik olarak KTS semptom ve bulgularına sahip bir grup hastada elektrofizyolojik çalışmalar normal olabilir (yaklaşık

%10- 25) (71). Eğer daha duyarlı sinir iletim çalışması yapılmazsa, elektrofizyolojik olarak KTS tanısı gözden kaçabilir. Bu tür çalışmalar median sinirin aynı eldeki diğer sinirlerle karşılaştırılması esasına dayanır. En sık ulnar, daha az oranda da radial sinirle karşılaştırma yapılır (72).

İğne EMG'si KTS tanısında sinir ileti çalışmaları kadar bilgi vermez. EMG anormallikleri aksonotimezis varlığında ortaya çıkabilir. İğne EMG bulguları olarak fibrilasyon, pozitif keskin dalga, fasikülasyon, polifazik motor ünitler, kompleks tekrarlayıcı deşarjlar, inkomplet interferans paternleri saptanabilir(21).

EMG bulgularına göre KTS derecelendirilebilir:

Hafif KTS: Median sinir distal duyuşal latans uzaması + DSAP'ın normalin altına düşmesi

Orta KTS: Yukarıdakilere ek olarak median sinir distal motor latans uzaması

İleri KTS: Sıklıkla duyuşal potansiyel yokluğu + BKAP amplitüdünde ileri derecede azalma ve distal latanslarda gecikme (21).

2.6.4. Radyolojik yöntemler

Direkt grafi

Karpal tüneli oluşturan kemik yapılar ve bunları ilgilendiren lezyonlar incelenebilir. Ancak median sinir ve yumuşak dokular hakkında detaylı bilgi sağlamaz.

Ultrasonografi (USG)

USG, KTS tanısında noninvaziv bir tanı yöntemi olarak KT içinde yer kaplayan lezyon varlığında önem kazanır (73). Son zamanlarda 7-15 MHz'lik yüksek rezolüsyonlu probların kullanılması ile etkilenen periferik sinirler direkt olarak gözlemlenebilmekte ve basıya bağlı olarak sinir yapısında oluşan değişiklikler tesbit edilebilmektedir. KTS vakalarında aksiyel planda TKL ile fleksör tendonlar arasında sıkışan median sinir elips şeklini kaybederek yassılaşır, sagittal kesitlerde ise diffüz incelme yada lokalize konstriksiyon izlenir. Median sinirin karpal tünel girişi ile radiokarpal eklem düzeyinden ölçülen boyutları karşılaştırıldığında oluşan ödem nedeni ile tünel girişinde sinir çapında ve kesitsel alanında artış olmaktadır. Normal kişilerde ise iki düzey arasında sinir boyutlarında belirgin değişiklik saptanmaz. Bazı vakalarda sinirde bulböz şekilde şişlik olur bu "psödonöroma" olarak isimlendirilir (74).

USG ile median sinirde basıya neden olabilecek anatomik varyasyonlar (Örn: persistan median arter, bifid median sinir), yer kaplayıcı lezyonlar (Örn: ganglion kisti, nöroma), tenosinovitis gibi spesifik nedenler saptanabilir ve bu bulgular tedavi planlamasında önemli katkı sağlarlar (75).

Bilgisayarlı tomografi

Direkt grafilere kıyasla daha fazla detay sağlasa da median sinir ve komşu yumuşak dokuları değerlendirmede rolü kısıtlıdır. Özellikle ikincil olarak KTS'ye neden olan durumların ortaya konmasında etkilidir.

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)

MRG, KTS tanısında noninvaziv bir tanı yöntemidir. Etraf yumuşak dokudaki sinyal değişikliklerine ve KT'nin genişliğine bakılır (73). MRG ile karpal tünelin sınırlarını, boyutlarını, retinakulumların yapışma yerlerini, median sinirdeki ödemi yüksek çözünürlükte göstermek mümkündür. Median siniri etkileyebilen intrinsik faktörlerin yanı sıra, median sinire bası yaparak ikincil olarak KTS'ye neden olabilecek yer kaplayıcı lezyonlar veya anatomik varyasyonlar gibi diğer durumları da belirleyerek etiyolojik ayrımın sağlanmasında büyük rol oynar. 137 kişi üzerinde MRG ile yapılan radyolojik bir çalışmada; 4 hastada hamatum çengelinin hipoplazisi, 2 hastada karpal kanala uzanım gösteren kas dokusu, 5 hastada atipik seyir gösteren median sinir, 14 hastada ikiye dallanmış median sinir ve 1 hastada da aberran persistan median arter tesbit edilmiştir (76). MRG'de median sinirin TKL proksimalinde genişlemesi ve ligament seviyesinde daralmasının görünümü olan kum saati şekli gösterilebilir (77).

Normal kişilerde yapılan MRG ölçümlerinde, median sinirin proksimal karpal kemikler ile radiokarpal eklem düzeyinde ölçülen çapları ve hesaplanan kesitsel alanları arasında belirgin farklılık yoktur (78). KTS'de proksimal karpal kemikler düzeyindeki median sinir çapı, radiokarpal eklem düzeyine göre 2-3 kat artmaktadır. Bu düzeylerde kesit alanı hesaplamalarında ise 1.6-3.5 kez artış olmaktadır (79).

2.7. Ayırıcı Tanı

KTS'yi elde ve ön kolda ağrı ve parestezi oluşturan diğer durumlardan ayırmak gerekir. KTS semptomları genelde parmakların ve elin fleksör yüzlerinde gözlenir de bazen dirseğe hatta omuza kadar yayılabilir. Bu durumda KTS, servikal disk hernisine bağlı radikülopati ile karıştırılabilir. El başın üzerinde iken parmaklar hareket ettirilirse semptomlar uyarılır, bu durum torasik çıkış sendromunu çağırır. Geçmişte pek çok hasta servikal radikülopati veya torasik çıkış sendromu gibi yanlış tanıları aldıkları için uygun şekilde tedavi edilememiştir. Bu nedenle ayırıcı tanı çok önemlidir. EMG ile sinirde proksimal düzeyde sıkışmaya neden olan bu iki hastalığın tanısı konulabilir (59).

KTS'ye servikal radikülopati oldukça sık eşlik eder ve ikisinin beraber olduğu durumlarda “double crush” sendromundan bahsedilir. Bu durum ilk kez servikal radikülopati ile birlikte tarif edilmiş olsa da sinirin 2 ayrı yerde kompresyona uğramasına denir ve başka (pronator teres sendromu, torasik çıkış sendromu gibi) proksimal lezyonlarda da görülebilir. Proksimal kompresyon aksoplazmik antegrad transportu bozarak eş zamanlı distal kompresyonun etkilerini artırır. Aynı şekilde distal kompresyon retrograd transportu bozarak proksimalde daha hızlı dejenerasyona yol açabilir, bu durumda “ters double crush” sendromundan bahsedilir. Tek başına semptom yaratmayacak proksimal sıkışma, semptomatik bir distal sıkışmaya neden olabilir. Ayırıcı tanıda bu durumlar da dikkate alınmalıdır (80,81).

KTS'de ayırıcı tanıda düşünülmesi gereken hastalıklar şunlardır:

1. Servikal radikülopatiler: En çok C6-C7 köklerinin basısı ile karışabilir. Genellikle istirahat sırasında ağrı azalır. Hipoestezi dağılımı dermatomaldır. Omuz, boyun, kol ve önkolda ağrı olabilir. Karakteristik olarak göğüs duvarına ve skapula medialine yayılan ağrı olur. KTS'de önkol ve kolda hafif şiddetli ağrılar görülebilir ancak boyun yada omuz ağrısı beklenmez. Ağrı KTS'de eli sallama ve masajla rahatlarken, radikülopatide rahatlama olmaz aksine ağrı artışı olabilir. Radikülopatide ciddi ağrı olmasına rağmen anormal nörolojik muayene olmayabilir. Ancak anormal nörolojik muayene varsa KTS'den uzaklaşılır. Radikülopati de C6 kökü etkilenmişse dirsek fleksiyonu, elbilek ekstansiyonu ve biceps refleksi azalmıştır. C7 kökü etkilenmişse dirsek

ekstansiyonu, elbilek fleksiyonu, parmak fleksiyonu ve triseps refleksi azalmıştır. KTS ve radikülopati ayırımında EMG kullanılabilir (32,43,65,81).

2. Torasik çıkış sendromu: Torasik çıkış sendromunda kas atrofi, tenar taraftan ziyade el kaslarındadır. Duyu bozukluğu ise el ve ön kolun ulnar tarafındadır. Bu hastalarda adson testi yapılır ve genellikle pozitifdir (32,43,65,81).
3. Polinöropatiler: Nöropatinin 2 genel tipi vardır. Çoğu jeneralize, simetrik bozukluklar olup; malnütrisyon, ilaç yada toksik madde maruziyeti, üremi veya diyabet sonrası oluşur. Daha nadir olanı ise simetrik değildir ve sıklıkla vasküler nedenli nadiren de primer demiyelinizasyon sonucu oluşur. Diyabetik nöropati sinir gövdelerinin tam yada kısmi infarktı sonucu asimetrik de olabilir. Genellikle siyatik ve femoral sinirde görülür. Çok nadir olarak da median sinir tutulabilir. Bu durumun KTS ile ayırıcı tanısının yapılması gerekir. Sistemik lupus eritematozus ve poliarteritis nodoza gibi sistemik hastalıklar da median sinir gövdesinde infarkt yaparak KTS ile karışabilir ancak başka sinirlerde tutulacağı için ayırımı kolaydır (32,43,65,81).
4. Pronator teres sendromu: Median sinirin pronator teres kasını geçerken basıya uğraması ile ortaya çıkar. KTS'den farklı olarak (palmar kutanöz dal tutulumuna bağlı) avuç içinde ağrı ve hipoestezi görülür. Hastalar genellikle önkol ön yüzünde müphem ağrılar ve buna eşlik eden elde duyu değişiklikleri ile başvururlar. Önkolda parestetik yakınmalar sıklıkla en önemli ayıraç pronator teres sendromunda gece (nokturnal) yakınmalarının olmamasıdır. Önkoldaki ağrı, çekiç sallama ve güçlü kavrama gibi tekrarlayan aktiviteler ile şiddetlenir. Duyu değişikliklerine median sinirin palmar kutanöz dalının katılması ile ortaya çıkan avuç içinde duyu kaybı ile KTS'den ayrılır. Fizik muayenede önkol proksimalinde Tinel bulgusu, önkol proksimalinde sinir sıkıştırma testinin (+) pozitif olması, dirsek fleksiyonu ve pronasyonunda yakınmaların artması önemli bulgulardır (32,43,65,81).
5. Anterior interosseöz sinir sendromu: Saf motor sinir olduğu için lezyonlarında duyu kaybı gelişmez (Bkz. Şekil 2.2). Median sinirin anterior interosseöz dalının ön kol proksimalinde; fasyal bantların, anormal kan damarlarının yada yer kaplayan kitlelerin basısına bağlı ortaya çıkan durumdur. Bu hastalarda duyu muayenesi normaldir ve ağrı parestezi yakınmaları yoktur. Hastalar

genellikle fleksör pollisis longus ve 2. fleksör dijitorum profundus kasındaki güçsüzlükle başvururlar buna bağlı olarak hastalar “ok” işaretini yapamazlar. Anterior interosseöz sendromu, Parsonage-Turner Sendromundan (Brakial nöritten) mutlaka ayrılmalıdır. Hastaların hikayesinde travma, gribal enfeksiyon, cerrahi müdahaleler yada aşılama öyküleri mevcuttur. Semptomlar omuz ve kolda ağrı ile başlar ve bunu anterior interosseöz sendromu takip eder (32,43,65,81).

6. Raynaud fenomeni: KTS de otonomik lifleri etkileyip vazomotor değişikliklere neden olabileceğinden, reynaud fenomeni ayırıcı tanıda düşünülmelidir. Raynaud fenomeninde her parmak etkilenir ve soğukla ilişkilidir (43,65).
7. Santral sinir sistemi lezyonları: Çoğu vakada santral ve periferik sinir lezyonlarını ayırt etmek kolay olsa da karmaşık bazı durumlar da vardır. Serebral hemisferi geçici olarak etkileyen bir durum, örneğin; fokal nöbet yada geçici iskemik ataklar KTS’yi taklit edebilir. Bu durumlarda tek elde 1 veya 2 parmakta kuvvetsizlik, karıncalanma ve uyuşma olması nadir değildir. Ancak ağrı olmaması karakteristiktir. Migren atakları da KTS benzeri semptomlar gösterebilir (43,65,81).
8. Refleks sempatik distrofi (RSD): Elin tümünde yaygın yanıcı ağrı ile uyuşma vardır. RSD’de ve KTS’de sempatik anormallikler ve farklı derecelerde trofik değişiklikler görülebilir. Ancak RSD’de trofik değişiklikler, kızarıklık, siyanoz ve atrofi daha belirgindir. KTS cerrahisi sonrası RSD gelişebileceği unutulmamalıdır (43,65,81)
9. Omuz periartriti
10. Radio-karpal bölgede artrit ya da artroz
11. Trigger finger
12. De Quervain tenosinoviti (32,43,65,81,82,83).

2.8. Tedavi

KTS'li hastaların tedavisinde birçok seçenek tanımlanmıştır. Bunlar: el bilek splintleri, aktivite değişiklikleri, fizik tedavi yöntemleri (sıcak paket, parafin banyoları, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu, ultrason, lazer, traksiyon, iyontoforez), nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), lokal kortikosteroid enjeksiyonları ve cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır (84,85). Kombine tedavilerin tekli tedavilerden daha etkili olduğu düşünülmektedir (85,86,87).

KTS tedavisi konusunda halen oluşturulmuş bir mutabakat yoktur. Cerrahi tedavinin klinik olarak etkin ve güvenli olduğunu savunanlar konservatif tedavinin ancak geçici rahatlama sağlayabileceğini belirtirken, konservatif tedaviyi önerenler ise benzer başarının cerrahi tedavinin komplikasyonları olmadan da sağlanabileceğini öne sürmektedirler (85).

2.8.1. Konservatif tedavi

Yapılan çalışmalarda konservatif tedaviye en iyi yanıtı hafif semptomları olan hastalar göstermiştir (88). Hafif ve orta düzeyde hastalarda cerrahi olmayan yöntemler etkili bulunmuştur (38,85). Ancak bu hastalarda kas atrofisi, iğne EMG'de denervasyon olmaması ve sinir iletim çalışmalarında hafif düzeyde anormallik saptanması gerekmektedir (89). Hafif ve orta düzeyde KTS saptanan hastalarda genellikle ilk seçenek olarak konservatif tedavinin başarı oranı %20-93 arasında saptanmıştır (87,90).

İlerleyici motor ve duysal kayıp ile ciddi elektrodagnostik anormallik yok ise konservatif tedavi yöntemleri öncelikle tercih edilir. Konservatif tedavi yöntemleri içinde el bileği splintleri, ilaç tedavisi, fizik tedavi yöntemleri, karpal tünel enjeksiyonu, ergonomik yaklaşımlar ve egzersizler yer alır (91).

2.8.1.1. Ergonomik yaklaşımlar

KTS'li hastalar, tekrarlayıcı el bileği ve el hareketlerinden kaçınmalıdırlar. Bu hareketler, hastanın semptomlarını artırabilir veya semptomların rahatlama zorlaştırabilir. Eğer mümkünse titreşimli aletler kullanılmamalıdır. Bu tür aletlerin oluşturduğu hareketler semptomları daha da kötüleştirebilir. Bilgisayar kullanan hastalar bilek pozisyonunu değiştirerek rahatlayabilir ya da el bilek destekliğinden de fayda görebilirler. Özellikle dördüncü ya da beşinci dekattaki bayanlarda yaptıkları işlere göre KTS gelişme riski çok yüksektir (91).

2.8.1.2. El bilek splintleri

Tekrarlayıcı bilek hareketi gerektiren mesleklerdeki hastalar için yararlı olabilir. El bileğini nötral pozisyonda tutan splintleme, tekrarlayıcı fleksiyon ve rotasyonu azaltarak, yumuşak doku şişliği veya tenosinoviti rahatlatır (91). Splintleme semptomların başlangıcındaki üç ay içinde kullanıldığında daha etkili olmaktadır. Kanıtlar el bilek splintini kullanmayı tercih eden KTS'li hastaların nötral pozisyonda el bilek splintini en az dört hafta kullanmaları gerektiğini göstermiştir (92). Sonrasında eğer belirtiler devam ediyor veya artıyorsa bu kez lokal steroid enjeksiyonu ya da NSAİİ tedavisine geçilir. Bilek splinti kullanıldığı sırada da oral NSAİİ'ler kısa bir süre denenebilir.

Splintlerin uzun süreli kullanımları ile ilgili yeterli veri yoktur ve hasta uyumu zayıftır. Tüm gün kullanım ile sinir iletim çalışmalarında istatistiksel düzelme görülmüş ancak semptomlarda farklılık izlenmemiştir. Yapılan çalışmalarda, tüm gün kullanımın yalnızca gece kullanımına göre elektrofizyolojik ölçümleri ve semptomları daha fazla düzelttiği gösterilmiştir (93).

2.8.1.3. İlaç tedavisi

Oral tedavi

NSAİ ilaçlar, piridoksin, diüretik ve kısa süreli oral steroidin; 4 gruplu, 4 haftalık randomize kontrollü bir çalışmada sadece oral steroidle (20 mg/gün 2 hafta ardından 10 mg/gün 2 hafta) semptomlarda kısmi iyileşme saptanmış diğer gruplarda plaseboya göre üstünlük belirlenememiştir (94).

Lokal kortikosteroid tedavi

Aktivite değişikliği ve splinte rağmen semptomları devam eden hastalarda gündeme gelebilir. Enjeksiyon, bilek çizgisi üzerinden palmaris longus tendonunun ulnar kenarından 30° açı ile yapılır. Önce bir miktar lidokain (toplam 1 mL %1'lik lidokain) verilir, parestezi yoksa kalan lidokain ve ardından depo kortikosteroid enjekte edilir. Kortikosteroid + lidokain enjeksiyonu yalnız başına lidokainden daha etkilidir. %75 hastada semptomları azaltır ve median sinir iletiminde düzelme görülür ancak 1 yıl içinde semptomlar tekrarlayabilir. Enfeksiyon, tendon rüptürü ve median sinirde enjeksiyon hasarı gibi komplikasyonlar gelişebilir ve enjeksiyonun tekrarını kısıtlar. Enjeksiyon sonrası nörolojik kayıp dakikalar içinde oluşur. Motor fonksiyon kaybı,

duyusal fonksiyondan daha ön plandadır. Spontan iyileşme olabilmekte ancak kalıcı nörolojik kayıp görülmesi sıktır. Tam yaralanmalar; primer onarım veya rezeksiyon+greftleme ile tedavi edilir. Sinir içi enjeksiyondan kaçınılmalıdır (89,95).

2.8.1.4. Alternatif tedavi yöntemleri

Lazer, akupunktur, ultrasonografi, yoga, sinir ve tendon kaydırma egzersizleri muhtemelen etkili ancak hangi düzeyde olduğu ek çalışmalarla desteklenmesi gereken alternatif yöntemlerdir (93).

2.8.1.5. Eşlik eden hastalıkların tedavisi

KTS ile birlikte görülen bazı hastalık ve durumlar Çizelge 2.2’de gösterilmektedir. KTS hastalarının çoğunda altta yatan bir neden bulunmaz ve bu tabloya da idiyopatik KTS denir (96).

Çizelge 2.2. Karpal tünel sendromuna eşlik eden bazı hastalık ve durumlar (97).

Kollajen doku hastalıkları (romatoid artrit, sistemik lupus eritematosus, skleroderma, polimiyaljiya romatika, eozinofilik fasiitis)	Östrojen ve oral kontraseptif kullanımı
Dejeneratif artrit	Geçirilmiş ovarektomi
Gut hastalığı	Hiperparatiroidizm
Nonspesifik tenosinovit	Miksödem
Trigger finger	Sarkoidoz
De Quervain tenosinoviti	Tüberküloz
Dupuytren kontraktürü	Mukopolisakkaridoz
Paget hastalığı	Multipl Myeloma
Akromegali	İnfeksiyonlar
Amiloidoz	Toksik Çök sendromu
Diabetes mellitus	Tümörler (gangliomalar, lipomalar...)
Şişmanlık	Ön kol, bilek veya ele akut yada kronik travma
Gebelik	Tekrarlayıcı hareketler

KTS, romatoid artrit veya diğer inflamatuvar artritlerden kaynaklanıyorsa altta yatan hastalığın tedavisi karpal tünel semptomlarını azaltır. Hipotiroidizm ve diyabet gibi diğer eşlik eden durumların KTS ile birlikteliğinde yeteri kadar veri olmamasına rağmen, öncelikle eşlik eden durumların tedavisi uygun yaklaşımdır (95).

2.8.2. Cerrahi tedavi

Cerrahi tedavide amaç TKL'yi keserek KT içindeki basıncı azaltmaktır. Sürekli uyuşma, bir yıldan uzun süreli semptomlar, tenar atrofi veya güçsüzlük cerrahi tedaviyi düşündüren semptom ve bulguları oluşturmaktadır. Bu bulgular aksonal kaybı düşündürür ve erken dönemde cerrahi planlanmalıdır (95).

Açık cerrahide 5-6 cm'lik bir kesi yapılırken, endoskopik teknikte 1 veya 2 portalden cerrahi işlem yapılmaktadır. Ancak endoskopik cerrahi ile daha fazla median sinir hasarı görülebilmektedir. Mini açık cerrahide ise 2-2.5 cm kesi yapılmaktadır. Ancak her 3 yöntemi etkinlik ve yan etki açısından karşılaştıran iyi bir çalışma henüz yapılmamıştır. Cerrahi sonrası >%70 hastada tamamen veya oldukça olumlu sonuçlar alınmaktadır (98). %70-90 hastada nokturnal ağrı tamamen kesilmektedir. Cerrahi sonrası semptomlar erken dönemde azalırken el gücünün ameliyat öncesi döneme erişmesi ayları bulabilmektedir. Açık cerrahi sonrası skarın duyarlılığı 1 yıl sürebilir (98).

Cerrahi tedavinin komplikasyonları ise; enfeksiyon gelişmesi, akut hematoma, arter yaralanması, median sinirin yaralanması, RSD ve KTS'nin yinelemesidir. Yineleme oranları literatürde %7 ile %20 arasında değişmektedir (99).

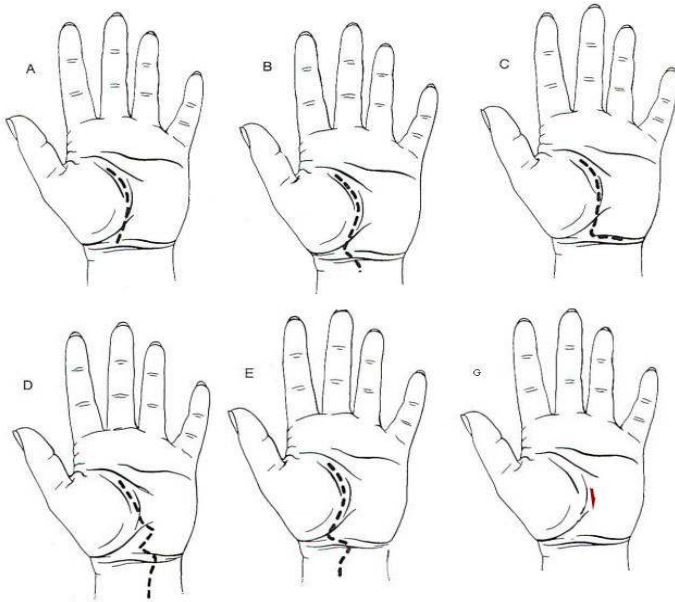
Son zamanlarda endoskopik median sinir gevşetmesi kullanılmaya başlanmış ve açık teknikle TKL'nin serbestleştirilmesi ile arasında erken işe dönme dışında; subjektif, objektif bulgular ve uzun dönem sonuçlar açısından istatistiksel anlamlı fark gözlenmemiştir (99-101). Komplikasyon oranlarının değerlendirildiği bir çalışmada endoskopik girişim uygulananlarda sinir yaralanma oranlarının, açık cerrahi uygulananlara göre belirgin derecede fazla olduğu saptanmıştır. Bu da uzun öğrenme sürecine bağlanmıştır (102).

Konservatif tedavi hafif olgularda rahatlama sağlasa da orta ve şiddetli KTS olgularında esas tedaviyi cerrahi oluşturmaktadır (38). KTS cerrahisinde karpal tünelin median sinire ve dallarına zarar verilmeden bütünüyle gevşetilmesi çok önemlidir. Bu nedenle el bileğinde önemli varyasyonlar gözlenebildiği için median sinir anatomisi iyi bilinmelidir (103).

KTS cerrahi tedavisi 3 ana başlıkla incelenebilir: standart açık cerrahi, endoskopik cerrahi ve mini açık cerrahi.

2.8.2.1. Standart açık cerrahi tedavi

Standart açık cerrahide tenar kıvrıma paralel ve ulnar tarafa yakın eğri bir kesi yapılır. Bu keside; el bileği kıvrımını geçerken dik geçmemek ve daha önemlisi palmaris longus ve fleksör karpi radialis arasında seyreden median sinirin palmar kutanöz dalını kesmemek için oblik olarak proksimale doğru önce ulnara sonra radiale 2-3 cm uzatılır (Şekil 2.9E). Median sinirin palmar kutanöz dalı korunamazsa onarılmaya çalışılmaz ve median sinir çıkış noktasından bağlanır. Dikkatli diseksiyon ile cilt altı dokular geçilerek önce önkol ve palmar fasya daha sonra TKL ortaya konur. Median sinirin TKL'nin altına giriş yeri görülerek, ligament motor dala zarar vermemek için ulnar taraftan proksimalden distale doğru kesilir. Yara bakımı yapıldıktan sonra sadece cilt kapatılır (1,65).



Şekil 2.9. A-E: Standart kesinin gelişimi, G: mini kesi (www.neurosurgery.tv/carpaltunnelsyndrome.html'den alınma).

El bileği fleksör cilt katlantısının proksimaline kadar uzanan cilt kesisi ile gerçekleştirilen klasik açık karpal tünel gevşetmesi, sinirin tamamen gevşetilmesini sağlasa da skar hassasiyeti, ince ve kaba kavrama gücünde zayıflama, pillar ağrısı ve işe dönüş süresinin uzunluğu tekniğin iyi bilinen olumsuzluklarıdır. Erken komplikasyon olarak; median sinir yaralanması, motor dal yaralanması, palmar kutanöz sinir yaralanması, ulnar arter-sinir yaralanması ve yüzeysel palmar ark yaralanması görülebilir. En çok karşılaşılan geç komplikasyon ise uzun kesi nedeniyle skar

hassasiyeti ve pırlar ağrısıdır. Bunun dışında geç komplikasyon olarak RSD, kaba ve ince el fonksiyonlarında zayıflama ve işe geç dönüş görülebilir. Tüm bu olumsuzluklarına rağmen en çok uygulan cerrahi yöntemdir (30,38,104,105).

Literatürde skar hassasiyeti %19-61 olarak bildirilmiştir (16,105).

Yapılan alışmalar standart açık cerrahide, median sinirin palmar kutanöz dalının risk altında olduğunu göstermiştir (28,106).

2.8.2.2. Endoskopik cerrahi tedavi

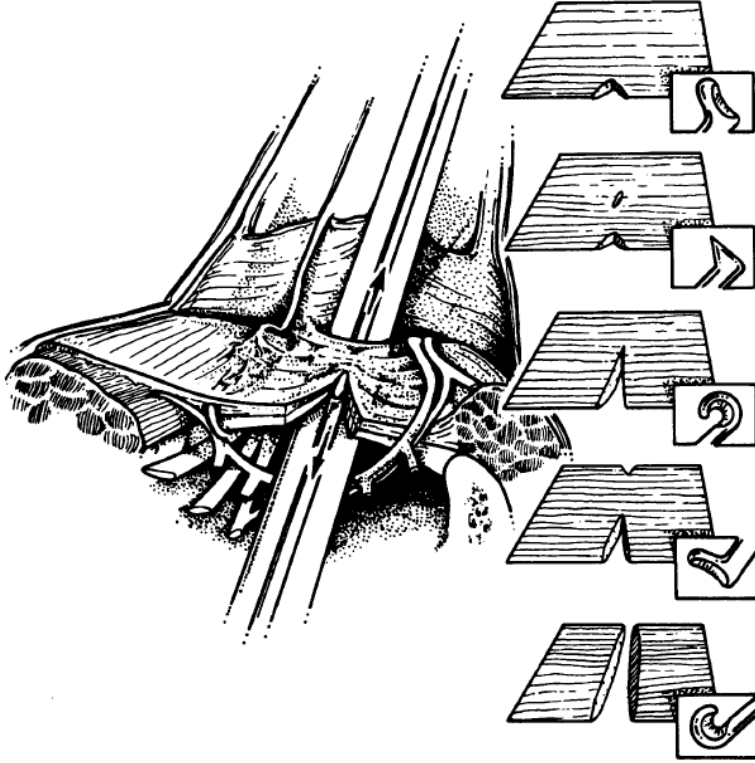
En sık kullanılan 3 teknik vardır: Çift girişli teknik (Chow, Reznick ve Brown), proksimal tek girişli teknik (Okustu, Agee ve Menon) ve distal tek girişli tekniktir (Mirza) (20).

Her birinin diğerine avantaj ve dezavantajları vardır. Her biri için ayrı ekipman ve tekniğe ihtiyaç duyulur. Uzun süren öğrenme eğrisi ve TKL'nin yeterli gevşetilememesi en sık karşılaşılan sorunlardır (102,107,108).

Çift girişli teknik

1989 yılında Chow tarafından tarif edilmiştir. Komplikasyon oranları yüksek çıktıktan sonra transbursal tekniğini değiştirerek, ekstrabursal yaklaşımı tariflemiştir. Bu teknikte: Psiformdan başlayan ve elin büyüklüğüne göre radiale doğru 1-1,5 cm bir çizgi çizilir. Bu çizginin sonundan proksimale doğru 0,5 cm'lik ikinci bir çizgi çizilir. İkinci çizginin sonundan radiale doğru 1 cm'lik üçüncü bir çizgi çizilir. nc izgi proksimal giriş yeridir. Baş parmak pasif tam abdksiyundayken, ulnar tarafından hipotenar bölgeye transvers bir çizgi çizilir. nc web aralığından ilk çizgiye dik ikinci bir çizgi çizilir. Bu iki çizginin aıortayından 1 cm proksimalde 0,5 cm'lik transvers distal giriş yeri açılır. Proksimal giriş yerinden cilt altı künt diseksiyonla geçilir ve faysa açılır. TKL'nin proksimali bulunur. Ligament ile ulnar bursa arasındaki boşluk künt diseksiyonla genişletilir. Eğri disektör obturator-yarıklı kanül düzeneği sivri ucu ligamente doğru olacak şekilde boşluğa sokulur ulnar bursaya girmekten kaçınılır. Eğri disektör TKL'ye sürtülerek süpürme etkisi hissedilir. Disektr ve kanülün n kolun uzun aksına paralel olmasına dikkat edilir. Yarıklı kanül düzeneği hamat kemiğin kancasına sürtülerek nazikçe distal giriş yerine ilerletilir. Parmaklar ve el-bilek eklemi ekstensiyona alınır. Endoskop proksimalden yarıklı kanül düzeneğine sokulur. Distalden prob sokularak TKL'nin distali belirlenir. Prob bıçağı kullanılarak ligamentin distali distalden proksimale kısmen kesilir. Ligamentin orta bölümünü

kesmek için üçgen bıçak kullanılır. Ligamentin ortasına yapılan ikinci kesiye retrograd bıçak yerleştirilerek distale doğru çekilir ve ligamentin distal yarısı tamamen kesilmiş olur. Endoskop proksimalden çıkarılarak distale yerleştirilir. Proksimalde kesilmemiş ligament belirlenir ve prob bıçağı ile kısmen kesilir. Retrograd bıçak ligamentin ortasından proksimale çekilerek ligamentin proksimal kısmı tamamen kesilmiş olur. Kanama kontrolü yapılarak yara kapatılır (1,20) (Şekil 2.10).

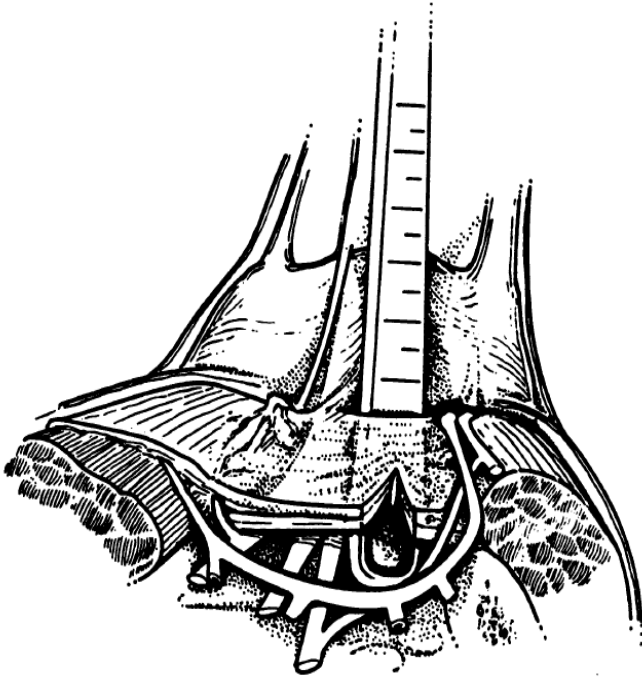


Şekil 2.10. Chow tekniğinin şematik görünümü (20).

Proksimal tek girişli teknik

1990 yılında Agee tarafından tarif edilmiştir. Bu teknikde: El bilek fleksör çizgisi üzerinden fleksör karpi ulnarisden, fleksör karpi radialis'e kadar kesi yapılır. Ciltaltı dokular künt diseksiyonla önkol fasyasına kadar açılır. Fasyadan tabanı distalde U şeklinde flep kaldırılır ve böylece karpal tünelin proksimalinde bir ağız oluşturulur. Tünel açıcı aletler ve endoskopik bıçak düzeneği kullanılırken; yüzük parmağı hizasında kalmaya, hamatumun kancasına dokunmaya ve aletleri TKL'nin derin yüzüne sertçe dayamaya dikkat edilir, böylece aletler için ulnar ve median sinir arasında bir yol açılır. El bileği hafifçe ekstansiyona getirilir ve bıçak düzeneği karpal tünele sokulur. Bıçak düzeneği distale doğru ilerletilirken, yüzük parmağını hizalamaya ve radial

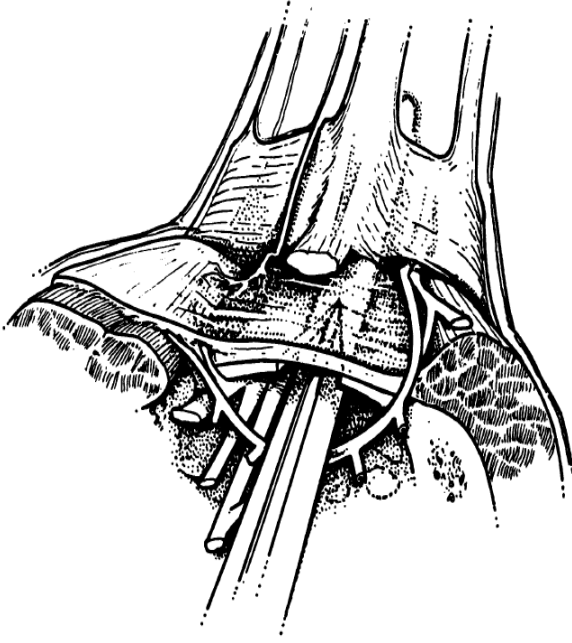
tarafında kalacak şekilde hamatumun kancasına dokunmaya dikkat edilir. Yağ dokusuyla örtülü olan TKL'nin distal kenarını belirlemek için birkaç kez proksimalden distale girip çıkılır. Distal kenar; video görüntüsü, ballotman ve ciltteki translüminasyon kullanılarak belirlenir. Bıçak düzeneği doğru pozisyonda ligamentin distal ucuna dokundurulur ve distalden proksimale doğru çekilerek ligament kesilir. V şeklinde defekt içinde yağ dokusu görülecektir. Önkol fasyası da makasla kesilerek gevşetme tamamlanır kanama kontrolünü takiben yara kapatılır (1,20) (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Agee tekniğinin şematik görünümü (20).

Distal tek girişli teknik

1993 yılında Mirza tarafından tarif edilmiştir. Bu teknikte: TKL'nin distalini görecektir şekilde 1,5 cm'lik insizyon yapılır. Yüzeysel palmar ark, TKL, median sinir ve fleksör tendonlar açığa çıkarılır. Yarıklı kanül TKL'nin dorsal kısmından karpal kanala ilerletilir. Kanül proksimalde el bilek çizgisine kadar, median sinir ve ulnar damar-sinir paketi korunarak ilerletilir. Endoskop, yarıklı kanülün içersine yerleştirilerek median sinir ve fleksör tendonlar gözlenir. Bıçak yarıklı kanüle yerleştirilerek endoskopta beraber proksimale itilerek TKL kesilir. Kanama kontrolünü takiben yara kapatılır (20) (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. Mirza tekniğinin şematik görünümü (20).

Erdmann'a (31) göre: belirgin tenosinovitli hastalarda, guyon kanalında ulnar sinir sıkışması olan hastalarda, anatomik varyasyon olan hastalarda, kanal içi yer kaplayan kitlesi olan hastalarda ve kas atrofisi olan hastalarda endoskopik gevşetme yapılmamalıdır.

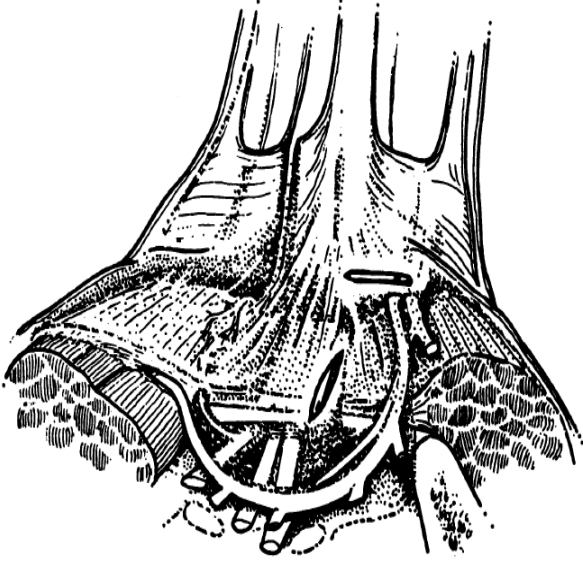
Endoskopik cerrahinin sık karşılaşılan komplikasyonları median ve ulnar sinir duyu alanında hipoestezi, yüzeysel palmar ark yaralanması, RSD, fleksör tendon yaralanması ve TCL'nin tam gevşetilememesidir (102).

2.8.2.3. Mini açık cerrahi

1990'lerden sonra endoskopik cerrahiye alternatif olarak gündeme gelmiştir. TKL'nin proksimalinden, distalinden, hem proksimalden hem distalden veya ligamentin üzerinden olacak şekilde farklı yöntemler tarif edilmiştir (20,109,110).

Biyani ve Downes (109) 1993'de çift kesili mini açık tekniklerini tarif etmişlerdir. Bu teknikte: TKL üzerinden 2-3 cm'lik longitudinal birinci kesi yapılır ve ligament gözlenir. Herhangi bir patoloji yoksa fleksör karpi ulnaris ile palmaris longus tendonu arasından fleksör el bilek çizgisi üzerinden ikinci kesi yapılır. 15'lik bıçakla görülebildiği kadarıyla distalden proksimale ligament kesilir. Ligamentin kalan proksimal kısmı, makas yardımıyla proksimal kesiden kesilir. Kanama kontrolünü takiben yara kapatılır (Şekil 2.13).

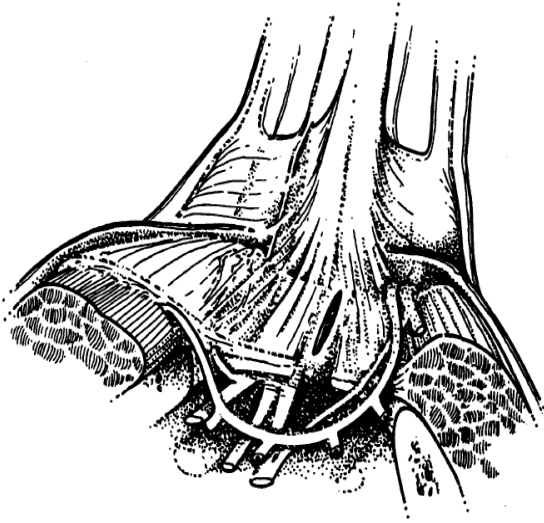
Biyani ve Downes (109), 29 hastalık serilerinde; çift kesili mini açık tekniği açık teknikle karşılaştırdıklarında erken dönemde azalmış pıllar ağrısı ve skar hassasiyeti gözlemiş, uzun dönem takiplerinde ise iki grup arasında anlamlı fark olmadığını bildirmiştir. Wilson ve ark (108), çift kesi ile mini açık yöntemle yaptıkları ilave olarak kavrama ve çimdik kuvvetlerini ölçtükleri çalışmalarında benzer sonuçlar bulmuşlardır.



Şekil 2.13. Biyani tekniğinin şematik görünümü (20).

1994’de Broomley (110), distal tek kesili mini açık tekniğini tarif etmiştir. Broomley tekniğinde, TKL üzerinden 1,5-2 cm’lik longitudinal insizyon yapılır. Yüzeyel palmar ark ve TKL’nin distali görülür. Ligamentin distali kesildikten sonra kısıtlı görülen ligamentin proksimali ve önkol fasyası makas yardımıyla kesilir. Kanama kontrolünü takiben yara kapatılır (Şekil 2.14).

Broomley (110), mini kesi ile yapmış olduğu çalışmada, daha küçük skar oluştuğunu, ameliyat süresinin daha kısa olduğunu, postoperatif rahatsızlıkların daha az olduğunu ve ameliyatın lokal anestezi ile yapılabileceğini bildirmiştir.



Şekil 2.14. Broomley tekniğinin şematik görünümü (20).

Lee ve Strickland (111), benzer kesi ile alet yardımlı yapmış oldukları çalışmada, %92,2 oranında şikayetlerin tamamen veya tama yakın geçtiğini bildirmişlerdir. Lee tekniğinde: lokal anestezi altında Kaplan kardinal çizgisi ile üçüncü web çizgisinin kesiştiği bölgeden 1-1.5 cm proksimale uzanan kesi yapmıştır. Sadece palmar aponevroz geçilerek herhangi nörovasküler varyasyon olup olmadığı kontrol edilir. 15 numaralı bıçak ile TKL'nin distali 5 mm kesilir. Özel yapılmış bıçakla (carpal tunnel tome) ligamentin proksimal kısmı kesilir. Kanama kontrolünü takiben yara kapatılır.

Ahcan ve ark. (112), standart kesi uygulamasında %73 oranında kesi hattında median sinirin palmar kutanöz dalını tespit etmişlerdir. Yaptıkları çalışmada; pillar bölgesinde yapılan kesilerde, cilt kesisinden sonra ciltaltı diseksiyonuyla ve palmar kutanöz sinir dalları korunarak KT gevşetmesi yapıldığında, skar hassasiyetinin standart kesiye oranla daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Bal ve ark. (113), TKL'nin tam üzerinden ve distalinden yapılan farklı iki mini kesi yönteminin karşılaştırılmasında; distalden yapılan mini keside kesiye bağlı sorunların daha az olduğunu ve hastaların ellerini günlük kullanıma daha çabuk başladıklarını tespit etmişlerdir.

Tetik ve Erol (107), yapmış oldukları çalışmada; Knifelight kullanılarak distalden mini kesi ile yapılan gevşetme yöntemini, endoskopik ve standart kesi yöntemleriyle karşılaştırmışlardır. Ameliyat sonrası günlük aktiviteye dönüş süresinin mini kesi ve endoskopik yöntemde, standart kesiye göre daha kısa olduğunu bildirmişlerdir (107).

Tedaviye yanıtın değeriendirilmesi

Tedaviye klinik yanıtın değeriendirilmesi ve standardizasyonu için çeşitli skorlama sistemleri önerilmekle beraber, bunlar içinde en sık kullanılan ve en önemlisi Boston skalasıdır. Bu skala ile semptomatik ve fonksiyonel bir değeriendirme elde edilmektedir. Boston skalası güvenilir ve tekrar edilebilir bir skorlama sistemidir (114). Bu testin dezavantajı hastaların bu teste yeterince uyum gösterememesidir (115,116). Yapılan çalışmalarda da benzer güçlüklerle karşılaşmıştır. Ancak birçok dilde uyum çalışması yapılmıştır (115,116). Literatürde KTS takibinde birçok skorlama sistemi kullanılmaktadır: DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), PEM (Patient Evaluation Measure), MHQ (Michigan Hand Outcome Questionnaire), UEFS (Upper Extremity Functionel Scala) gibi (117). Greenslade ve ark. (118), KTS’de DASH ile Boston anketini karşılaştırdıkları çalışmada; DASH anketinin daha güvenilir ve pratik olduğunu bildirmişlerdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada; Ocak 2006 - Aralık 2010 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında, KTS tanısıyla, aynı cerrah tarafından, TKL'nin distalinden mini kesi ile ameliyat edilen 210 hastanın 270 eli retrospektif olarak değerlendirildi. Periferik nöropati, el bileğinde eski kırık öyküsü, elde bilinen anamolisi ve yinelemesi olan KTS olguları çalışma grubundan çıkarıldı. En az 12 aylık izlem süresini tamamlamış, tüm kontrollerine gelen ve kayıtları tam olan 160 hastanın 200 eli çalışmaya dahil edildi.

Tüm hastalar ameliyat öncesi; fizik muayene (tinel, falen, karpal tünel kompresyon testi, tenar atrofi, kaba kavrama ve palmar çimdik kuvveti), Boston sorgulama formu ve EMG ile değerlendirildi.

Ameliyat sonrası erken dönemde; hematoma, enfeksiyon, ağrı parametreleri ve kesi bölgesi sorunları sorgulandı ve kaydedildi.

Ameliyat sonrası en son değerlendirmede; fizik muayene (tinel, falen, karpal tünel kompresyon testi, tenar atrofi, kaba kavrama ve palmar çimdik kuvveti), Boston sorgulama formu, pillar ağrısı, kesi yeri sorunları, yineleme, RSD sorgulandı ve kaydedildi. Çeşitli nedenlerle ameliyat sonrası EMG yapılan 29 elin EMG sonuçları değerlendirildi.

Çalışmada KTS nedeniyle ameliyat edilmiş 160 hastanın 200 eli incelendi. 40 hastada her iki taraf ameliyat edilmişti. Hastaların 139'u (%86,8) kadın, 21'i (%13,1) erkekti. Ameliyat edilen 200 elin 177'si (%88,5) kadın, 23'ü (%11,5) erkekti. Bilateral ameliyat edilen 40 hastanın 38'i (%95) bayan, 2'si (%5) erkekti. Tek taraflı ameliyat edilen 120 hastanın 101'i (%84,1) kadın, 19'u (%15,8) erkekti.

Hastaların yaş ortalaması 52,22 ($\pm 10,16$) (min 17- max 79) idi. Hastaların ortalama takip süresi 24,82 aydı (12-66 ay) ($\pm 11,56$). Hastaların ameliyat öncesi dönemde semptomların başlama zamanının median değeri 36 ay (2-120) dı.

KTS tanısı; gece ve gündüz ağrısı, güçsüzlük, median sinir duyu alanında parestezi ve uyuşukluk tarifleyen hastaların klinik incelemesi yapılarak konuldu. Fizik muayene sırasında; üst ekstremitate motor-duyu muayenesi, tenar atrofi, opozisyon kısıtlılığı, provakatif testler (tinel, falen, karpal tünel kompresyon testi), kaba kavrama ve palmar çimdik kuvvetlerine bakıldı.

Hastaların dominant olan eli ve ameliyat edilen tarafı kaydedildi.

Ameliyat edilen 200 elin tümünün ameliyat öncesi dönemde EMG'si mevcuttu. Ameliyat sonrası dönemde 29 elin çeşitli nedenlerle EMG'si yapıldı. Bu 29 elin ameliyat öncesi ve sonrası EMG'leri karşılaştırıldı. Kayıt altına alınan EMG'lerin tümü Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalında yapılmıştı. Ameliyat öncesi dönemde EMG sonuçları KTS'yi hafif, orta ve ağır olarak; ameliyat sonrası dönemde normal, hafif, orta ve ağır olarak bildirmişti.

Ameliyat öncesi ve sonrası dönemde elin kaba kavrama kuvvetleri, Jamar marka el dinamometresi ile (Baseline Hydraulic Hand Dynamometer White Plains NY 10602 USA) ölçüldü ve ortalamalar kilogramsaat (KGS) olarak kaydedildi. Ölçümlerin hepsi hasta oturur pozisyonda, omuz nötral pozisyonda, dirsek 90° fleksiyonda ve önkol nötral pozisyondayken yapıldı. Hastalardan dinamometreyi maksimum güçle sıkmasını istendi (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Kaba kavrama kuvvetinin ölçümü.

Ameliyat öncesi ve sonrası dönemde palmar çimdik kuvveti, Jamar marka pinchmetre kullanılarak ölçüldü ve ortalamalar KGS olarak kaydedildi. Ölçümlerin hepsi hasta oturur pozisyonda, omuz nötral pozisyonda, dirsek 90° fleksiyonda ve önkol nötral pozisyondayken yapıldı. Hastalardan pinchmetreyi maksimum güçle sıkmasını istendi (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Palmar çimdik kuvvetinin ölçümü.

Çalışma boyunca pinchmetre ve el dinamometresinin kalibrasyonları kontrol edildi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların tamamına ameliyat öncesi ve sonrasında Boston sorgulama formunun Türkçe versiyonu uygulandı (119). Boston sorgulama formu, semptom şiddet ölçeği ve fonksiyonel durum ölçeğinden oluşur.

Semptom şiddet ölçeği 11 sorudan oluşur (Çizelge 3.1). Her sorunun cevabına hastalar çoktan seçmeli olarak 1'den, 5'e kadar cevap verirler. En hafif semptom 1, en ağır semptom 5 ile değerlendirilir. Toplanan değerler 11'e bölünerek semptom şiddet skoru elde edilir.

Çizelge 3.1. Boston sorgulama formu semptom şiddeti ölçeği.

Aşağıdaki sorularda, son iki hafta süresince tipik 24 saatlik bir dönemdeki semptomlarınızı gösteren bir cevabı daire içine alınız.
1) Gece el veya elbileği ağrınızın derecesi nedir?
1-Gece el veya elbileğimde ağrı olmuyor
2-Hafif ağrı
3-Orta derecede ağrı
4-Şiddetli ağrı
5-Çok şiddetli ağrı
2) Son iki hafta içinde el veya elbileği ağrısı nedeniyle bir gecede ortalama kaç defa uyandınız?
1-Hiç
2-Bir defa
3-İki-üç defa
4-Dört-beş defa
5-Beş defadan fazla
3) Gündüz el veya elbileğinizde ağrınız oluyor mu?
1-Gündüz hiç ağrı olmuyor
2-Gün içinde hafif ağrı oluyor
3-Gün içinde orta derecede ağrı oluyor
4-Gün içinde şiddetli ağrı oluyor
5-Gün içinde çok şiddetli ağrı oluyor
4) Gündüz kaç defa el veya elbileğinizde ağrınız oluyor?
1-Hiç
2-Günde bir-iki defa
3-Günde üç-beş defa
4-Günde beş defadan fazla
5-Devamlı ağrı oluyor
5) Gündüz bir ağrı dönemi ortalama ne kadar sürüyor?
1-Gündüz hiç ağrı olmuyor
2-10 dakikadan az
3-10-60 dakika arası
4-60 dakikadan daha uzun
5-Gündüz devamlı ağrı oluyor
6) Elinizde hissizlik (duyu kaybı) var mı?
1-Hayır
2-Hafif hissizlik var
3-Orta derecede hissizlik var
4-Ciddi derecede hissizlik var
5-Çok ciddi derecede hissizlik var
7) El veya elbileğinizde güçsüzlük var mı?
1-Güçsüzlük yok
2-Hafif güçsüzlük var
3-Orta derecede güçsüzlük var
4-Ciddi güçsüzlük var
5-Çok ciddi derecede güçsüzlük var

8) Elinizde karıncalanma hissi oluyor mu?
1-Olmuyor
2-Hafif karıncalanma oluyor
3-Orta derecede karıncalanma oluyor
4-Ciddi derecede karıncalanma oluyor
5-Çok ciddi derecede karıncalanma oluyor
9) Elinizdeki his kaybı ve karıncalanma gece ne kadar şiddetli oluyor?
1-Gece karıncalanma ve his kaybı olmuyor
2-Hafif
3-Orta
4-Şiddetli
5-Çok şiddetli
10) Son iki hafta içinde ortalama bir gecede kaç kez elinizde his kaybı veya karıncalanma ile uyandınız ?
1-Hiç
2-Bir defa
3-İki- üç defa
4-Dört-beş defa
5-Beş defadan fazla
11) Anahtar veya kalem gibi küçük cisimleri tutmak ve kavramakta zorluk çekiyor musunuz?
1-Hayır
2-Hafif zorlanıyorum
3-Orta derecede zorlanıyorum
4-Şiddetli zorlanıyorum
5-Çok şiddetli zorlanıyorum

Fonksiyonel durum ölçeği 8 sorudan oluşur (Çizelge 3.2). Her sorunun cevabına hastalar çoktan seçmeli olarak 1’den 5’e kadar cevap verirler. Eğer aktivite rahatlıkla yapılıyorsa cevap 1, yapılamıyorsa cevap 5 olarak işaretlenir. Toplanan puanlar 8’e bölünerek fonksiyonel durum skoru elde edilir.

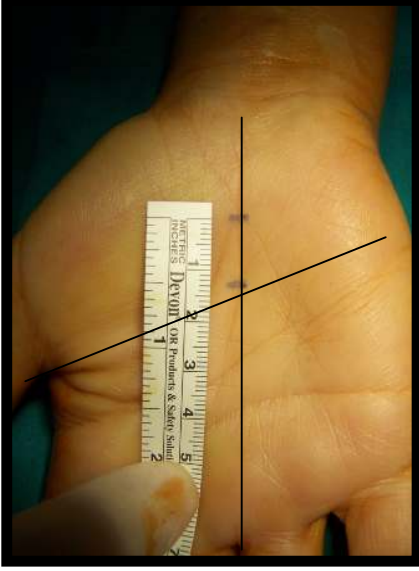
Çizelge 3.2. Boston sorgulama formu fonksiyonel durum ölçeği.

Son iki hafta içinde sıradan bir günde, el ve elbileği şikayetleriniz aşağıdaki aktiviteleri yapmakta ne kadar zorluk çekmenize sebep oldu? Aktiviteyi yapabilirliğinizi en iyi tanımlayan rakamı yuvarlak içine alınız.	
1-Yazı yazmak	1 2 3 4 5
2-Giysilerin düğmesini iliklemek	1 2 3 4 5
3-Okurken kitabı tutmak	1 2 3 4 5
4-Telefon ahizesini tutmak	1 2 3 4 5
5-Kavonoz açmak	1 2 3 4 5
6-Alışveriş torbalarını taşımak	1 2 3 4 5
7-Günlük ev işleri	1 2 3 4 5
8-Banyo yapmak ve giyinmek	1 2 3 4 5
1-Zorlanmadan 2-Hafif zorlanarak 3-Orta derecede zorlanarak 4-Şiddetli zorlanarak 5-El veya elbileği şikayetlerim nedeniyle hiç yapamıyorum.	

Cerrahi teknik

Hastalar genel anestezi, aksiller blok ve rejyonel intravenöz anestezi altında turnike uygulanarak opere edildi. Profilaktik antibiyotik uygulanmadı. El bileği nötral pozisyonda ve başparmak pasif full abduksiyondayken, Kaplan kardinal çizgisi ile üçüncü webten önkol longitudinal aksı boyunca çizilen çizginin kesiştiği noktadan başlayan ve proksimale doğru uzanan, orta palmar bölgeden 1,5-2 cm'lik longitudinal kesi uygulandı (Şekil 3.3). Ciltaltı dokular özenli diseksiyonla olası anamoliler değerlendirilerek geçildi. Palmar aponevroz açılarak median sinir ve TKL'ye ulaşıldı. Median siniri korumak amaçlı ligamentin altına eğri pens yerleştirildi ve pens üzerinden ligamentin distali yaklaşık 5 mm kadar, 15 nolu bıçakla proksimale doğru açıldı. El bileği ve parmaklar, el bileğinin altına yaklaşık 5 cm'lik yükselti konularak el bileği ekstansiyona alındı ve kanal içi daha görünür hale getirildi. Ligamentte V görüntüsü oluştu. Yara dudaklarının her iki kenarına konulan tek dişli ekartörler yaklaşık 90° açıyla yerleştirildi ve cilt-ciltaltı doku askıya alınarak ekarte edildi (Şekil 3.4). Median sinir daha net görüldükten sonra sinirin ulnar tarafına yönlendirilerek (longitudinal aksdan çok uzaklaşmadan) ve künt uçlu eğri kesici makas yardımıyla kontrollü şekilde TKL kesildi. Ligamentte V görüntüsünden sonra paralel görüntü elde edildi. Kanama kontrolünü takiben absorbe edilmeyen 5.0 dikiş ile yalnızca cilt kapatıldı. Yara bakımını takiben bol pamuklu baskılı sargı uygulandı. Hiçbir hastaya

atel uygulanmadı. Dikişler ameliyat sonrası 12-14. gün alındı. Ameliyat sonrası antibiyotik uygulanmadı. Ameliyat sonrası aynı gün hastalar taburcu edildi.



Şekil 3.3. Transvers karpal ligamentin distalinden orta palmar bölgeden yapılan mini kesi.



Şekil 3.4. Mini kesi yönteminde ekstansiyon ve median sinirin görünümü.

Ameliyat sonrası dönemde hastaların son kontrollerinde pırlar ağrısı ve skar hassasiyetine bakılarak kaydedildi.

Ameliyat sonrası son kontrollerinde hastalardan, hasta memnuniyetinin belirlenmesi için ameliyatı iyi, orta ve kötü olarak sınıflandırmaları istendi.

Her iki elinden ameliyat olanlar için 1. ve 2. ameliyatlar arası süre incelendi.

Ameliyat sonrası EMG'leri bulunan 29 elin EMG'leri iyileşmenin değerlendirilmesi açısından ameliyat öncesi EMG'ler ile karşılaştırıldı.

KTS'ye eşlik eden hastalıklar incelendi.

Kaba kavrama kuvveti ölçümleri, palmar çimdik kuvveti ölçümleri, Boston semptom şiddet skorları, Boston fonksiyonel durum skorlarının ameliyat öncesi ve sonrası değerleri birbirleriyle karşılaştırıldı.

Ameliyat öncesi Boston semptom şiddet ve fonksiyonel durum skorlarının, ameliyat öncesi EMG'lerle korelasyonuna bakıldı. Ameliyat sonrası Boston semptom şiddet ve fonksiyonel durum skorlarının, ameliyat sonrası EMG'lerle korelasyonuna bakıldı.

Ameliyat öncesi Boston semptom şiddet skorları ile Boston fonksiyonel durum skorlarının korelasyonuna, ameliyat sonrası Boston semptom şiddet skorları ile Boston fonksiyonel durum skorlarının korelasyonuna bakıldı.

İstatistiksel analiz

Operasyon öncesi ve operasyon sonrası ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon eş testi, EMG sonucunun derecesi ile semptom ve fonksiyon değerleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde Spearman korelasyon testi uygulanmıştır. Operasyon öncesi EMG sonuçları ile operasyon sonrası EMG sonuçlarının azalma oranının anlamlılığının testinde iki oran arası fark testi yapılmıştır. Analizler SPSS 18 ve Medcalc 11.2.1.0 paket programları ile yapılmıştır. P'nin 0,05'den küçük değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Ameliyat edilen 200 elin 177'si (%88,5) kadın, 23'ü (%11,5) erkekti. Kadın / Erkek oranı 7.7/1 olarak bulundu.

Ameliyat edilen 160 hastanın 12'sinde (%7,5) dominant el sol, 148'inde (%92,5) dominant el sağ olarak bulundu. Dominant eli sağ olanların, sol olanlara oranı 12,3 bulundu.

Ameliyat edilen 200 elin 101'i sağ 99'u sol eldi. Dominant elle, KTS görülme sıklığı arasında herhangi bir ilişki saptanmadı.

Ameliyat öncesi Boston semptom şiddet skoru ortalaması 3,57 ($\pm 0,58$) (dağılım 2,18-4,81), ameliyat sonrası Boston semptom şiddet skoru ortalaması 1,18 ($\pm 0,209$) (dağılım 1-2,54) bulundu. Ameliyat öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,001$) düzelme saptandı (Çizelge 4.1).

Ameliyat öncesi Boston fonksiyonel durum skoru ortalaması 3,45 ($\pm 0,64$) (dağılım 1,87-4,87), ameliyat sonrası Boston fonksiyonel durum skoru ortalaması 1,24 ($\pm 0,23$) (dağılım 1-2,37) bulundu. Ameliyat öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,001$) düzelme saptandı (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Boston semptom şiddet ve fonksiyonel durum skorundaki ameliyat öncesi ve sonrası değişiklikler.

BOSTON SKALASI	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası
Boston semptom şiddeti skoru	3,57 ($\pm 0,58$)	1,18 ($\pm 0,209$)
Boston fonksiyonel durum skoru	3,45 ($\pm 0,64$)	1,24 ($\pm 0,23$)

Ameliyat öncesi kaba kavrama kuvveti ölçümlerinin ortalaması 20,4 ($\pm 6,17$) (dağılım 9-44), ameliyat sonrası kaba kavrama kuvveti ölçümlerinin ortalaması 24,1 ($\pm 6,59$) (dağılım 12-53) bulundu. Ameliyat öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,001$) düzelme saptandı (Çizelge 4.2).

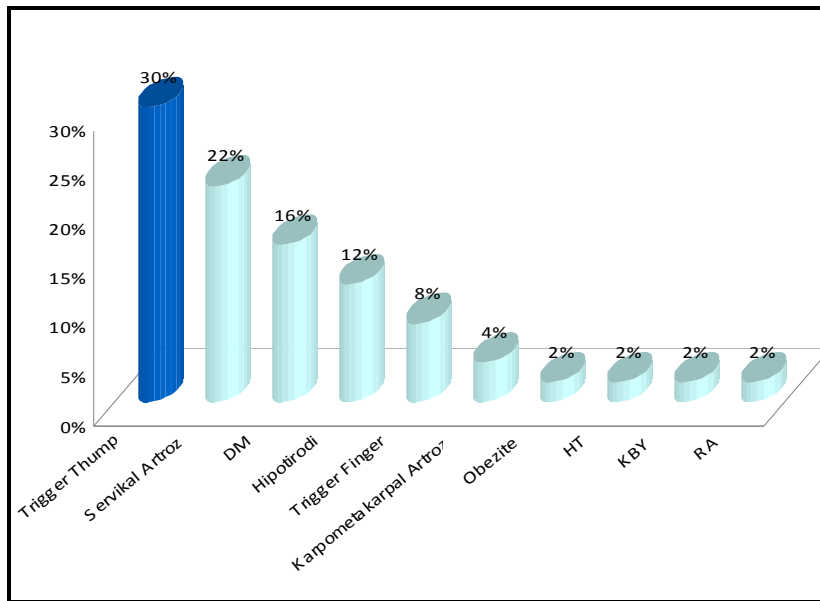
Ameliyat öncesi palmar çimdik kuvveti ölçümlerinin ortalaması 7,17($\pm 2,4$) (dağılım 2,5-14), ameliyat sonrası palmar çimdik kuvveti ölçümlerinin ortalaması 9,01($\pm 2,55$) (dağılım 4-16) bulundu. Ameliyat öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,001$) düzelme saptandı (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Kaba kavrama ve palmar çimdik kuvvetlerinin ameliyat öncesi ve sonrası değişimi.

	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası
Kaba kavrama kuvveti	20,4 (±6,17)	24,1 (±6,59)
Palmar çimdik kuvveti	7,17(±2,4)	9,01(±2,55)

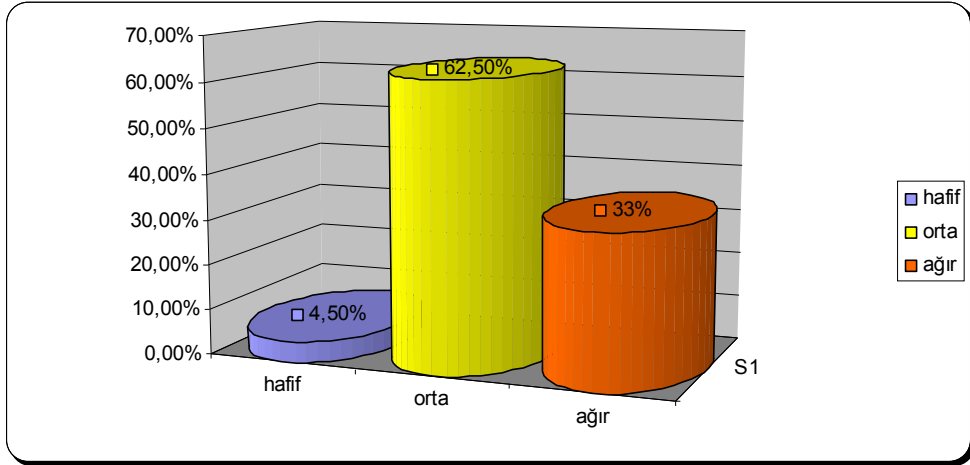
Her iki elinden ameliyat olanlar için ilk ameliyat ile ikinci ameliyat arası sürenin median değeri 5 aydı (dağılım 0-36). Sadece 1 hasta aynı gün her iki elinden ameliyat edilmişti.

Ameliyat edilen 200 elin 50'sinde eşlik eden patoloji vardı. Bunlar: 15 (%30) elde trigger thumb, 11 (%22) elde servikal artroz, 8 (%16) elde diabetes mellitus (DM), 6 (%12) elde hipotiroidi, 4 (%8) elde trigger finger, 2 (%4) elde 1. parmak karpometakarpal artroz, 1 (%2) elde hipertansiyon (HT), 1 (%2) elde obezite, 1 (%2) elde kronik böbrek yetmezliği (KBY) ve 1 (%2) elde romatoid artiriti (RA) (Şekil 4.1).



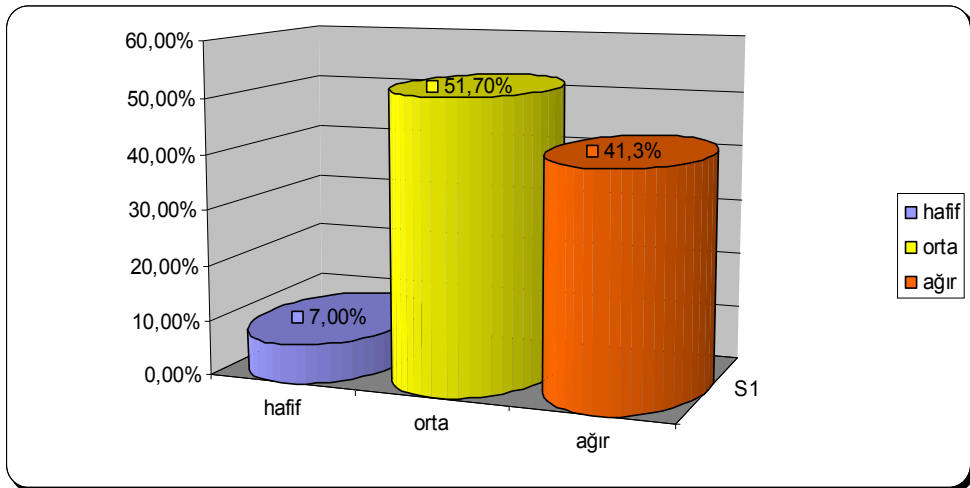
Şekil 4.1. KTS'ye eşlik eden patolojiler ve oranları.

Ameliyat öncesi 200 elin EMG bulguları; 9 (%4,5) elde hafif, 125 (%62,5) elde orta ve 66 (%33) elde ağırdı (Şekil 4.2).



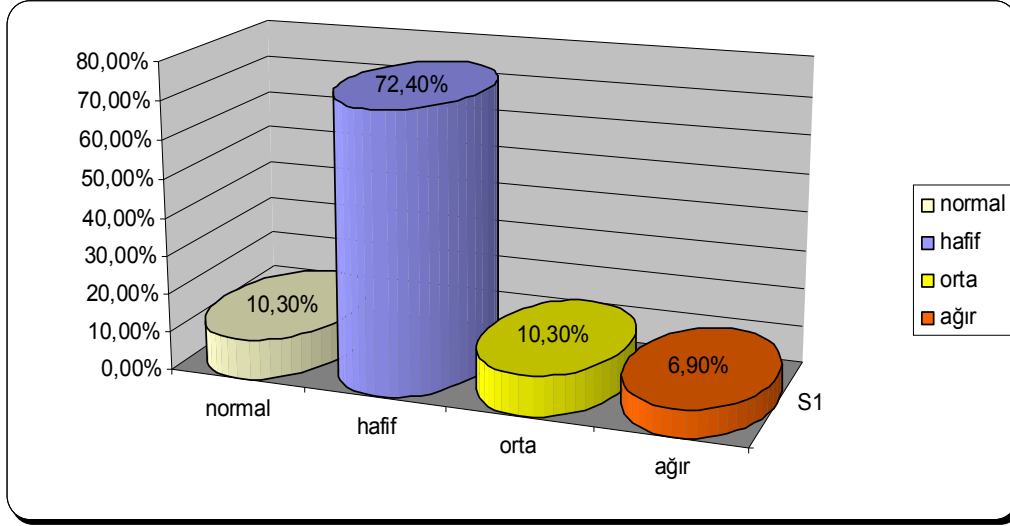
Şekil 4.2. Ameliyat öncesi EMG bulguları.

Ameliyat sonrası çeşitli nedenlerle EMG'si yapılan 29 elin ameliyat öncesi EMG bulguları: 2 (%7) el hafif, 15 (%51,7) el orta, 12 (%41,3) ağırdı (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Ameliyat öncesi 29 elin EMG bulguları.

Ameliyat sonrası EMG'leri bulunan 29 elin ameliyat sonrası EMG bulguları: 3 (%10,3) el normal, 21 (%72,4) el hafif, 3 (%10,3) el orta ve 2 (%6,9) el ağırdı (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Ameliyat sonrası 29 elin EMG bulguları.

Ameliyat sonrası EMG'si bulunan 29 elin EMG bulguları, ameliyat öncesi bulguları ile karşılaştırıldı. Ameliyat sonrası 24 (%83) elde düzelme tespit edildi. 5 (%17) elde değişiklik saptanmadı. İki oran arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$). Değişiklik olmayan 5 elden 4'ünün şikayetleri geçmişti, 1 elin ise şikayetleri geçmedi. Ameliyat sonrasında 29 elin EMG bulgularının şiddetinde büyük oranda (%83) düzelme saptandı (Çizelge 4.3)

Çizelge 4.3. Ameliyat öncesi ve sonrası 29 elin EMG bulgularındaki değişim.

ELLER	Ameliyat öncesi EMG'ler	Ameliyat sonrası EMG'ler
1	<u>ağır</u>	<u>ağır</u>
2	<u>ağır</u>	<u>ağır</u>
3	ağır	orta
4	ağır	hafif
5	ağır	hafif
6	ağır	hafif
7	ağır	hafif
8	ağır	hafif
9	ağır	hafif
10	ağır	hafif
11	ağır	hafif
12	ağır	hafif
13	<u>orta</u>	<u>orta</u>
14	<u>orta</u>	<u>orta</u>
15	orta	hafif
16	orta	hafif
17	orta	hafif
18	orta	hafif
19	orta	hafif
20	orta	hafif
21	orta	hafif
22	orta	hafif
23	orta	hafif
24	orta	hafif
25	orta	hafif
26	orta	normal
27	orta	normal
28	<u>hafif</u>	<u>hafif</u>
29	hafif	normal

Ameliyat öncesi 200 elin EMG sonuçları ile ameliyat öncesi Boston semptom skorları ($p=0,083$) ve Boston fonksiyonel durum skorları ($p=0,781$) arasında korelasyon saptanmadı.

Ameliyat sonrası 29 elin EMG sonuçları ile ameliyat sonrası Boston semptom skorları ($p=0,769$) ve Boston fonksiyonel durum skorları ($p=0,779$) arasında korelasyon saptanmadı.

Ameliyat öncesi Boston semptom skorları ile Boston fonksiyonel durum skorları arasında korelasyon ($p<0,001$)($r=0,442$) mevcuttu.

Ameliyat sonrası Boston semptom skorları ile Boston fonksiyonel durum skorları arasında korelasyon ($p<0,001$)($r=0,543$) mevcuttu.

Ameliyat sonrası 2 hastada eski şikayetlerin tekrarladığı görüldü. 1 hastada ameliyat sonrası 3 yıl rahat bir dönem sonrası son 6 aydır şikayetlerin başladığı, diğerinde ise 2 yıl rahat bir dönem sonrası son 1 aydır şikayetlerin başladığı görüldü. 2 hastaya da yinleme açısından EMG istendi ancak sonuçları çalışmanın hazırlandığı döneme yetişmedi. Bu hastalara atel tedavisi ve NSAİ ilaçlar ile konservatif tedavi uygulandı.

Ameliyat sonrası 1. haftada bulaşık yıkama sonrası gelişen yüzeysel enfeksiyon için 1 hastaya debritleme uygulandı ve enfeksiyonu kontrol altına alındı.

Ameliyat sonrası 2 (%1) elde skar hassasiyeti, 4 (%2) elde pırlar ağrısı tespit edildi.

Ameliyat esnasında ve sonrasında herhangi bir hastada median sinir yaralanması, ulnar damar-sinir yaralanması, yüzeysel palmar ark yaralanması ve motor dal yaralanması saptanmadı.

Ameliyat sonrası hasta memnuniyeti, 2 (%1) elde kötü, 5 (%2,5) elde orta ve 193 (%96,5) elde iyi olarak değerlendirildi.

5. TARTIŞMA

KTS en sık görülen tuzak nöropati ve en sık cerrahi uygulanan el ameliyatı olmasına rağmen, tedavisi konusunda halen oluşmuş bir fikir birlikteliği yoktur (2,4,5-8).

İlerleyici motor ve duysal kayıp ile ciddi elektrofizyolojik anormallik yok ise konservatif tedavi yöntemleri öncelikle tercih edilir (91). Hafif ve orta düzeyde KTS saptanan hastalarda genellikle ilk seçenek olarak konservatif tedavinin başarı oranı %20-93 arasında bildirilmiştir (87,90).

Sürekli uyuşma, bir yıldan uzun süreli semptomlar, tenar atrofi veya güçsüzlük cerrahi tedaviyi düşündüren bulguları oluşturmaktadır. Bu bulgular aksonal kaybı düşündürür ve erken dönemde cerrahi planlanmalıdır (95).

1950 yılında Phalen KTS tedavisinde açık karpal tünel gevşetmesini popüler hale getirdiği günden bu yana; açık TKL gevşetmesi, KT dekompresyonu için standart tedavi olmuştur (13,14). Açık cerrahi teknik; cerrahi sırasında tüm KT elemanlarının görülebilmesi, düşük yinleme ve komplikasyon oranlarıyla tercih edilen bir yöntem olmuştur. Açık standart cerrahi yöntem; sinirin tamamen gevşetilmesini sağlasa da skar hassasiyeti, ince ve kaba kavrama gücünde zayıflama ve pıllar ağrısı tekniğin iyi bilinen ve sık gözlenen olumsuzluklarıdır. En çok karşılaşılan komplikasyon uzun kesi nedeniyle skar hassasiyeti ve pıllar ağrısıdır (105,112). Literatürde skar hassasiyeti %19-61 olarak bildirilmiştir (16,105).

Yapılan çalışmalar standart açık cerrahide, pıllar bölgesindeki ciltaltı sinirlerin kesilme riski altında olduğunu göstermiştir (28,29,106,112).

KTS cerrahisi sonrası oluşan tenar veya hipotenar ağrıdan cerrahi sırasında kesilen küçük sinir dallarının oluşturduğu nöromalar sorumlu tutulmaktadır (31,32).

DaSilva ve ark. (106) yaptıkları anatomik ve histolojik çalışmada; TKL'nin yüzeysel tabakasında sinir sonlanmaları tespit etmişler ve TKL'nin ne şekilde gevşetirse gevşetilsin sonrasında pıllar ağrısının olabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca, median sinirin palmar kutanöz dalının el bilek çizgisinin 1,9 cm (1,4-2,6) proksimalinden önkol fasyasını delerek yüzeyleştiğini tespit ederek proksimal yaklaşımlarda bu dalın risk altında olduğunu bildirmişlerdir.

Ruch ve ark. (120), 2. web hizası, 3. parmak aksı hizası, 3. web hizası ve 4. parmak aksı hizasını denk gelen, palmar bölgenin histolojik olarak incelendiği kadavra

çalışmasında; sinir yoğunluğunun en az olduğu bölgeyi 3. web hizası olarak tespit etmişlerdir.

Mackinnon ve ark. (121), standart KT gevşetme ile gevşetme+internal nörolizi karşılaştırmışlar ve iki grup arasında düzelme açısından anlamlı fark bulamamışlardır.

Hipertrofik ağrılı ve hassas skar gelişimi, fleksör tendonlarda gerginlik ve prolapsus, günlük aktivitelere geç dönüş olması ve işe dönüş süresinin geç olmasına bağlı işgücü kaybı, cerrahları minimal invaziv cerrahiye yönlendirmiştir (20,34,104,105).

1990’larda gelişmeye başlayan endoskopik cerrahi; daha az skar hassasiyeti ve pillar ağrısı, erken el fonksiyonlarını kazanma ve işe erken dönme dışında; bildirilen yüksek komplikasyon oranları, uzun öğrenme süreci, TKL’nin tam gevşetilememesi ve ekstra ekipman gerekliliği nedeniyle maliyet oranlarının yüksek olmasından dolayı standart kesiye üstünlük sağlayamamıştır. Halen en çok uygulanan cerrahi yöntem standart açık tekniktir (99-102,107,108).

Boeckstyns ve Sorensen (102) 54 makaleyi incelemiş; 9516 endoskopik cerrahide 28 kalıcı sinir hasarı, 1203 açık cerrahide 2 kalıcı sinir hasarı tespit etmişlerdir.

Benson ve ark. (122), endoskopik ve açık KTS cerrahisinin komplikasyonlarını araştırdıkları literatür taramasında, 1966 ile 2001 yılları arasında 68 makaleyi taramış (36 endoskopik: 22327 olgu, 32 açık: 5669 olgu) ve komplikasyon oranlarını karşılaştırmışlardır: geçici nöropraksi endoskopik %1,45- açık %0,25, majör sinir yaralanması endoskopik %0,13- açık %0,10, dijital sinir yaralanması endoskopik %0,03- açık %0,39, tendon yaralanması endoskopik %0,008- açık %0, yüzeyel palmar ark yaralanması endoskopik %0,02- açık %0. Genel komplikasyon oranlarına bakıldığında endoskopik cerrahi %1,63- açık cerrahi %0,74 oranında bulunmuştur ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

Lee ve ark. (123), endoskopik gevşetme yaptıkları kadavra çalışmasında, %50 oranında tam gevşetilmemiş TKL tespit etmişler ve klinik uygulamalardan önce mutlaka kadavra çalışması yapılmasını tavsiye etmişlerdir. Endoskopik cerrahide tecrübe arttıkça komplikasyon oranlarının azalacağını bildirmişlerdir.

Anatomik çalışmalarla median ve ulnar sinirin palmar kutanöz dallarının ortaya konması, standart kesinin olumsuzlukları, endoskopik cerrahinin uzun öğrenme süreci ve maliyeti; cerrahları, standart kesinin modifikasyonu olan mini kesilere yönlendirmiştir (28,29,31,32,65,104-113,122,123).

Biyani ve Downes (109), 1993 yılında çift kesili minimal invaziv tekniklerini standart açık cerrahi ile karşılaştırmışlar, erken dönemde skar hassasiyetinin daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Bromley (110), 1994’de tanımladığı TKL distalinden yapılan mini kesi ile uygulanan tekniğin, skar hassasiyeti ve aşırı skar oluşumunu azalttığını, gündelik işlere dönüşü hızlandırdığını ve işten uzak kalınan süreyi azalttığını bildirmiştir.

Lee ve Strickland (111), distal palmar kesi ile alet yardımlı yapmış oldukları çalışmada, %92,2 oranında yakınmaların tamamen veya tama yakın geçtiğini bildirmişlerdir.

Abdullah ve ark. (24), median sinirin palmar kutanöz dalının palmaris longus tendonun daima lateralinde ve longitudinal olarak uzandığını belirterek; kesilerini, elbilek fleksiyon çizgisinin üzerinden ve palmaris longus tendonunun medialinden transvers olarak yapmışlardır.

Bagatur (124), başarısız KTS ameliyatlarının revizyonlarında en çok karşılaşılan bulgunun TKL’nin distalde yeteri kadar gevşetilememesi olduğunu bildirmiş ve yapmış olduğu çalışmada; TKL’nin 19 hastada distalde, 2 hastada proksimalde, 2 hastada hem distalde hem proksimalde yeteri kadar gevşetilemediğini, 3 hastada hiç gevşetilemediğini tespit etmiştir. Sonuç olarak, elbilek fleksiyon çizgisinin proksimalinde başlayıp proksimalinde biten kesiler için TKL’nin tümünün görülüp gevşetilmesinin zor olduğunu bildirerek; bu kesilerin KTS cerrahisinde kullanılmamasını önermiştir. Ayrıca yüzeysel palmar ark elbilekten yapılan mini kesilerde yaralanabilir (24,30).

Abouzahr ve ark. (125), el bilek fleksiyon çizgisi üzerinden mini kesi ile yaptıkları kadavra çalışmasında, 28 elin 1’inde yüzeysel palmar ark yaralanması tespit etmişlerdir.

Klein ve ark. (126), 104 hastanın 149 elinde TKL distalinden yaptıkları 1cm’lik kesi ile gevşetmede, herhangi bir damar-sinir yaralanması ile karşılaşmadıklarını bildirmişlerdir.

Tetik ve Erol (107), alet yardımlı (knifelight) distal mini kesi kullanarak yaptıkları TKL gevşetmeyi, endoskopik ve standart açık gevşetme ile karşılaştırmışlar; günlük aktivitelere dönüşü knifelight ve endoskopik yöntemde daha kısa bulmuşlardır. Ancak knifelight yöntemi de endoskopik yöntem gibi maliyetleri artırmaktadır.

Martin ve ark. (28), yaptıkları anatomik kadavra çalışmasında, 25 elin tümünde median sinirin palmar kutanöz dalını, 24 elde ise ulnar sinirin palmar kutanöz dalını tespit etmişlerdir. Proksimal palmar bölgede standart kesi için güvenli bir alanın olmadığını bildirip, standart açık cerrahide daha dikkatli diseksiyon yapılmasını önermişlerdir.

Ahcan ve ark. (112), pıllar bölgesinden yaptıkları kesiyle ciltaltı diseksiyon ve palmar kutanöz dallar korunarak yapılan ligament gevşetmesinde; skar hassasiyetinin standart kesiye oranla anlamlı derecede az olduğunu (%11-%3) bildirmişlerdir. 200 olguluk serilerinde, 146 (%73) olguda pıllar bölgesinde palmar kutanöz dalı tespit etmişler ve 131 (%90) olguda siniri açığa çıkartmışlardır. Açığa çıkarılan sinirlerin %12'si 1 mm'den küçük, %79'u 1 ile 2 mm arası, %9'u da 2 mm'den büyük bulunmuştur. Sonuç olarak, pıllar bölgesinde güvenli bir alanın olmadığını belirtmişlerdir.

Özcanlı ve ark. (29), 30 elin incelendiği kadavra çalışmasında, 30 (%100) elde median sinir palmar kutanöz dalını, 20 (%60) elde ulnar sinirin palmar kutanöz dalını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada; elbilek fleksiyon çizgisi ile median sinirin palmar kutanöz dalının en distali arasındaki mesafe $19,8 \pm 11,5$ mm, elbilek fleksiyon çizgisi ile yüzeyel palmar ark arası mesafe $46,2 \pm 3,9$ mm ve fleksör retinakulum ile yüzeyel palmar ark arasındaki mesafe $18,4 \pm 3,4$ mm olarak tespit edilmiştir. El bilek fleksiyon çizgisi ile median sinir palmar kutanöz dalı arası proksimal palmar bölge, açık KT gevşetmesi için hassas ve kolay yaralanabilir bir bölge olarak nitelendirilmiştir. Sonuç olarak, yüzeyel palmar ark ile median sinirin palmar kutanöz dalının en distali arasındaki orta palmar bölgenin, KTS cerrahisi için en güvenli alan olduğunu bildirmişlerdir.

Bizde çalışmamızda, yapılan anatomik çalışmalardan yola çıkarak orta palmar bölgeden, TKL distalinden 1,5-2 cm'lik longitudinal mini kesiye tercih ettik. Kesi sayesinde, elin en çok temas yüzeyi olan ve subkutan sinir yoğunluğu çok fazla olan pıllar bölgesi korunarak, hastaların ameliyat sonrası dönemi daha konforlu geçirmeleri ve ellerini erken kullanabilmeleri hedeflendi. Çalışmamızda, kadınlarda erkeklere oranla 7,7 kat daha fazla KTS görüldüğünü ve hastaların yaş ortalamasının 52,22 olduğunu tespit ettik ve bu bulguların literatürle uyumlu olduğunu gördük (9,10). Hastaların çoğu ev hanımı olduğu için işe dönüş süreleri ile ilgili net veriler elde edilemedi.

Ameliyat edilen hastaların %92,5'i sağ, %7,5'i sol elini kullanmaktaydı. 101 sağ, 99 sol el ameliyat edilmişti. Bizim çalışmamız da KTS'nin dominant elle ilgisinin olmadığı ve iki taraflı bir rahatsızlık olduğu konusunda literatürü desteklemektedir (7,43).

Ameliyat öncesi semptomların başlama zamanının median değeri 36 ay (min 2-max 120), ortalama takip süresi 24,82 aydı (12-66 ay) ($\pm 11,56$). Lee ve Strickland (111), ameliyat öncesi semptom başlama zamanıyla ilgili bizim çalışmamıza benzer süreler bildirmişlerdir.

Çalışmamızda kaba kavrama kuvvetlerinde ameliyat sonrası (minimum 12. ay ve sonrası) düzelme istatistiksel olarak anlamlıdır (median değer 19 kg-23 kg). Zyluk ve Strychar (127), distal mini kesi ile distal+proksimal mini kesi (çift kesi) karşılaştırdıkları çalışmada benzer sonuçlar bulmuşlardır (median değer 16,6 kg-24,2 kg). İki grup arasında, sadece 1. ayda kaba kavrama ve palmar çimdik kuvvetlerinde tek kesili grupta, çift kesili gruba göre anlamlı fark saptamışlar; buna rağmen daha az tecrübe gerekmesi ve uygulama kolaylığı nedeniyle çift kesili mini gevşetmeyi önermişlerdir. Biz ise çift keside kullandıkları koher probu nedeniyle yaratılabilecek median sinir hasarından dolayı, bu tekniğin daha çok öğrenme süreci gerektirdiğine inanmaktayız. Kaldı ki çalışmaya katmadıkları 1999 ile 2003 arası dönemde 300 hastada uyguladıkları çift kesi ile TKL gevşetmesinde, 4 hastada nörovasküler komplikasyonla karşılaştıklarını çalışmalarında bildirmişlerdir. Çift kesili gruplarında, 1 hastada RSD ile karşılaşmışlardır. Bizim çalışmamızda, herhangi bir hastada RSD'ye rastlanmamıştır. Bunun sebebide aktivite kısıtlaması yapılmaması ve kesi sayısının daha az olması olabilir.

Benzer şekilde carpal tunnel tome (111), knifelight (107) gibi özel hazırlanmış bıçaklarla yapılan TKL gevşetmesinin de tecrübe ve uzun bir öğrenme süreci gerektirdiğini düşünmekteyiz. Çünkü bu bıçaklar kullanılırken çoğu zaman itme kuvveti kontrol edilemeyerek ligament kesildikten sonra daha da hızlanıp, başka dokulara zarar verebilmektedir. Nitekim Lee ve Strickland (111), 2 (%0,29) hastada median sinir yaralanması ile karşılaşmışlardır. Bizce TKL'nin kontrollü şekilde, makas yardımıyla gerekirse kademe kademe kesilmesi daha güvenlidir ve mini kesiye yeni başlayan cerrahlar için önerdiğimiz yöntemdir. Yaptığımız çalışmada, herhangi bir damar-sinir yaralanması ile karşılaşılmamıştır.

Mini kesi yönteminde bir diğer uyarı da kesinin uzunluğunun azalmasıyla cerrahi başarının artacağını düşünenler için olabilir. Kısa kesiyle TKL'yi görebilmek için kullanılan retraktörler; cilt, ciltaltı dokuda yırtılmalara, aşırı fibroze, yara dudaklarında nekroza, dolayısıyla enfeksiyona ve ameliyat sonrası sorunlara neden olabilir. Klein ve ark (126), 1 cm kesi ile TKL gevşetmesi yaptıkları 149 olguluk çalışmalarında, 3 hastada enfeksiyon, 1 hastada yineleme tespit etmişlerdir. Ayrıca 3 elde, TKL'yi yeterli göremedikleri için kesiyi 2,5 cm'e uzatmışlardır. Bizim çalışmamızda, 1 hastada 1. hafta bulaşık yıkama sonrası enfeksiyon tespit edilmiş, 2 hastada yinelemeden şüphelenilmiş ancak hastaların tetkikleri çalışmaya yetişmemiştir.

Palmar çimdik kuvvetlerindeki düzelme de Lee ve Strickland (111), Zyluk ve Strychar (127) ile Serra ve ark (128) çalışmalarındaki gibi istatistiksel olarak anlamlı ve literatürle uyumludur. Klein ve ark (126), benzer teknikle yapılan çalışmalarında, kaba kavrama ve çimdik kuvvetlerinde anlamlı düzelme saptayamamışlardır. Bizce bunun nedeni, ameliyat sonrası 6. ayda yapılan ölçümleri bildirmiş olmaları ve ameliyat sonrası ölçüm yapılan hasta sayısının yetersiz olmasıdır.

Çalışmamızda, Boston semptom skorundaki düzelmeler (median değer 3,58 - 1,18), Zyluk ve Strychar'ın (127) çalışmasına benzer şekilde (median değer 3,3 - 1,1) istatistiksel olarak anlamlıdır ve literatürle uyumludur. Aynı şekilde Boston fonksiyonel durum skorlarındaki düzelme istatistiksel olarak anlamlıdır ve literatürle uyumludur.

Çalışmamızda, 40 hasta her iki elinden ameliyat edildi. Hastaların günlük ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için aynı anda her iki el genellikle ameliyat edilmez. Çalışmamızda 1 olgu sosyal nedenlerle aynı gün her iki elinden ameliyat edildi. 1 olgu dışında her iki elinden ameliyat olanlar için birinci ameliyat ile ikinci ameliyat arası sürenin median değeri 5 aydı (dağılım 0-36). Literatürde her iki elinden ameliyat olanlar için birinci ve ikinci ameliyat arası süreyle ilgili yeterli veri olmamasına rağmen, bu sürenin bizim çalışmamızda kısa olması hasta memnuniyeti olarak değerlendirilebilir (127).

Ameliyat edilen 200 elin 50'sinde eşlik eden patoloji mevcuttu. 15 (%30) elde trigger thumb, 11 (%22) elde servikal artroz, 8 (%16) elde DM, 6 (%12) elde hipotiroidi, 4 (%8) elde trigger finger, 2 (%4) elde 1. parmak karpometakarpal artroz, 1 (%2) elde HT, 1 (%2) elde obezite, 1 (%2) elde KBY ve 1 (%2) elde RA mevcuttu (Bkz. Şekil 4.1). Zyluk ve Strychar (127), çalışmalarında %12 DM, %8 RA, %23 travma öyküsü ve %57 ameliyat öncesi lokal steroid enjeksiyonu ve immobilizasyon

saptamışlardır. Serra ve ark.nın (128) çalışmalarında; 112 olgunun 6'sında trigger finger, 3'ünde Dupuytren kontraktürü, 1'inde karpometakarpal artroz, 1'inde gebelik ve 1'inde ulnar sinir sıkışması KTS'ye eşlik etmiştir. Bizim çalışmamızda, KTS'ye trigger thumb ve trigger finger eşlik etme oranlarının yüksek olmasına rağmen; 12. aydan sonraki kaba kavrama ve çimdik kuvvetlerinin anlamlı düzelmesi, KTS cerrahisi sonrası erken dönemde bu patolojilere cerrahi uygulanmasına bağlanabilir. Eğer çalışmamızda, ameliyat sonrası 1, 3 ve 6. aylardaki kaba kavrama ve çimdik kuvvetleriyle ilgili yeterli veri olsaydı muhtemelen istatistiksel anlamlı bir düzelme saptanamayacaktı.

Ameliyat sonrası hasta memnuniyeti %96,5 iyi olarak değerlendirildi. Ameliyatı kötü olarak değerlendiren 2 hastadan 1'inde 2. ayda 1, 3 ve 4 A1 pulley gevşetmesi yapılmış olup sonrasında median sinir duyu alanında hipoestezi gelişti. Bizce hastanın ameliyatı kötü olarak değerlendirmesinin nedeni sonrasında yapılan cerrahiydi.

Ameliyat sonrası 2 (%1) elde skar hassasiyeti, 4 (%2) elde pılar ağrısı tespit edildi. Serra ve ark (128), ameliyat sonrası ilk 3 ayda 112 hastanın 15'inde (%13) pılar ağrısı tespit etmişler, 12. aydan sonra 6 hastada ağrının kaybolduğunu bildirmişlerdir. Klein ve ark (126), 104 hastanın 3'ünde (%2,88) skar hassasiyeti tespit etmişlerdir. Pılar ağrısını değerlendirirken ve hastayı bilgilendirirken, Dasilva ve ark.nın (106) tanımladıkları TKL'nin yüzeysel tabakasında gözlenen sinir sonlanmaları unutulmamalı ve hangi teknikle cerrahi uygulanırsa uygulansın pılar ağrının olabileceği hastaya anlatılmalıdır.

Çalışmamızda, ameliyat öncesi EMG değerleri ile ameliyat öncesi semptom şiddeti ve fonksiyonel durum arasında herhangi bir korelasyon tespit edilmemiştir. Bu veriden yola çıkarak sadece EMG sonucuna göre cerrahi planlanmamasının daha uygun olacağı söylenebilir.

Ameliyat öncesi 200 elin EMG'leri ağırlıklı olarak (%95,5 oranında) orta ve ağırdı (Bkz. Şekil 4.2). Çeşitli nedenlerle ameliyat sonrası EMG yapılan 29 elin ameliyat öncesi EMG'leri ağırlıklı (%93 oranında) olarak orta ve ağırdı (Bkz. Şekil 4.3). Ameliyat sonrası 29 elin EMG'leri ise ağırlıklı olarak (%82,7) normal ve hafifdi (Bkz. Şekil 4.4). Ameliyat sonrası dönemde çeşitli nedenlerle EMG yapılan 29 elde %83 oranında düzelme saptandı. Elektrofizyolojik olarak düzelme görülmeyen 5 elden 4'ünün şikayetleri geçmişti ancak 1 elin şikayetleri devam etmekteydi, bu el ameliyatı kötü olarak değerlendiren hastalardan birine aitti (Bkz. Çizelge 4.3).

Ameliyat sonrası dönemde kaba kavrama ve çimdik kuvvetleri, semptomatik ve fonksiyonel düzelmeye ilave olarak elektrofizyolojik düzelme de saptanmış olup; bu veri çalışmamızın literatürdeki diğer çalışmalara üstünlüğü olarak görülebilir. Çalışmamızın eksik tarafı ise standart kesi, farklı mini kesi ve endoskopik yöntemlerle karşılaştırma grubunun olmamasıdır.

6. SONUÇLAR

1. KTS kadınlarda daha çok görülen, dominant elle ilgisi olmayan, üst ekstremitede en sık görülen ve en sık cerrahi uygulanan tuzak nöropatidir.
2. Hastanın yakınmaları ve kliniği, cerrahi endikasyonda asıl göz önünde bulundurulması gereken parametrelerdir. EMG, tanıda ve cerrahi endikasyonda yardımcı olabilir. Sadece EMG sonucuna bakarak cerrahi planlanmamalıdır.
3. Çalışmamızda subjektif (Boston ölçeği, hasta memnuniyeti), objektif (kaba kavrama ve palmar çimdik kuvveti) ve elektrofizyolojik olarak istatistiksel anlamlı düzelme saptanmış olup, KTS cerrahisinde tatminkar sonuçlar elde edilmiştir.
4. Skar hassasiyetinden ve pırlar ağrısından korunmak, erken aktiviteye başlayabilmek, elin en çok temas yüzeyi olan pırlar bölgesini korumak ve daha az komplikasyon için TKL distalinden orta palmar bölgeden yapılan mini kesi; KTS cerrahisinde etkin, güvenilir ve ucuz bir yöntemdir.

7. ÖZET

Bu çalışmada, karpal tünel sendromu cerrahi tedavisinde, skar hassasiyetini ve pırlar ağrısını azaltmak için ciltaltı sinir yoğunluğu fazla olan ve elde en çok temas yüzeyi olan pırlar bölgesini korumak amaçlı, orta palmar bölgeden mini kesi kullanılarak yapılan cerrahinin klinik sonuçları ve komplikasyonlarını sunmayı amaçladık.

Ocak 2006-Aralık 2010 tarihleri arasında, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında, aynı cerrah tarafından transvers karpal ligament distalinden orta palmar bölgeden yapılan mini kesi ile ameliyat edilen 160 hastanın 200 eli, iyileşme açısından; Boston semptom şiddeti ve fonksiyonel durum ölçeği, kaba kavrama ve palmar çimdik kuvveti, hasta memnuniyeti ve 29 elde EMG ile değerlendirildi.

Boston semptom şiddeti ve fonksiyonel durum skorlarında ameliyet sonrasında anlamlı düzelme saptandı. Kaba kavrama ve palmar çimdik kuvvetlerinde ameliyat sonrası istatistiksel anlamlı düzelme saptandı. Ameliyat öncesi ve sonrası EMG'si bulunan 29 elde, %83 düzelme saptandı. Hasta memnuniyeti %96,5 iyi olarak değerlendirildi.

Karpal tünel sendromu cerrahi tedavisinde, ciltaltı sinirler korunarak orta palmar bölgeden yapılan; ucuz, güvenilir ve etkin bir yöntem olan mini kesi ile başarılı sonuçlar elde edilebilir.

Anahtar sözcükler: Karpal tünel sendromu, karpal tünel cerrahisi, mini kesi, skar hassasiyeti, pırlar ağrısı.

8. ABSTRACT

Surgical treatment of carpal tunnel syndrome with limited incision through mid-palmar area

The aim of this study is to decrease scar discomfort and pillar pain of carpal tunnel syndrome surgery results which were performed with mini invasive surgery. We preferred to perform minimally invasive method to preserve the pillar area which is one of the most intensive area for subcutaneous nerve and which is containing most contact area within the hand.

The study included 200 hands of 160 patients with carpal tunnel syndrome, operated at Akdeniz University School of Medicine department of orthopedics and traumatology between January 2006- December 2010. All hands were operated by the same surgeon with mini (limited) incision which was performed through distal part of the transvers carpal ligament at mid palmar region. Post-operatively 200 hands evaluated with Boston Questionnaire, grip and pinch strength, patient satisfaction and 29 of them also evaluated with control EMG results.

We achieved statistically significant improvement with grip and pinch strength. In post-operative period we achieved significant improvement according to Boston Questionnaire. When we evaluated the pre-operative and post-operative EMG results of 29 patient we have found 83% healing. Patient's satisfaction about the procedure was 96,5%.

We conclude that in limited-open carpal tunnel surgery from the mid-palmar region preserve cutaneous nerves and improve outcome. Successful results can be achieved with mid-palmar mini (limited) incision technique which is a reliable, cheap and effective method of treatment.

Key words: Carpal tunnel syndrome, carpal tunnel surgery, mini incision, scar discomfort, pillar pain.

9. KAYNAKLAR

1. Campbell WC. Karpal Tünel, Ulnar Tünel ve Stenozan Tenosinovit. Editör: Canale ST, 10. basım Türkçe baskı. İstanbul, Hayat Kitapçılık 2007; 4: 3761-78.
2. Pfeffer GB, Gelberman RH, Boyes JH, Rydevik B. The history of carpal tunnel syndrome. J Hand Surg 1988; 13: 28-34.
3. Learnmonth Jr. The principle of decompression in treatment of certain diseases of peripheral nerves. Surg Clin North Am 1933; 13: 905-13.
4. Kerr CD, Sybert DR, Albarracin NS. An analysis of the flexor synovium in idiopathic carpal tunnel syndrome: report of 625 cases. J Hand Surg 1992; 17: 1028-30.
5. Fuchs PC, Nathan PA, Myers LD. Synovial histology in carpal tunnel syndrome. J Hand Surg 1991; 16: 753-8.
6. Papanicolaou GD, McCabe SJ, Firrell J. The prevalence and characteristics of nerve compression symptoms in the general population. J Hand Surg 2001; 26: 460-6.
7. Bagatur AE, Zorer G. The carpal tunnel syndrome is a bilateral disorder. J Bone Joint Surg 2001; 83: 655-8.
8. Zanette G, Marani S, Tamburin S. Extra-median spread of sensory symptoms in carpal tunnel syndrome suggest the presence of pain-related mechanisms. Pain 2006; 122: 264-70.
9. Graham B, Regehr G, Naglie G, Wright JG. Development and validation of diagnostic criteria for carpal tunnel syndrome. J Hand Surg 2006; 31: 919-24.
10. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosen I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. JAMA 1999; 282: 153-8.
11. Freilich AM, Chhabra AB. Diagnosis and Pathophysiology of Carpal Tunnel Syndrome. Current Opin Orthop 2007; 18: 347-51.
12. Love J. Median neuritis, carpal tunnel syndrome. Diagnosis and treatment. North Carolina Med J 1955; 16: 463-9.
13. Phalen GS, Gardner WJ, La Londe AA. Neuropathy of the median nerve due to compression beneath the carpal ligament. J Bone Joint Surg (Am) 1950; 32: 109-12.
14. Phalen GS. The carpal tunnel syndrome. seventeen years' experience in diagnosis and treatment of 654 hands. J Bone Joint Surg Am 1966; 48: 211-28.
15. Taleisnik J. The Palmar Cutaneous Branch of the Median Nerve and the Approach to the Carpal Tunnel. An Anatomic Study; J Bone Joint Surg 1973; 55(A): 1212-7.
16. Louis DS, Greene TL, Noellert RC. Complications of carpal tunnel surgery. J Neurosurg 1985; 62(3): 352-6.

17. Kulick RG. Carpal Tunnel Syndrome. Orth Clin North Am 1996; 27(2): 345-56.
18. Zucker-Pinchoff B, Hermann G, Srinivasan R. Computed tomography of the carpal tunnel: a radioanatomical study. J Comput Assist Tomogr 1981; 5(4): 525-8.
19. Fornage BD, Schernberg FL, Rifkin MD. Ultrasound examination of the hand. Radiology 1985; 155(3): 785-8.
20. Mirza MA, King ET. Newer techniques of the median nerve in the carpal tunnel release. Orthop Clin North Am 1996; 27: 355-71.
21. Ertekin C. Santral ve Periferik EMG Anatomi-Fizyoloji-Klinik. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri 2006; 387-453.
22. Arıncı K, Elhan A. Periferik sinir sistemi, Anatomi 2.baskı, Ankara, Güneş Kitabevi 1997; 2: 216-19.
23. Netter FH. Atlas of Human Anatomy. Cumhur M (Çeviri Editörü). Üst Ekstremité. İnsan Anatomisi Atlası. 3. baskıdan çeviri, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2005; 399-466.
24. Abdullah AF, Wolber PH, Ditto EW. Sequelae of carpal tunnel surgery: Rationale for the design of a surgical approach. Neurosurgery 1995; 37: 931-6.
25. Einhorn N, Leddy JP. Pitfalls of endoscopic carpal tunnel release. Orthop Clin North Am 1996; 27: 373-80.
26. Arıncı K, Elhan A. Periferik sinir sistemi, Anatomi, 2.baskı, Ankara, Güneş Kitabevi 1997; 1: 236-40.
27. Korkutbıçak N, Karpal Tünel Sendromlu Hastalarda El Bileği Splinti ile Cerrahi Tedavinin Klinik ve Elektrofizyolojik Olarak Karşılaştırılması, Uzmanlık Tezi, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı, İzmir, 2009.
28. Martin CH, Seiler JG, Lesesne JS. The cutaneous innervation of the palm: An Anatomic Study of the ulnar and median nerve. J Hand Surg 1996; 21A: 634-8.
29. Ozcanli H, Coskun NK, Cengiz M, Oguz N, Sindel M. Definition of a safe zone in open carpal tunnel surgery: a cadaver study. Surg Radiol Anat 2010; 32: 203-6.
30. Franzini A, Broggi C, Servello D, Dones I, Pluchino MC. Transillumination in minimally invasive surgery for carpal tunnel release. Technical note. J Neurosurg 1996; 85: 1184-6.
31. Erdmann MWH. Endoscopic Carpal Tunnel Decompression, J Hand Surg 1994; 19(B): 5-13.
32. Eversman WW. Entrapment and Compression Neuropathies. Green DP (Ed), Operative Hand Surgery, New York, Churchill Livingstone 1993; 1346-56.
33. Lanz U. Anatomical variations of the median nerve in the carpal tunnel. J Hand Surg (Am) 1977; 2: 44-53.

34. Stancic MF, Eskinja N, Stocic A. Anatomical variations of the median nerve in the carpal tunnel. *Int Orthop* 1995; 19: 30-4.
35. Alp M, Marur T, Akin SM, Yalcin L, Demirci S. Ramification Pattern of the Thenar Branch of the Median Nerve Entering the Thenar Fascia and the Distribution of the Terminal Branches in the Thenar Musculature. *Clinical Anatomy* 2005; 18: 195-9.
36. Jablecki JK, Andary MT, So YT, Wilkis DE, Williams PH. American academy of electrodiagnostic medicine quality assurance committee. Literature review of the usefulness of nerve conduction studies and electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1993; 16: 1392-414.
37. Gordon MD, Charles RMD. Anatomic Variations and Carpal Tunnel Syndrome. *Clinical Orthopaedics* 2001; 392: 330-40.
38. Aroori S, Roy S. Carpal tunnel syndrome. *Ulster Med J* 2008; 77(1): 6-17.
39. Tanaka S, Wild DK, Seligman PJ. The US prevalence of self-reported carpal tunnel syndrome: 1988 National Health Interview Survey data. *Am J Public Health* 1994; 84(11): 1846-8.
40. Werner RA, Andary M. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clin Neurophysiol* 2002; 13: 1373-81.
41. Keir PJ, Rempel DM. Pathomechanics of peripheral nerve loading. Evidence in carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther* 2005; 18: 259.
42. Mackinnon SE, Dellon AL, Hudson AR, Hunter DA. Chronic nerve compression an experimental model in the rat. *Ann Plast Surg* 1984; 13(2): 112-20.
43. Stewart JD. Compression and entrapment neuropathies (In Dyck PJ ed.): *Peripheral Neuropathy*. Philadelphia, WB Saunders Company 1993; 961-75.
44. Lundborg G, Dahlin LB, Danielsen N, Hansson HA, Necking LE, Pyykko I. Intraneural edema following exposure to vibration. *Scand J Work Environ Health* 1987; 13(4): 326-9.
45. Viikari-Juntura E, Silverstein B. Role of physical load factors in carpal tunnel syndrome. *Scand J Work Environ Health* 1999; 25(3): 163-85.
46. Kiernan MC, Mogyros I, Burke D. Conduction block in carpal tunnel syndrome. *Brain*. 1999; 122: 933-41.
47. Tucci MA, Barbieri RA, Freeland AE. Biochemical and histological analysis of the flexor tenosynovium in patients with carpal tunnel syndrome. *Biomed Sci Instrum* 1997; 33: 246-51.
48. Falkiner S. Diagnosis and treatment of hand-arm vibration syndrome and its relationship to carpal tunnel syndrome. *Aust Fam Physician* 2003; 32: 530.

49. Michelsen H, Posner MA. Medical history of carpal tunnel syndrome. *Hand Clin* 2002; 18: 257-68.
50. Hamanaka I, Okutsu I, Shimizu K. Evaluation of carpal canal pressure in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg* 1995; 20: 848-54.
51. Ikeda K, Osamura N, Tomita K. Segmental carpal canal pressure in patients with carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg* 2006; 31: 925-9.
52. Keir PJ, Wells RP, Ranney DA, Lavery W. The effects of tendon load and posture on carpal tunnel pressure. *J Hand Surg* 1997; 22: 628-34.
53. Keese GR, Wongworawat MD, Frykman G. The clinical significance of palmaris longus tendon in the pathophysiology of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg* 2006; 31: 657-60.
54. Cobb TK, Dalley BK, Posteraro RH, Lewis RC. Anatomy of the flexor retinaculum. *J Hand Surg* 1993; 18: 91-9.
55. Bower JA, Stanis GJ, Keir PJ. An MRI evaluation of carpal tunnel dimensions in healthy wrists: Implications for carpal tunnel syndrome. *Clin Biomech* 2006; 21: 816-25.
56. Morimoto KW, Budoff JE, Haddad J, Gabel GT. Cross-sectional area of the carpal canal proximal and distal to the wrist flexion crease. *J Hand Surg* 2005; 30: 487-92.
57. Ettema AM, Amadio PC, Zhao C. Changes in the functional structure of the tenosynovium in idiopathic carpal tunnel syndrome: a scanning electron microscope study. *Plast Reconstr Surg* 2006; 118: 1413-22.
58. Nathan PA, Keniston RC, Lockwood RS, Meadows KD. Tobacco, caffeine, alcohol, and carpal tunnel syndrome in American industry. *J Occup Environ Med* 1996; 38(3): 290-8.
59. Gilroy J. Carpal Tunnel Syndrome. *Medical Neurology* Third edition, Macmillan Publishing Co 1979; 697-9.
60. Caetano MR. Axonal degeneration in Association with Carpal Tunnel Syndrome. *Arq Neuropsiquiatr* 2003; 61(1): 48-50.
61. Szabo RM, Slater RR Jr, Farver TB, Stanton DB, Sharman WK. The value of diagnostic testing in carpal tunnel syndrome. *J and Surg [Am]* 1999; 24(4): 704-14.
62. Gupta SK, Benstead TJ. Symptoms experienced by patients with carpal tunnel syndrome. *Can J Neurol Sci* 1997; 24(4): 338-42.
63. Wilder-Smith EPV, Fook-Chong S, Chew SE, Chow A, Guo Y. Vasomotor Dysfunction in Carpal Tunnel Syndrome *Muscle&Nerve* 2003; 28: 582-6.
64. MacDermid JC, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: A systematic Review. *Journal of Hand Therapy* 2004; 17(2): 309-19.

65. Szabo RM. Entrapment and compression neuropathies. In: Green DP, Hotchkii RN, Pederson WC, editors. *Green's Operative Surgery*. Philadelphia: Churchill Livingstone 1999; 2(4): 1404-47.
66. Zenbilci N. Elektromiyografi. Sinir Sistemi Hastalıkları. 2.Baskı, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul 1985; 95-109.
67. Leblebici B, Adam M, Bağış S, Akman MF. Erken dönem karpal tünel sendromunda median-ulnar sinir ve median-radial sinir latans farkı testlerinin kullanımı. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi* 2008; 5: 1-4.
68. Jarvik JG, Yuen E, Haynor DR, Bradley CM. MR nerve imaging in a prospective cohort of patients with suspected carpal tunnel syndrome. *Neurology* 2002; 11; 58(11): 1597-602.
69. Bleecker ML, Agnew J. New techniques fort he diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Scand J Work Environ Health* 1987; 13: 385-8.
70. Cioni R, Passero S, Paradiso C, Giannini F, Battistini N, Rushworth G. Diagnostic Specificitiy of Sensory and Motor Nerve Conduction Variables in Early Detection of Carpal Tunnel Syndrome. *J Neurol* 1989; 236: 208-31.
71. Witt J, Hentz J, Stevens J. Carpal tunnel syndrome with normal nerve conduction studies. *Muscle Nerve* 2004; 29: 515-22.
72. Preston DC, Shaprio BE. Median neuropathy. *Electromyography and Neuromuscular Disorders Clinical Electrophysiologic Correlations*. Boston: Butterworth-Heinemann 1998; 235-64.
73. Jarvik JG, Yuen E, Eliot M. Diagnosis of carpal tunnel syndrome: electrodiagnostic and MR imaging evaluation. *Neuroimaging Clin N Am* 2004; 14: 93–102.
74. Martinoli C, Bianchi S, Gandolfo N, Valle M, Simonetti S, Derchi LE. US of Nerve Entrapments in Osteofibrous Tunnels of the Lower Limbs. *Radiographics* 2000; 20: 199-217.
75. Buchberger W, Schön G, Strasser K, Jungwirth W. High-resolution Ultrasonography of the Carpal Tunnel *J Ultrasound Med* 1991; 10: 531-7.
76. Pierre-Jerome C, Bekkelund SI, Husby G, Mellegren SI, Osteaux M, Nordstrom R. MRI of Anatomical Variants of the Wrist in Women *Surg Radiol Anat* 1996; 18: 37-41.
77. Uchiyama S, Itsubo T, Yasutomi T. Quantitative MRI of the wrist and nerve conduction studies in patiens with idiopathic carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2005; 76: 1103-8.
78. Middleton WD, Kneeland JB, Kellman GM, Cates JD, Sanger JR, Jesmanowicz A at al. MR Imaging of the Carpal Tunnel: Normal Anatomy and Preliminary Findings in the Carpal Tunnel Sydrome. *AJR* 1987; 148: 307-16.

79. Mesgarzadeh M, Trioli J, Schneck CD. Carpal Tunnel Syndrome MR Imaging Diagnosis. *MRI Clinics of North America* 1995; 3(2): 249-64.
80. Upton ARM, McComas AJ. The double crush in nerve entrapment syndromes. *Lancet* 1973; 2: 359.
81. Dawson DM, Hallet M, Wilbourn AJ. *Entrapment Neuropathies*. 3th ed. Philadelphia, Lippincott-Raven Publishers 1999; 270-96.
82. Kaymak B, Özçakar L. Karpal tünel sendromu. *Hacettepe Tıp Dergisi* 2007; 38: 141-6.
83. Serarslan Y, Melek Mİ, Duman T. Karpal tünel sendromu. *Pamukkale Tıp Dergisi* 2008; 1: 45-9.
84. Katz JN, Keller RB, Simmons BP. Maine carpal tunnel study: Outcomes of operative and nonoperative therapy for carpal tunnel syndrome in a communitybased cohort. *J Hand Surg* 1998; 23A: 697-710.
85. O'Connor D, Marshall S, Massy-Westropp N. Non-surgical treatment (other than steroid injection) for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2003(1): CD003219.
86. Muller M, Tsui D, Schnurr R, Biddulph-Deisroth L, Hard J, MacDermid JC. Effectiveness of hand therapy interventions in primary management of carpal tunnel syndrome: a systematic review. *J Hand Ther* 2004; 17(2): 210-28.
87. McClure P. Evidence-based practice: an example related to the use of splinting in a patient with carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther* 2003; 16: 256.
88. 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(3): 410-5.
89. McGrath MH. Local steroid therapy in the hand. *J Hand Surg [Am]* 1984; 9(6): 915-21.
90. Kaplan SJ, Glickel SZ, Eaton RG. Predictive factors in the non-surgical treatment of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg (Br)* 1990; 15: 106.
91. Viera AJ. Management of carpal tunnel syndrome. *American Family Physician*. 2003; 68(2): 265-72.
92. Gravlee JR, Durme DJV. Braces and splints for musculoskeletal conditions. *American Family Physician* 2007; 75(3): 342-8.
93. Goodyear-Smith F ve Arroll B. What can family physicians offer patients with carpal tunnel syndrome other than surgery? A systematic review of nonsurgical management. *Ann Fam Med* 2004; 2(3): 267-73.

94. Chang MH. Oral drug of choice in carpal tunnel syndrome. *Neurology* 1998; 51(2): 390-3.
95. Katz JN ve Simmons BP. Clinical practice. Carpal tunnel syndrome. *N Engl J Med* 2002; 346(23): 1807-12.
96. Harrison MJG. Lack of evidence of generalized sensory neuropathy in patients with carpal tunnel syndrome. *J. Neurol Neurosurg Psychiatry* 1978; 41: 957-9.
97. Hafız M. Karpal Tünel Sendromunda Kortikosteroid Fonoforezinin Ağrı ve El Fonksiyonları Üzerine Etkisi. Uzmanlık Tezi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara 2010.
98. Bland JD. Treatment of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2007; 36(2): 167-71.
99. Hunter JM, Davlin LB, Fedus LM. Major neuropathies of the upper extremity: the median nevre. Gn. Hunter JM ed. *Rehabilitation of the hand: Surgery and Therapy*, 4th ed. Mosby-Year Book Inc 1995; 905-15.
100. Jacobsen MB, Rahme H. A prospective, randomized study with an independent observer compraing open carpal tunnel release with endoscopic carpal tunnel release. *J Hand Surg (Br)* 1996; 21: 202-4.
101. Kimura J. Disorders of the spinal cord and peripheral nervous system. In: Kimura J. *Electrodiagnosis in diseases of nevre and muscle: principles and practice*. Philadelphia: Oxford University Press 2001; 720-4.
102. Boeckstyns ME, Sorensen AI. Does endoscopic carpal tunnel release have a higher rate of complications than open carpal tunnel release? An analysis of published series. *J Hand Surg (Br)* 1999; 24: 9-15.
103. Berry MG, Vijh V, Percival NJ. Bifid Median Nerve: Anatomical variant at the Carpal Tunnel Scand *J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2003; 37: 58-60.
104. MacDonald RI, Lichtman DM, Hanlon JJ, Wilson JN. Complications of surgical release for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 1978; 3: 70-6.
105. Kluge W, Simpson RG, Nicol AC. Late complications after open carpal tunnel decompression. *J Hand Surg Br* 1996; 21: 205-7.
106. DaSilva MF, Moore DC, Weiss A-PC, Akelman E, Sikirica M. Anatomy of the palmar cutaneous branch of the median nerve: clinical significance. *J Hand Surg* 1996; 21A: 639-43.
107. Tetik C, Erol B. Karpal tünel sendromunun cerrahi tedavisinde uygulanan alternatif metodların karşılaştırılması. *Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi* 2002; 13: 5-9.
108. Wilson KM. Double-incision open technique for carpal tunnel release: An alternative to endoscopic release. *J Hand Surg (Am)* 1994; 19: 907-12.

109. Biyani A, Downes EM. An open twin incision technique of carpal tunnel decompression with reduced incidence of scar tenderness. *J Hand Surg (Br)* 1993; 18: 331-4.
110. Bromley GS. Minimal-incision open carpal tunnel decompression. *Hand Surg (Am)* 1994; 19: 119-20.
111. Lee WP, Strickland JW. Safe carpal tunnel release via a limited palmar incision. *Plast Reconstr Surg* 1998; 101: 418-24.
112. Ahcan U, Arnez ZM, Bajrovic F, Zorman P. Surgical technique to reduce scar discomfort after carpal tunnel surgery. *J Hand Surg (Am)* 2002; 27: 821-7.
113. Bal E, Pişkin A, Ada S, Ademoğlu Y, Toros T, Kayalar M. Açık karpal tünel gevşetmesinde iki farklı mini kesi yönteminin karşılaştırılması. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2008; 42(4): 234-7.
114. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy JH, Hohl GG, Fossel AH, et al. A self administered questionnaire for the assesment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg (Am)* 1993; 75: 1585-92.
115. Heybeli N, Özerdemoğlu R, Aksoy O. Functional and symptomatic scoring used for the assessment of outcome in carpal tunnel release. *Acta orthop Trumatol Rurc* 2001; 35: 147-51.
116. Akman Ş, Ertürer E, Çelik Münevver. The results of open surgical release in carpal tunnel syndrome and evaluation of follow-up criteria. *Acta orthop Trumatol Rurc* 2002; 36: 259-64.
117. Sambandam SN, Priyanka P, Gul A, Ilango B. Critical analysis of outcome measures used in the assessment of carpal tunnel syndrome. *International Orthopaedics (SICOT)* 2008; 32: 497-504.
118. Greenslade JR, Mehta RL, Belward P, Warwick DJ. DASH and Boston Questionnaire Assessment of Carpal Tunnel Syndrome Outcome: What is the responsiveness of an outcome questionnaire? *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)* 2004; 29B: 2: 159-64.
119. Sezgin M. Assessment of symptom severity and functional status in patients with carpal tunnel syndrome: reliability and functionality of the Turkish version of the Boston Questionnaire. *Disabil Rehabil* 2006; 28(20): 1281-6.
120. Ruch DS. Innervation Density of the Base of the Palm. *J Hand Surg* 1999; 24A: 392-97.
121. Mackinnon SE, McCabe S, Murray JF. Internal neurolysis fails to improve the results of primary carpal tunnel decompression. *J Hand Surg* 1991; 16(2): 211-8.
122. Benson LS. Complications of Endoscopic and Open Carpal Tunnel Release. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 2006 22(9): 919-24.

123. Lee DH, Masear VR, Meyer RD, Stevens DM, Colgin S. Endoscopic carpal tunnel release: Acadaveric study. J Hand Surg 1992; 17A: 1003-8.
124. Bagatur AE. Karpal t nel sendromu cerrahisinde başarırsızlık nedenleri ve revizyon sonuçları. Acta Orthop Traumatol Turc 2002; 36: 346-53.
125. Abouzahr MK, Pastis MC, Chiu DTW. Carpal Tunnel Release Using Limited Direct Vision. Plast Reconstr Surg 1995; 95: 534.
126. Klein DC, Kotsis SV, Chung KC. Open Carpal Tunnel Release Using a Centimeter Incision: Technique and Outcomes for 104 Patients. Plast Reconstr Surg 2003; 111: 1616.
127. Zyluk A, Strychar J. A Comparison of Two Limited Open Techniques for Carpal Tunnel Release. Journal of Hand Surgery (British and European Volume) 2006; 31B: 5: 466-72.
128. Serra JMR, Benito JR, Monnner J. Carpal Tunnel Release with Short Incision. Plast Reconstr Surg 1997; 99: 129.