



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
İSTANBUL İLİ BEYOĞLU KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ GENEL
SEKRETERLİĞİ
METİN SABANCI BALTALIMANI KEMİK HASTALIKLARI
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ
Eğitim Sorumlusu Doç. Dr. Yavuz Selim KABUKÇUOĞLU

KARPAL TÜNEL SENDROMU AÇIK CERRAHİ
TEDAVİSİNDE EPİNEVREKTOMİ VE
TENOSİNOVIEKTOMİNİN SONUÇLARA ETKİSİ

Uzmanlık Tezi
Dr. Serda DUMAN

İstanbul,2013

**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
İSTANBUL İLİ BEYOĞLU KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ GENEL
SEKRETERLİĞİ
METİN SABANCI BALTALIMANI KEMİK HASTALIKLARI
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ
Eğitim Sorumlusu Doç. Dr. Yavuz Selim KABUKÇUOĞLU**

**KARPAL TÜNEL SENDROMU AÇIK CERRAHİ
TEDAVİSİNDE EPİNEVREKTOMİ VE
TENOSİNOVİEKTOMİNİN SONUÇLARA ETKİSİ**

**Uzmanlık Tezi
Dr. Serda DUMAN**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Vedat ŞAHİN
İstanbul, 2013**

ÖNSÖZ

Karpal Tünel Sendromu ortopedistlerin sıklıkla karşılaştıkları hastalıklardandır. Görülme sıklığı her geçen gün artan bu hastalığın cerrahi tedavisinde birçok yöntem yer alır. Birçok ortopedist arasında hala hangi yöntemin daha iyi olduğuna dair tartışmalar mevcuttur. Bu çalışmada cerrahi tedavi seçenekleri arasında yer alan ve en sık kullanılan iki yöntemin klinik ve EMG sonuçlarını karşılaştırarak hangi yöntemi seçmeli sorusuna cevap verebilmeyi amaçladım.

Uzmanlık eğitimim boyunca yetişmemde büyük emeği geçen, öğrencisi olmaktan onur ve gurur duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Vedat Şahin'e

Değerli hocalarım Doç. Dr. Yavuz Selim Kabukçuoğlu, Doç. Dr. M. Akif Kaygusuz, Doç. Dr. Kahraman Öztürk ve Doç. Dr. M. Fırat Yağmurlu'ya

Anne şefkatini eksik etmeyen pediatrik ortopedinin duayenlerinden değerli hocam Doç. Dr. Ayşegül Bursalı'ya

Kendine has tavrıyla bana çok şey öğreten, katan, yaşatan Dr. Ramadan Öke'ye

Elime bistüriyi ilk kez tutuşturan Dr. Timur Yıldırım'a ve desteğini ve ağabeyliğini esirgemeyen Dr. Ş. Sarper Gürsu'ya sonsuz şükran ve saygılarımı sunarım.

Eğitimimde tecrübelerinden yararlandığım, Dr. Mehmet Ordueri, Dr. S. Turgay Er, Dr. Murat Gül, Dr. Deniz Kargın, Dr. Temel Tacal, Dr. Devrim Özer, Dr. Akif Albayrak, Dr. A. İlhan Bayhan, Dr. Hakan Bahar, Dr. Ferdi Dırvar, Dr. Engin Çetinkaya

Asistanlık hayatımın sorunsuz geçmesini sağlayan kıdemli ağabeylerim Dr. Uğur Şafak Erdost, Dr. Ertan Yılmaz, Dr. Ahmet Issın, Dr. Batuhan Kobaner, Dr. Hakan Sofu'ya

Hayatım boyunca aynı yerde bulunmanın şans olduğunu düşündüğüm yol arkadaşlarım Dr. Anıl Ersoy, Dr. Ali Kurtuldu, Dr. İ. Yalkın Çamurcu'ya

Ağabeyleri ve arkadaşları olmaktan her zaman mutlu olduğum Dr. Hakan Saygılı, Dr. Abdülfettah Büyük, Dr. Raşit Özcafer, Dr. Hanifi Uçpunar, Dr. Ahmet Kocabıyık'a

Ayrıca Dr. Çağrı Özcan, Dr. Barış Özkul, Dr. Necati Emirhan, Dr. Osman Emre Aycan, Dr. Abdi Keskin, Dr. Mehmet Coşkun, Dr. Fatih Arslanoğlu, Dr. Muhammet Coşkun Arslan, Dr. Furkan Yapıcı, Dr. Volkan Gür, Dr. Ahmet Sevensan, Dr. Abdülhamit Misir, Dr. Bilge Özkan, Dr. Muhammet Mert, Dr. İsmet Oral, Dr. Yasin Şahin, Dr. Mehmet Özbey Büyükkuşçu, Dr. Kutalmış Albayrak, Dr. Deniz Akbulut, Dr. Akay Kırat, Dr. Arif Jan Hamrayev ve Dr. Mehmet Baran Uslu, Dr. Cem Yetkin, Dr. Süleyman Kasım Taş, Dr. Emre Yılmaz'a;

Bu çalışmada yardımlarını esirgemeyen ve en az benim kadar emek sahibi olan Nörolog Dr. Birgül Baştan ve EMG teknisyeni Esmeray Ateş' e

Birlikte çalışmaktan zevk aldığım emeklerini paylaştığım hastanemizin diğer tüm hekimlerine, hemşirelerine, teknisyenlerine ve çalışanlarına sonsuz sevgilerimi sunar, teşekkür ederim.

Son olarak çırağı olmayı ayrıcalık saydığım Dr. Bilal Demir'e

Verdikleri emeğe ve isme layık olabilmenin en büyük onur ve gurur olduğunu düşündüğüm annem, babam ve ablama

Varlıklarıyla var, yokluklarıyla yok eden güzel insanlar Sinem Büber Singh ve Dr. Çetin Uyanık'a

Eksikliği her zaman içimde yara olan Dr. Ercan Göymen' e

Hayatını ve hayallerini paylaşan nişanlım, kıymetlim Dr. Baver Akcan'a bana olan destekleri ve verdikleri değer için teşekkür ederim.

Dr. Serda DUMAN

İstanbul 2013

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
1. GENEL BİLGİLER	1
GİRİŞ	1
TARİHÇE	2
ANATOMİ	3
ETİYOLOJİ	12
PATO FİZYOLOJİ	13
KLİNİK SEMPTOMLAR	15
KTS TANI TESTLERİ	16
ELEKTRONÖROFİZYOLOJİK İNCELEME	23
RADYOLOJİK YÖNTEMLER	26
AYIRICI TANI	28
TEDAVİ	31
2. GEREÇ ve YÖNTEM	38
HASTA SEÇİMİ	38
ÖLÇÜM PARAMETRELERİ	40
İSTATİSTİKSEL ANALİZ	45
3. BULGULAR	46
4. TARTIŞMA	63
5. SONUÇLAR	72
KAYNAKLAR	73
EKLER	83
ÖZGEÇMİŞ	89

ÖZET

Karpal tünel sendromu, bütün periferik sinir lezyonlarının en sık görülen şeklidir ve bütün tuzak nöropatilerin yaklaşık olarak %95 'ini oluşturmaktadır. Bu kadar sık görülen bir hastalığın tedavisinin temelini oluşturan cerrahi tedavide ilk sıradaki yöntemle ilgili literatürde fikir birliğinin olmayışı ve bunun klinik uygulamada yarattığı kafa karışıklığı nedeni ile bu çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur. Bu çalışmada karpal tünel sendromu cerrahi tedavi seçenekleri arasında yer alan transvers karpal ligaman gevşetilmesinin yer aldığı standart açık cerrahi yöntem ile ligamanın gevşetilmesine ek olarak tenosinoviyektomi ve epinevrektominin yer aldığı açık cerrahi yöntem karşılaştırılmıştır.

Çalışmada, Mart 2009 - Ekim 2012 tarihleri arasında, Sağlık Bakanlığı Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde 47 hastanın 61 üst ekstremitesi iki farklı yöntemle ameliyat edilmiştir. Bu hastaların 1 yıllık takipleri yapılmış ve hastaların ameliyat öncesi ve sonrası klinik sorgulama anketleri sonuçları ve EMG değerleri gruplar içinde ve gruplararası olarak karşılaştırılmıştır.

Sonuç olarak; her iki grup arasında postoperatif sonuçlarda anlamlı farklılık saptanmamıştır. Epinevrektomi ve tenosinoviyektomi literatürden farklı olarak beraber eklenmesine rağmen başarıya katkı sağlamamıştır ve rutin olarak karpal tünel cerrahisinde uygulanmasına gerek yoktur.

Anahtar Kelimeler: karpal tünel sendromu, median sinir, transvers karpal ligaman, el, el bileği, epinevrektomi, tenosinoviyektomi, EMG, Boston Karpal Tünel Sorgulama Anketi, QuickDASH, VAS

ABSTRACT

EFFECTS OF TENOSYNOVECTOMY AND EPINEURECTOMY ON THE OPEN SURGICAL TREATMENT OF CARPAL TUNNEL SYNDROME

Carpal tunnel syndrome is the most common form of peripheral neuronal lesions and comprises 95% of all entrapment neuropathies. The lack of consensus on the first surgical treatment option of such a common disease and the confusion it creates in clinical practice, require the study on the topic. This study is a comparison of loosening of transvers carpal ligament, one of the standard surgical treatment options of carpal tunnel syndrome with open surgical treatments; tenosynovectomy and epineurectomy along with the loosening of transvers carpal ligament.

For the study, a sample of 47 patients with 61 upper extremities is treated with two different surgeries at Metin Sabancı Baltalimani Bone and Joint Disease Hospital during the period of March 2009 to October 2012. The patients are followed up for a year after the operation additionally, of all patients, pre and post operation patient surveys are registered and inter- and intra-group EMG levels are compared.

As a result, no significant difference between the two groups of patients is observed. Unlike the existing literature on tenosynovectomy and epineurectomy, there is no observed improvement in case of combining the two techniques with loosening of transvers carpal ligament; therefore, it is not required in carpal tunnel surgical practices.

Key Words: carpal tunnel syndrome, median nerve, transvers carpal ligament, hand, wrist, epineurectomy, tenosynovectomi, EMG, Boston Carpal Tunnel Questionnaire, QuickDASH, VAS

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KTS	Karpal tnel sendromu
VAS	Visual Analog Scala
BCTQ	Boston Karpal Tnel Sorgulama Anketi
PT	Pronator Teres kası
FCR	Flexor Karpi Radialis kası
FDP	Flexor Digitorum Profundus kası
QDASH	Quick Diasbility of Arm Shoulder Hand Skala
EMG	Elektromyografi
MML	Median Motor Latans
MMA	Median Motor Amplitud
MMİH	Median Motor İleti Hızı
UML	Ulnar Motor Latans
UMA	Ulnar Motor Amplitud
UMİH	Ulnar Motor İleti Hızı
MFL	Median F Latans
4MUDKL	4.parmak Median Unlar Duyu Karşılaştırma Latans
MDL	Median Duyu Latans
MDA	Median Duyu Amplitud
MDİH	Median Duyu İleti Hızı
UDL	Ulnar Duyu Latans
UDA	Ulnar Duyu Amplitud
UDİH	Ulnar Duyu İleti Hızı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1: Brakial pleksustan çıkan sinirler.....	4
Şekil 1.2: Üst ekstremitte boyunca median sinirin seyri.....	5
Şekil 1.3: Median sinirin el bileği seviyesindeki seyri	6
Şekil 1.4: Karpal kemiklerin birbirleriyle ilişkileri.....	7
Şekil 1.5: Karpal kanalın enine kesit görünümü	7
Şekil 1.6: Median sinir rekürren motor dal varyasyonları	8
Şekil 1.7: Lanz sınıflandırması: Median sinirin el bileğindeki dağılım varyasyonları.....	8
Şekil 1.8: Üst ekstremitte duyu alanları.....	9
Şekil 1.9: Fleksör retinaculum ve karpal tünelin şematik görünümü.....	11
Şekil 1.10: Tenar atrofi	16
Şekil 1.11: Tinnel testi.....	17
Şekil 1.12: Phalen (el bileği fleksiyon) testi.....	18
Şekil 1.13: Ters Phalen (el bileği ekstansiyon) testi.....	18
Şekil 1.14: Karpal Kompresyon Testi (Durkan's testi).....	19
Şekil 1.15: Gerilmiş median sinir stres testi (LaBan bulgusu).....	20
Şekil 1.16: Semmes-Weinstein Monofilamanları.....	21
Şekil 1.17: Vibrasyon testi.....	21
Şekil 1.18: İki nokta ayırım testi.....	22
Şekil 1.19: Struhers ligamanı.....	29
Şekil 1.20: AİN lezyonu bulgusu.....	30
Şekil 1.21: KTS açık cerrahi insizyonu.....	36
Şekil 1.22: Transvers karpal ligaman ve altında median sinir.....	36
Şekil 1.23: Basıya uğramış median sinir (kum saati görünümü).....	37
Şekil 1.24: Median sinir ve terminal dalları.....	37
Şekil 2.1: EMG yüzeyel kayıt elektrodu	41
Şekil 2.2: EMG yüzeyel uyarım elektrodu.....	41
Şekil 2.3: EMG' de median sinir değerlerinin ölçülmesi.....	43
Şekil 2.4: EMG' de ulnar sinir değerlerinin ölçülmesi.....	43
Şekil 2.5: Duyusal sinir aksiyon potansiyelinin (DSAP) komponentleri.....	44
Şekil 2.6: Birleşik kas aksiyon potansiyelinin (BKAP) komponentleri.....	45

Şekil 3.1: VAS skoru için dağılım grafiği.....	50
Şekil 3.2: QDASH skoru için dağılım grafiği.....	51
Şekil 3.3: Boston semptom şiddeti skalası için dağılım grafiği.....	52
Şekil 3.4: Boston fonksiyonel kapasite skalası için dağılım grafiği.....	53

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 3.1: Grup I için değişkenlerin dağılımı.....	46
Tablo 3.2: Grup I için skorlar arası operasyon öncesi ve sonrası skorların istatistiksel analizi.....	47
Tablo 3.3: Grup II için değişkenlerin dağılımı.....	47
Tablo 3.4: Grup II için skorlar arası operasyon öncesi ve sonrası skorların istatistiksel analizi.....	48
Tablo 3.5: Gruplararası skor değerlerinin dağılımı.....	48
Tablo 3.6: Gruplararası skor değerlerinin istatistiksel analizi.....	49
Tablo 3.7: Grup I için EMG değişkenlerinin dağılımı.....	55
Tablo 3.8: Grup I için operasyon öncesi ve sonrası EMG değişkenlerinin istatistiksel analizi.....	56
Tablo 3.9: Grup II için EMG değişkenlerinin dağılımı.....	58
Tablo 3.10: Grup II için operasyon öncesi ve sonrası EMG değişkenlerinin istatistiksel analizi.....	58
Tablo 3.11: Gruplararası karşılaştırmada EMG değişkenlerinin dağılımı.....	59
Tablo 3.12: Gruplararası karşılaştırma için operasyon öncesi ve sonrası EMG değişkenlerinin istatistiksel analizi.....	60

1. GENEL BİLGİLER

GİRİŞ

Karpal Tünel Sendromu (KTS), median sinirin el bileği seviyesinden geçişi sırasında el bileği anatomik yapılarının arasında sıkışması sonucu ortaya çıkan bulgular birlikteliğidir. Bütün periferik sinir lezyonlarının en sık görülen şeklidir. (1) Bütün tuzak nöropatilerin yaklaşık olarak %95'ini karpal tünel sendromu oluşturmaktadır. Özellikle çağımızda teknolojinin hızla ilerlemesi ve el ve el bileği ile yapılan ince işlerde artış nedeni ile karpal tünel sendromunun sıklığı giderek artmıştır. Bilgisayarların hayatımızdaki rolü arttıkça karpal tünel sendromu görülme sıklığı da artmaya devam edecektir. El ve el bileğinin tekrarlayıcı hareketleri ile ilişkili meslek grupları hastalığın hedef kitlesidir. Bugüne kadar yapılmış olan demografik çalışmalar ışığında söylenebilir ki genelde 40–60 yaş civarında görülür. Kadınlarda erkeklerden 2–5 kat daha sıktır.(2) Bazı hastalıklarla birlikte görülme sıklığı artmıştır. KTS tanısı klinik, fizik muayene ve elektrofizyolojik çalışmalarla konulur. Sayılanlardan hiçbiri tek başına tanı koydurmaz aynı zamanda bunlardan herhangi birinin olmaması da tanıyı ekarte ettirmez. Semptom ve bulguları olan ancak standart elektrofizyolojik teknikler kullanılarak tanı konulamayan hastalar da bulunmaktadır. (2) Hafif dereceli olgularda elektrofizyolojik olarak rutin sinir iletim testleri ile tanı koymak zorlaşabilmektedir. (3,4)

TARİHÇE

Sir Walter James Paget 1854 yılında, radius distal uç kırığı sonrası şikayetleri olan bir hastada el bileğindeki sinir bulgularını ilk olarak ortaya koymuştur, klinik tablo tam olarak 1911 yılında Ramsey Hunt tarafından tariflenmiştir. (3) Daha sonra 1913 yılında Marie ve Foix median sinirde oluşan patolojik değişiklikleri özellikle inceledikleri kadavra modellerinde ortaya koymuşlardır. İlk olarak bildirdikleri patolojik değişiklikler arasında median sinirin fleksör retinakulum altında sıkışmasının belirgin şekilde görüldüğü ve buna bağlı olarak nodüler genişleme gösterdiği, intrafasiküler bağ dokusunda artış ve bası seviyesinin altında miyelinizasyonun azalması yer almaktadır. (5) KTS hakkındaki süregelen çalışmalarda 1933'de Learmonth median sinirin ilk defa basıdan kurtarıcı cerrahisini tariflemiştir. (6) 1941'de Gaynor ve Hart, hastalarda direkt grafi değişiklikleri hakkında değerlendirmelerde bulunmuşlardır. (6) Canon ve Love tarafından 1946 yılında literatüre median sinir kompresyonlu ilk hasta serisi açıklanmıştır. (5) 1947 yılında Wright ve Wilkinson ilk defa karpal tünel sendromu terimini kullanmışlardır. (6) 1950 yılında Phalen önemli sayıda çalışması ile literatüre katkıda bulunmuştur ve karpal tünel sendromunda en önemli yerlerden birine sahiptir. 1963'te Thomas ve Fullerton median sinirin bası seviyesindeki ve distaldeki dallarının değişimlerini inceleyen yazılarıyla dikkat çekmişlerdir. (5) Sunderland 1977'de daha önce Bobcock tarafından 1927 yılında ilk kez anlatılan epinörotomi ve internal nörolizle ilgili olarak KTS cerrahisinde kullanılabileceğini anlatan nöroliz vaka serileri ve yayınlar sunmuştur. (7) Sırasıyla 1981'de Pinkoff ve arkadaşları bilgisayarlı tomografi; 1982'de Fornage ve arkadaşları ultrasonografi; 1986 yılında Reinus, Weiss, Koenig manyetik rezonans gibi görüntüleme yöntemleri ile karpal tünel anatomisine yönelik çalışmalar yapmışlardır. (8,9,10,11)

Talaesnik açık cerrahi tedaviyi detaylı olarak tarifleyerek cerrahinin yaygınlaşmasında ve tedavide önemli yeri oluşturmasına en önemli katkılardan birini yapmıştır. (12,13) 1987 de Okutsu tarafından bildirilen endoskopik cerrahi gevşetme ise daha sonra Chow ve Agee tarafından seri olarak yayınlanmıştır. (14,15,16)

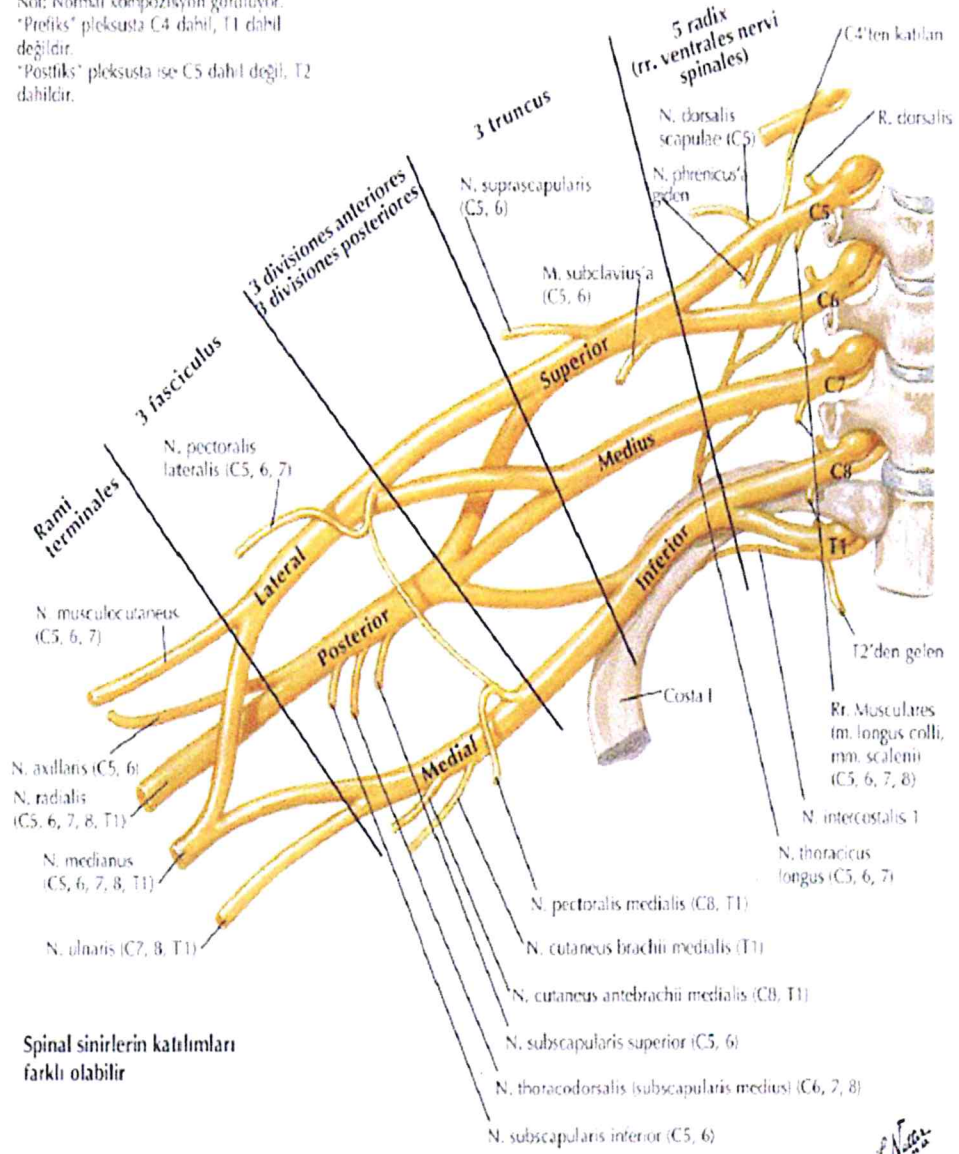
ANATOMİ

Median sinir, brakiyal pleksusun medial ve lateral fasiküllerinden gelen köklerin yani lateral fasikülden ayrılan radikls lateralis (C5-7) ile medial fasikülden ayrılan radiks medialis (C8-T1)'in aksiller fossada birleşmesi ile oluşur. Bu birliktelik aksiler bölgede tam da axiller arterin önünde olur Median sinir, brakiyal pleksusun bütün segmentlerinden fasikül alır. (18) (Şekil 1.1)

Median sinir önce aksillanın lateralinde aksiller artere yakın seyrederken sonrasında kola doğru iner ve brakial arterin lateralinde uzanıp sonra distale doğru sulkus bisipitaliste ilerlerken brakial arteri çaprazlayıp medialinde ilerler. (17, 18, 19, 20) (Şekil 1.2)

Median sinir bu seyir sırasında kolda muskuler dal vermez. Dirsekte bisipital kas aponevrozunun (lacertus fibrosus) altından geçer. Articulatio cubiti'nin proksimalinde aponeurosis bicipitalis'i delerek yüzeyelleşir. Fossa cubiti'de a. brachialis'in medialinde yer alır. Antekübital fossadan, biceps brachi kasının tendonunun medialinden geçerek ayrılır. Pronator teres kasının (PT) yüzeyel ve derin başlarının arasından geçerek ön kola girer. Önce PT, fleksör karpi radialis (FCR), fleksör digitorum sublimis, palmaris longus (PL) kaslarına dallar verir. Fleksör digitorum profundus (FDP) kasına komşu olarak ilerler. N. interosseus anterior, median sinirden dirseğin 4-5 cm distalinde ayrılır. Saf motor olan bu sinir FPL, FDP kasının median başını ve PQ kaslarını innerve eder. Bu kaslar 2.ve 3. parmakların distal falankslarının fleksiyonunu sağlar. (Şekil 1.2) Daha sonra karpal kapsülün volar yüzüne duyusal dal verir. Fleksör retinakulumun 3-4 cm proksimalinde doğan n. kutaneus palmaris, el ayasının median kısmının derisini ve tenar bölgenin duyusunu sağlar. (17, 18, 19,20)

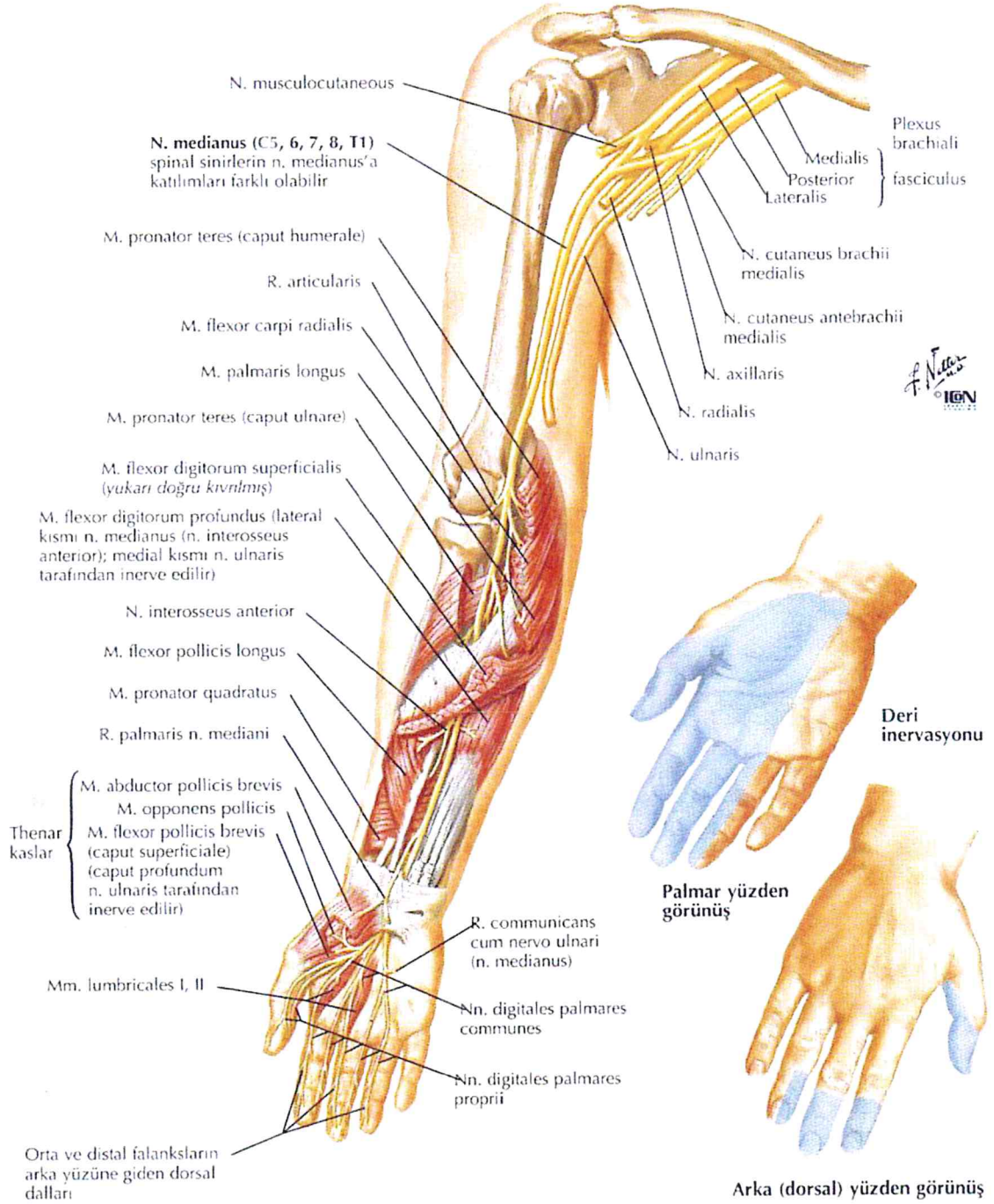
Not: Normal kompozisyon görülüyor.
 "Prefiks" pleksusta C4 dahil, T1 dahil değildir.
 "Postfiks" pleksusta ise C5 dahil değil, T2 dahildir.



Şekil 1.1: Brakial pleksustan çıkan sinirler. (18)

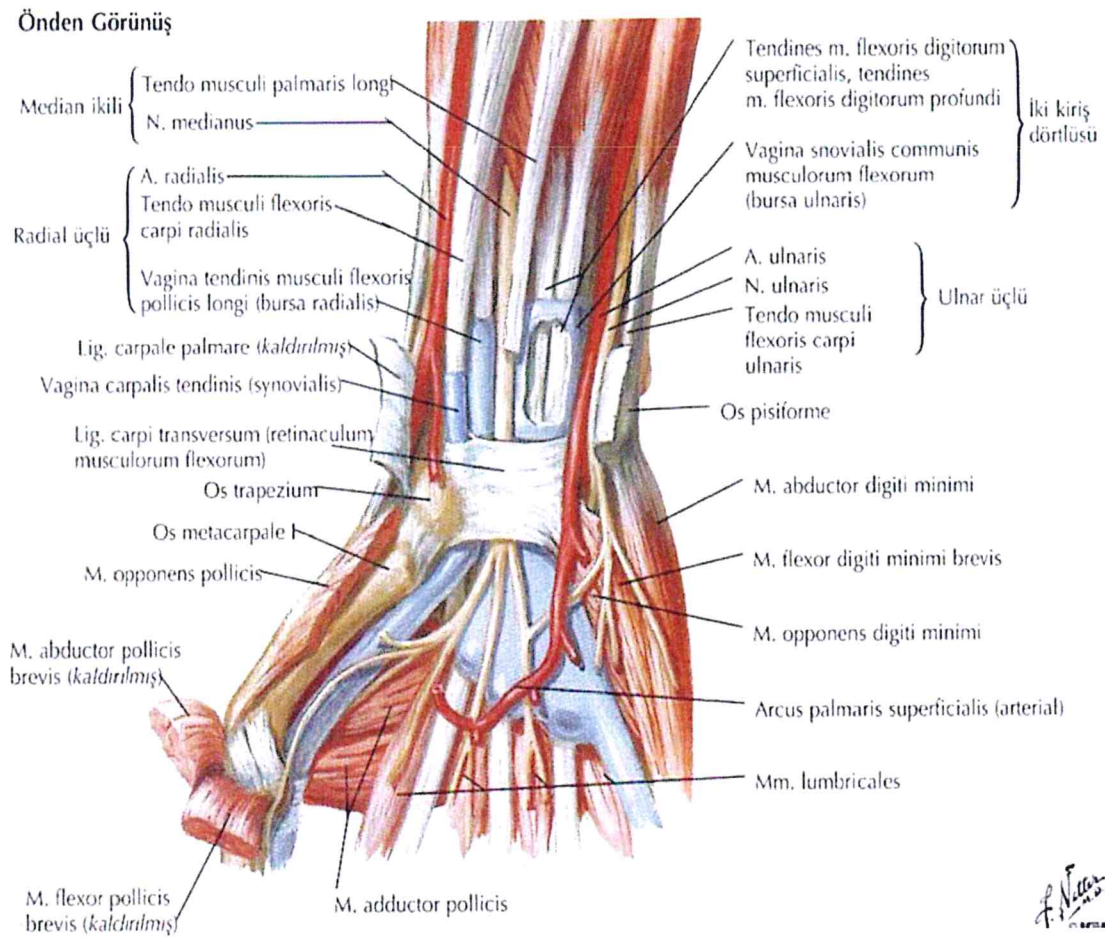
Önden görünüş

Not: Sadece N medianus tarafından innerve edilen kaslar gösterilmiştir

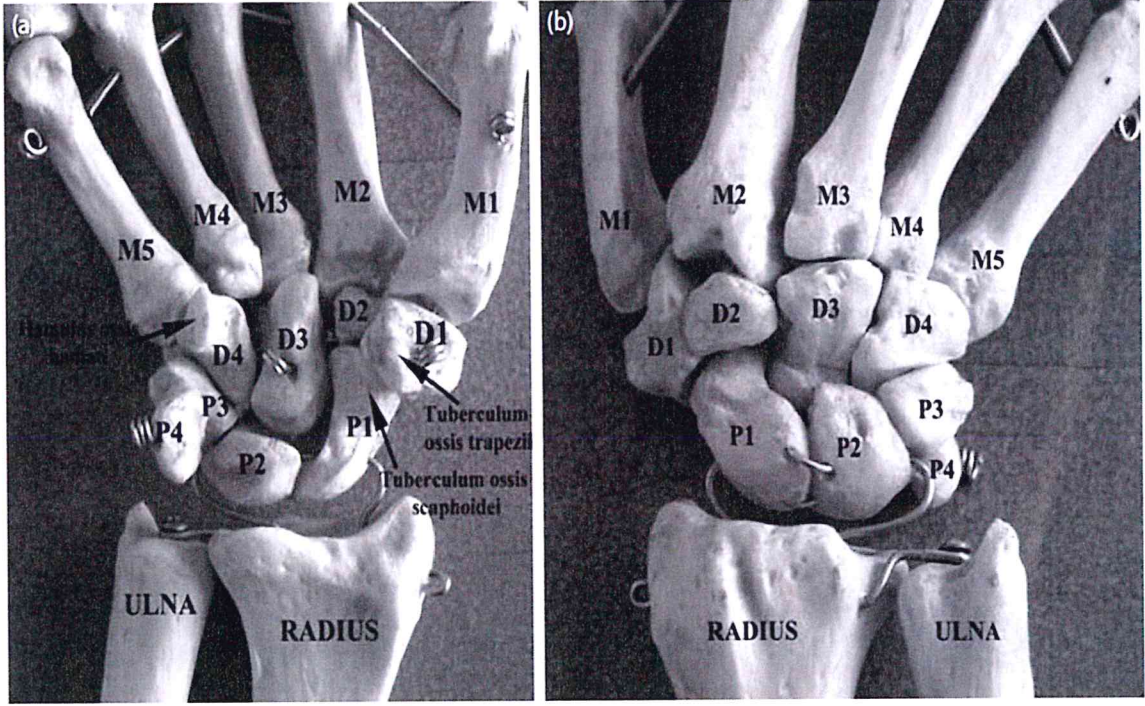


Şekil 1.2: Üst ekstremitte boyunca median sinirin seyri. (18)

Median sinir ele karpal tünelden girer. (Şekil 1.3) Karpal tünelin sınırlarına bakıldığında proksimal sınırını el bileği proksimal çizgisi, distal sınırını ise 3. metakarpın eklem yüzeyi oluşturur. (Şekil 1.4) Karpal tünelin tabanını ulnar tarafta hamatum, radial tarafta trapezium çatısını transvers karpal ligaman (retinakulum flexorum) oluşturur. Karpal tünelden median sinirin dışında toplam 9 adet tendon geçer. Bunlar FDP' nin dört dalı, FDS' nin dört dalı ve FPL dir. (Şekil1.5) Median sinir karpal tünelde transvers karpal ligamanı gecer geçmez terminal dallarına ayrılır. Motor dallar transvers karpal ligamanı gecer geçmez ayrılır ve 1. ve 2. lumbrikal kasa dağılır. Ayrıca rekürren motor dal da bu seviyede ayrılır ve tenar bölgede bulunan OP, APB, FPB kaslarını innerve eder. Rekürren motor dalın ayrıldığı yer çeşitli varyasyonlar gösterebilir. (21) (Şekil 1.6, Şekil 1.7) Geri kalan el kasları ise ulnar sinir hakimiyetindedir. Duyusal dalı, dijital sinirler ile avucun 1, 2 ve 3. parmakların volar yüzünün ve 4. parmağın yarısının derisini innerve eder. (Şekil 1.2, Şekil 1.8)

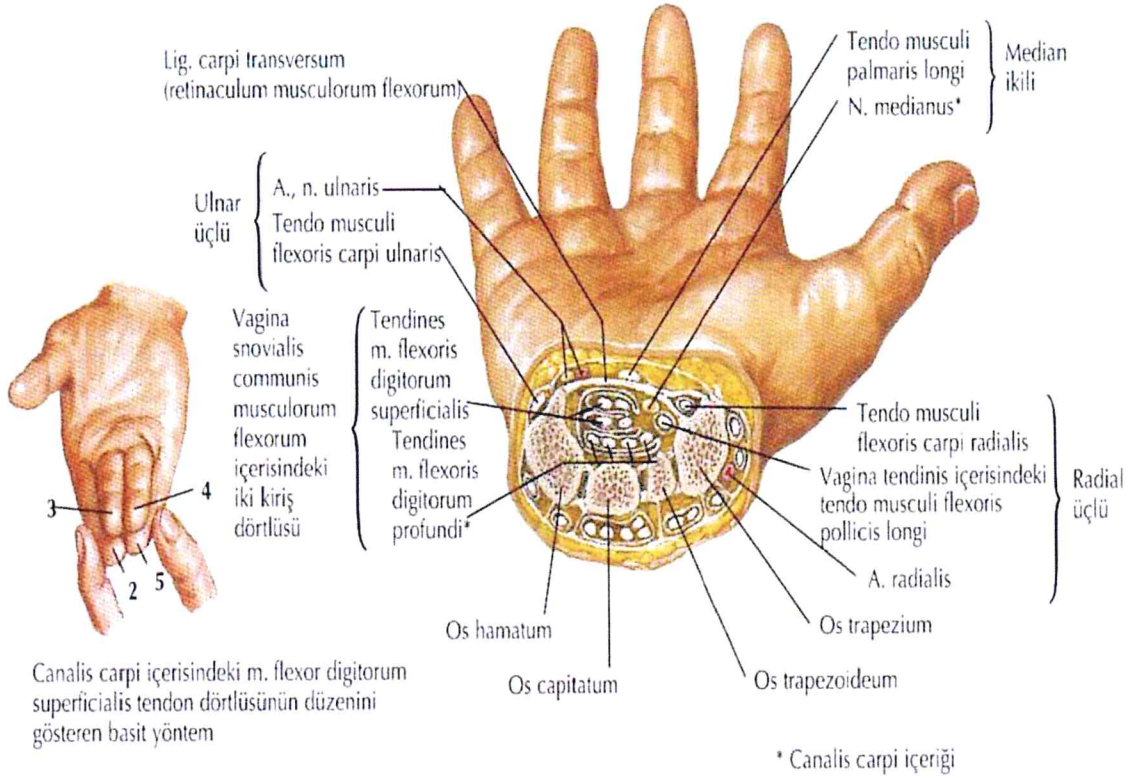


Şekil 1.3: Median sinirin el bileği seviyesindeki seyri. (18)

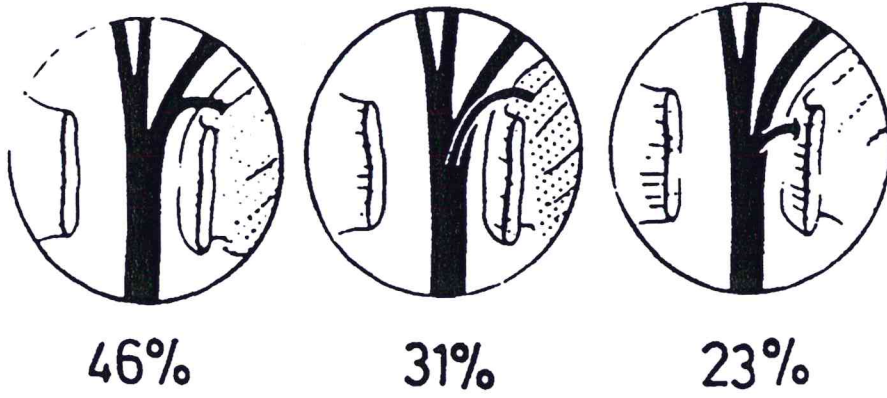


Şekil 1.4: Karpal kemiklerin birbirleriyle ilişkileri (a) Palmar taraftan, (b) dorsal taraftan görüntü

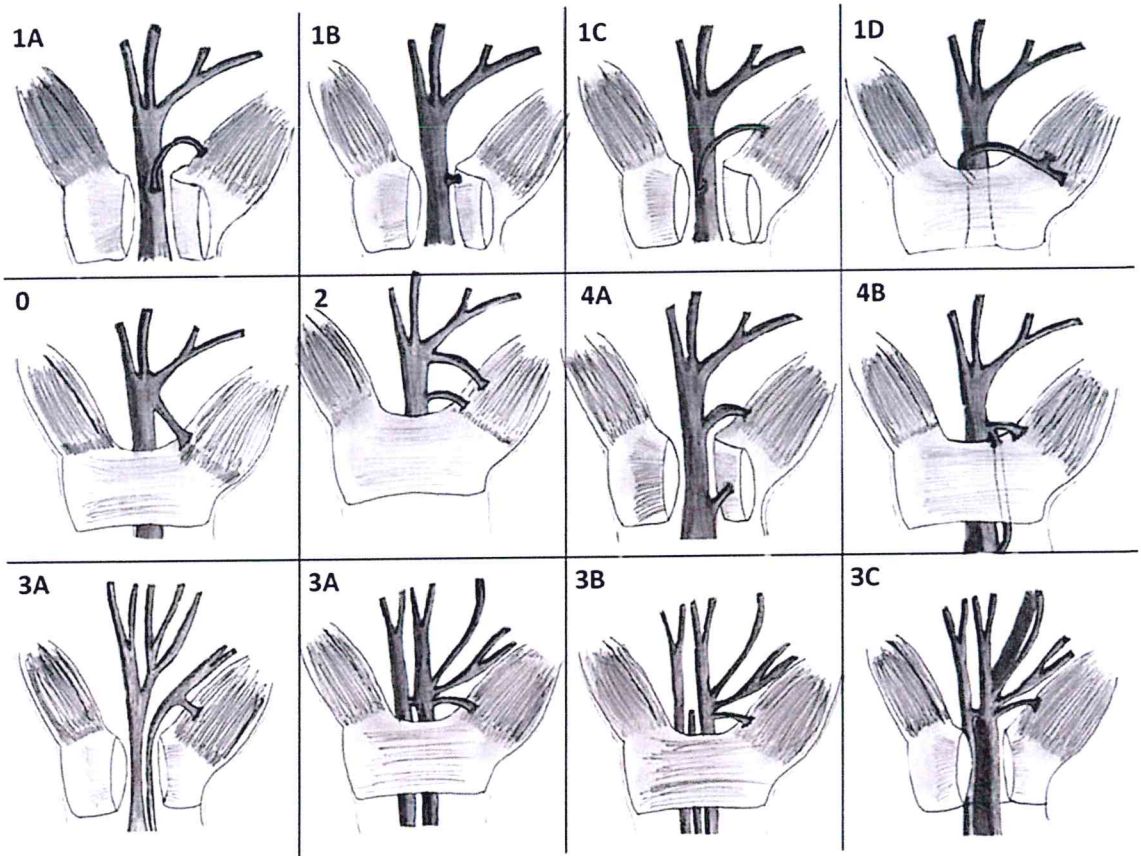
(P: Proksimal sıra kemikleri; P1: Os scaphoideum; P2: Os lunatum; P3: Os triquetrum; P4: Os pisiforme; D: Distal sıra kemikleri; D1: Os trapezium; D2: Os trapezoideum; D3: Os capitatum; D4: Os hamatum; M1-M5: Metakarpal kemikler)



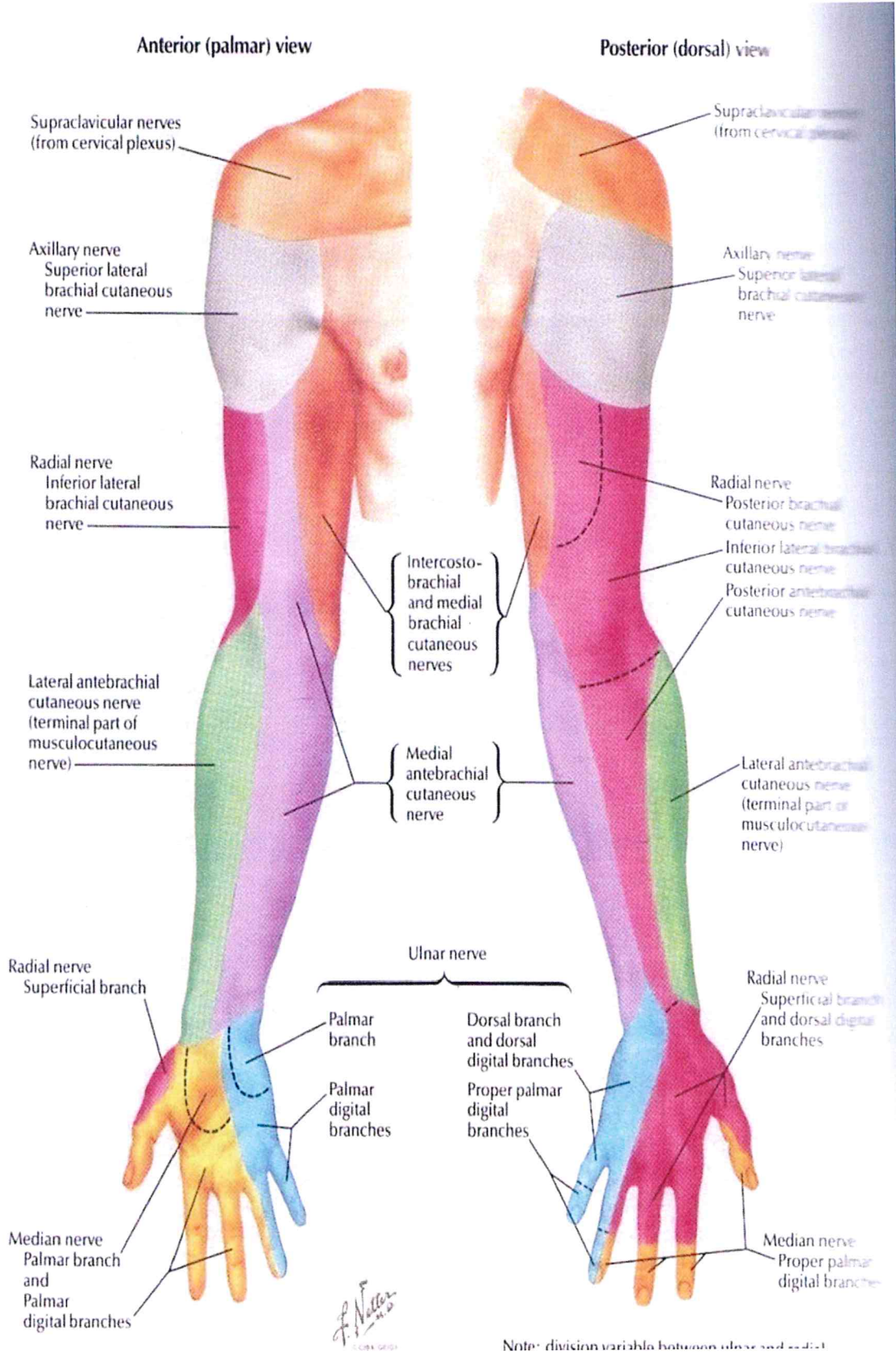
Şekil 1.5: Karpal kanalın enine kesit görünümü. (18)



Şekil 1.6: Median sinir rekürren motor dal varyasyonları



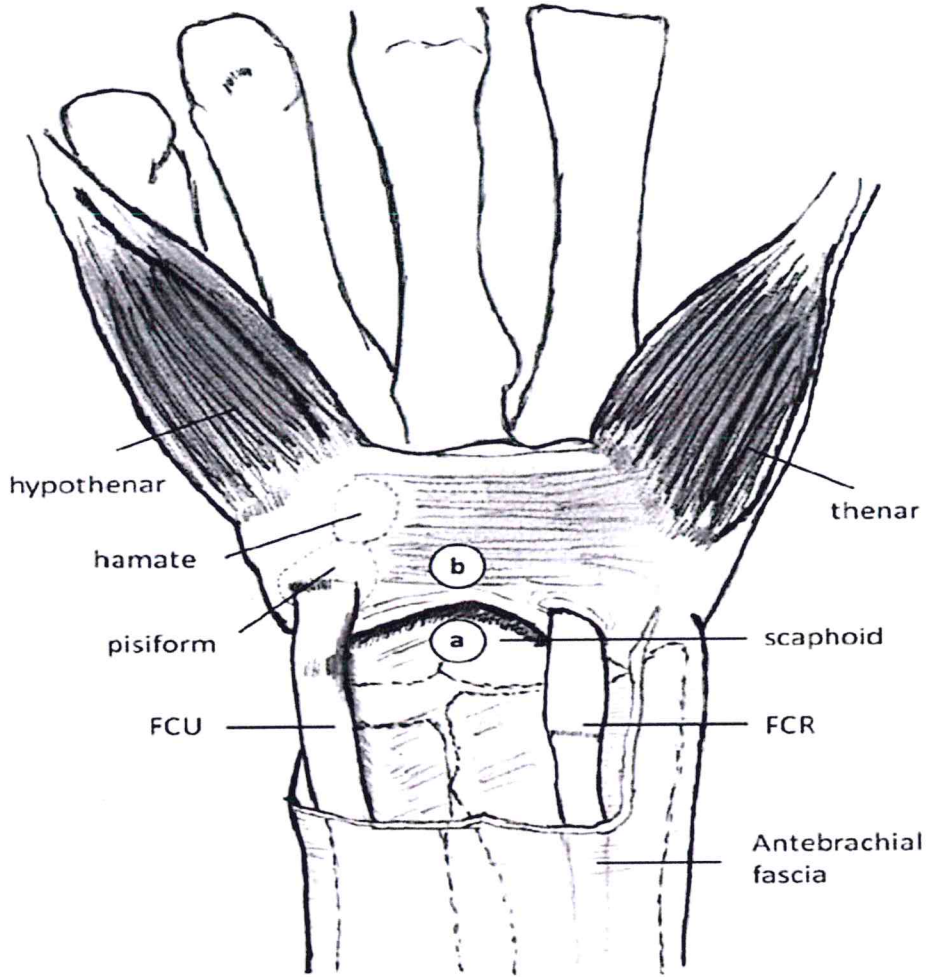
Şekil 1.7: Lanz sınıflandırması: Median sinirin el bileğindeki dağılım varyasyonları



Şekil 1.8: Üst ekstremitte duyu alanları. (18)

Önkolda yer alan derin fasya olan fascia antebrachinin palmar yüzde bulunan kısmına fleksör retinakulum, dorsal yüzdeki kısmına ise ekstensör retinakulum denmiştir. Fleksör retinakulum distalde palmar aponöroz olarak devamlılık gösterir. Fleksör retinakulumun esas bölümünü oluşturan lig. transversum carpi, medialde os pisiforme ve os hamatum'un kancasına tutunurken, laterale doğru uzanırken de yüzeysel ve derin olmak üzere iki yaprağa ayrılır. (21) Yüzeysel yaprağı os scaphoideum'un çıkıntısı ile os trapezium'un oluşunun lateral kenarına, derin yaprağı ise bu oluşun medial kenarına tutunur. (22) Bu iki yaprak ve os trapezium'un oluşunun sınırlandırdığı boşluk sinoviyal kılıfla döşelidir ve buradan fleksör karpı radialis kasının (m. flexor carpi radialis) tendonu geçer. Yani bu kasın kendine ait fibroseöz bir kanalı vardır. Bu iki yaprak ile karpal kemikler arasında oluşan kanala 'karpal tünel' denir ve içinden fleksör kas kırımları ile median sinir geçerek ele ulaşır. (23) Karpal tünel, palmar taraftan fleksör retinakulum, medialden os pisiforme ve os hamatum'un kancası, lateralden os scaphoideum ve os trapezium ve dorsalden de karpal kemiklerle sınırlandırılır. (Şekil 1.5) Her ne kadar kendine ait bir kanalı olsa da fleksör karpı radialis kası da bu tanımlanan kanalın içindedir ve en yüzeyselde bulunan tendondur. Bunun derininde fleksör digitorum superfisialis kası (m. flexor digitorum superficialis) sonra fleksör digitorum profundus ve fleksör pollicis longus kasları (m. flexor digitorum profundus ve m. flexor pollicis longus) yer alır. Bu parmaklara giden sekiz sayısal tendon, ortak bir kılıfın içine gömülmüşlerdir. 3. ve 4. yüzeysel tendonlar, 2. ve 5. yüzeysel tendonlara göre daha yüzeyselde bulunurlar. Dört derin tendon ise yan yana ve 2. ve 5. yüzeysel tendonların daha derininde bulunurlar. (Şekil1.5) Karpal tünel seviyesinde, fleksör digitorum profundus kasının tendonlarından başlayan lumbrikal kasların başlangıçlarını da görmek mümkündür. Karpal tünelde bulunan tüm tendonlar, kayma hareketine müsaade eden bir sinoviyal doku ile sarılıdır. Her ne kadar varyasyonları görülse de derin ve yüzeysel sayısal tendonları saran bir ulnar bursa bulunur. Fleksör pollicis longus'u ise radial bursa sarar. Bu bursalar, tendonları ayırarak manyetik rezonans görüntülemeye daha rahat tanınmalarını sağlar. Kanal içerisinde radial tarafta ve en yüzeyselde bulunan yapı olan median sinir, kanala girmeden önce yüzeysel palmar dalını vererek kanal içinde üç terminal dalına ayrılır. Median sinirin bu kanalda sıkışmasıyla

oluşan tuzak nöropatisine de 'karpal tünel sendromu' adı verilir. Karpal tünelin en dar yeri os trapezium ile os hamatum seviyesidir. (24) Retinakulumun yüzeyinde ve os pisiforme'nin lateralinden ulnar arter, sinir ve median sinirin palmar kütanöz dalı geçer. (Şekil 1.9) İnce fasyal bir bant da retinakulumun yüzeyinde, bu nörovasküler yapıların üzerinden geçerek os pisiforme'nin radialine yapışır. 'Guyon kanalı' adı verilen bu tünelde ulnar sinir sıkışabilir ve tuzak nörapatisi gelişebilir. Her ne kadar bazı yazarlar Guyon kanalı'nın lateral sınırının os hamatum tarafından oluşturulduğunu bildirirse de yapılan diğer çalışmalarda os hamatum'un direkt olarak sınırlanmadığı belirtilmiştir. (25, 26)



Şekil 1.9: Fleksör retinaculum ve karpal tünelin şematik görünümü

ETİYOLOJİ

Karpal tünel sendromunun birçok nedeni vardır. En sık neden idiopatik nedenlerdir. (19)

Median sinirin transvers karpal ligament altında longitudinal seyri, küçük el, AP planda büyük bilek uzunluğu, tünel çapının küçük olması, bifid median sinir, aberran persistan median arter, anormal palmaris longus yerleşimi gibi durumlar tuzak nöropati görülmesini artıran anatomik özelliklerden birkaçı olarak sayılabilir. (25,27,28) El bileğinin anatomik pozisyonu yani fleksiyonda veya pronasyonda duruyor olması da karpal tünel volüm ve basıncını etkilediğinden etiolojide yer alır.

KTS' ye birçok sistemik hastalık eşlik eder. İdiopatik durumlar veya romatoid kaynaklı olgularda bilek fleksörlerinin tenosinoviti veya artritler median sinir üzerine bası yapabilir. Çoğunda görülen ödem, vasküler skleroz ve fibrozis konnektif dokunun tekrarlayan travmaları ile uyumludur. El kullanımının yoğun olduğu mesleklerde (müzisyenler, bilgisayar kullanıcıları, halı dokumacıları, cerrahlar vs.) veya aktivitelerde elin aşırı kullanılması KTS riskini artırır. (19,29) Ev hanımları da bu grup içinde sayılabilir. Diabetes mellitus, obezite, hipotiroidizm veya hipertiroidizm, akromegali, multiple myelom, kronik renal yetmezlik, polimyaljia romatika, mukopolisakkaridoz ve mukolipidoz gibi sistemik hastalıklar, oral kontraseptif kullanımı ve gebelik karpal tünel sendromuyla birlikteliği olan veya bu duruma yol açan durumlar olarak sayılabilir. Karpal kanal içinde daralmaya yol açan ganglion kisti, kemik çıkıntıları, osteofitler, akut veya geçirilmiş radius distal uç kırıkları veya karpal kemiklerde var olan tümöral yapılar, gut tofusu, lipom, hemanjiom ve a-v fistül benzeri vasküler anomali ve patolojiler, kas ve tendon anomalileri, tendon kistleri, konjenital karpal ligaman darlığı, kitle veya infiltratif lezyonlar KTS'ye neden olmaktadır. Lyme, tuberküloz, sarkoidoz gibi infeksiyöz durumlarda, familyal ve sekonder amiloidozu, sistemik lupus eritamatoz, skleroderma, dermatomyozit, seronegatif spondiloartropatiler, paget, piridoksin eksikliği olan hastalarda KTS görülme sıklığı yüksektir. (18,19,29,30,31,32,33)

PATOFİZYOLOJİ

Karpal tünel sendromunun patofizyolojisindeki neden sonuç ilişkisini açıklamak için yapılan incelemeler sonucu birçok teori öne sürülmüştür. (14)

Mekanik kompresyon teorisi bu teoriler arasında en çok kabul gören teoridir. Buna göre semptomlar median sinirin karpal tünel içerisinde kompresyonuna bağlı gelişmektedir. (14) Bu kompresyon akut veya kronik olabilir. Akut kompresyon nöropatilerinde basınçta artış sonucu lokal iskemi gelişir. Vazo nervorum kapillerlerindeki kollaps sonucu sinir oksijensiz kalır. Kompresyona bağlı gelişen venöz dönüş obstruksiyonu, kan göllenmesine bu da tuzaklanan bölgede basınç artışına yol açar. Bu durum, vasa nervorumda akımın tıkanmasına bağlı gelişen iskemi ile sonuçlanacaktır ki bu da fizyolojik olarak ileti bloğu ile sonuçlanır. Basıncın normale dönmesiyle iletideki problem de normale döner. Bu noktada önemli olan basınçtaki artışın süresidir çünkü bu süre ne kadar uzun ise fizyolojik yanıtında normalleşmesi için gereken süre de o kadar uzundur. Süre kadar baskının şiddeti de hasarın derecesini belirleyen diğer bir önemli faktördür. Hayvan çalışmalarında turnike kullanılarak kompresyon yaratılmış ve miyelin kılıfta invajinasyon gösterilmiş nodlar arası mesafede kısalma ve iletim hızında yavaşlama saptanmıştır. (34) Bu modellerden farklı olarak insanlarda daha küçük lifler de etkilenir ve bu etkilenme daha çok karpal tünel sendromunda olduğu gibi yavaş gidiş nedeni ile olan uzun süreli bası durumlarında meydana gelir. Kompresyon nöropatisinde iskemik injurinin üç evresi vardır. Bunlar ilk olarak artmış intrafuniküler basınç, ikinci olarak kapiller yıkıma bağlı kaçak ve ödem ve son olarak arteriel akımın tıkanmasıdır. (35) Karpal tünel sendromunun patofizyolojisi kronik modellerle daha fazla uyumludur. Tuzaklanmış sinir bölgesinde aşırı demiyelinizasyon ve remiyelinizasyon gelişir. Kalın miyelinli aksonlarda kayıp gözlenir. Lezyon seviyesinde sinir incelirken tam tersine lezyonunun proksimalinde sinir şişmiştir. Bu durum aksoplazma akümülyasyonu, ödem veya kronik inflamatuvar değişiklikler sonucunda gelişen fibrozis ile ilişkili olabilir. (36) Yine yapılan çalışmalara göre sinir bölgesine uygulanan 20-30 mmHg değerindeki basınçta epinöral

kan akımında azalma olur, 30 mmHg basınçta aksonal transport bozulur ve endonöral sıvı basıncında artışı meydana gelir. Eğer deneysel olarak sinir üzerinde 50 mmHg değerindeki bir kompresyon iki saat tutulursa epinöral ödem oluşur. Sekiz saat süren kompresyon ise yalnız aksonal iletimi durdurmakla kalmayıp, aynı zamanda endonöral sıvı basıncında da ciddi artışa neden olur. Kompresyon basıncı 60 mmHg değerine ulaştığında sinirde total duysal ve motor iletim bloğu gelişir. Nöral hasarın derecesi kompresif gücün büyüklüğü, süresi ve baslama hızına bağlıdır. Kompresyonun hızla ve aniden başlaması, uzun süreli ve yavaş oluşuna göre nöral dokuların yapılarını daha olumsuz etkiler. Başlangıçta iskemi iletim bloğu yaparak motor ve duysal latanslarda hafif uzamaya neden olur. Devam eden basınç artışı morfolojik nöral değişikliklere yol açar. Ranvier nodlarından paranodal alanlara invajinasyon olur, bunu demiyelinizasyon ve remiyelinizasyon izler. (35, 37)

Akut sinir basısı sinirin yüzeyelleştiği bir seviyede, kısa süreli yüksek basınçla sıkışması ile olur. Literatürde bu duruma en sık örnek olarak gösterilen durum, radial sinirin humerus ile deri arasında seyrettiği noktada sıkışması ile meydana gelen “cumartesi gecesi felci” olarak gösterilmektedir. (38) Ameliyatlar sırasında dolaşım kontrolünü sağlama amaçlı kullanılan turnikelere bağlı meydana gelen paralizi ve pareteziler de yine bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

Bir diğer teori ise mikrovasküler yetersizlik teorisidir. Sinirin oksijenizasyonunda yetersizliğe neden olan sinirin kanlanması azalma sinirin ileti yeteneğini etkiler. Sinir dokusunda skar ve fibröz doku gelişir. Hasarın ciddiyetine göre sinir ve kaslarda kalıcı değişiklik olabilir. Uyuşma, hissizlik ve akut ağrı ile birlikte akut ve reversibl sinir ileti kaybının, etkilenen sinir segmentindeki sekonder iskemiye bağlı olduğu düşünülmektedir.

Cerrahi sırasındaki gözlemler ise sinirin tuzaklanma bölgesinde incelendiği ve tuzaklanmanın proksimalinde genişlediğini ortaya çıkarmıştır. (34) Bu durum kronik inflamatuvar değişiklikleri takiben gelişen aksoplazma akümüasyonu, sinirde şişme(ödem) veya fibrozis ile ilişkili olabilir. Histolojik çalışmalar, kronik basıya uğrayan sinirlerde değişik derecelerde segmental demiyelinizasyonu ve Wallerian dejenerasyonu göstermiştir. (39) Geç dönemde ise fibroblastlar protein eksuda içinde prolifer olmaya, intrafuniküler fibrosis gelişmektedir. Bu evredeki değişikliklerin geri dönüşümsüz olduğu ileri sürülmektedir. (40,41)

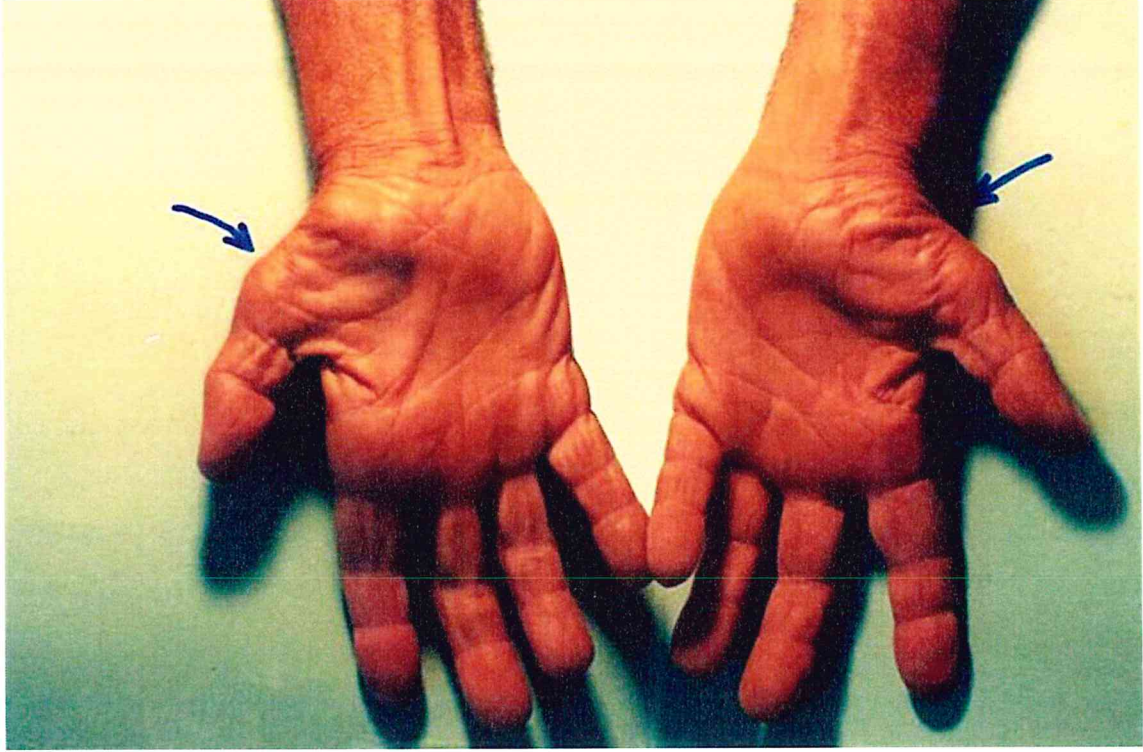
KLİNİK SEMPTOMLAR

Karpal tünel sendromunun en önemli semptomu ağrıdır. Ağrı genellikle el bileğinden başlar ve avuca yayılan tarzdadır. Hastalar bazen el bileğinden ön kol, dirsek ve omuza doğru yayılım tarif ederler. Bu durumda diğer patolojilerle ayırıcı tanı yapılması gerekebilir. Ağrı özellikle gece ortaya çıkar ve hastaları uykudan uyandırır. Bu karpal tünel sendromu için karakteristik sayılabilecek bir şikayettir. Gün içinde elin kullanımı ile olabilsede ağrının gece oluşu özellikle dikkati buraya çekmektedir. “Brakiyaljia parestetika noktürna” denilen bu gece ağrısı başlangıçta tek subjektif belirti olarak karşımıza çıkar. (1,38) Hastalar ağrı şikayetleri olduğunda kolu yatak kenarından sarkıtarak ya da eli sallayarak rahatladıklarını ifade ederler ki bu literatürde Flick işareti olarak da adlandırılmıştır. (42,43,44)

Ağrıdan sonra en sık görülen semptom olarak parestezi dikkati çekmektedir. Median sinirin innerve ettiği 1, 2, 3. parmaklar ve 4. parmağın radial yarısında uyuşma şikâyetleri olur. Bazen bu şikâyetler daha proksimalde de görülebilir. (42,43,45,46) Hastalar gece uykuya daldıktan birkaç saat kadar sonra tüm elde parestezi ile uyanırlar. Hasta ellerini şişmiş ve gerilmiş hisseder, bu şişkinlik ve gerilme subjektif yakınmalardır. Ellerini sallamak ve ovalamakla kısa bir süre rahatlama hisseder. Bazen bir gece içinde birçok kez tekrarlayan uyuşmalar olabilir ve uyku bozukluğuna yol açabilir. Ağrı ve paretezilerin geceleri artmasının nedeni tam olarak bilinmemektedir. Ancak gece ellerin uzun süre fleksiyonda kalması karpal tünelde basıncın artmasına neden olabilir. Bileğin fleksiyon halinde kalması, median sinirin fleksör retinakuluma yaklaşmasına ve üzerindeki basının artmasına yol açtığı için, klinik yakınmalar artar ve daha sonra objektif duysal bozukluklara dönüşür. Kanal içi basınç geceleri artmakta ve sabah erken saatlerde en üst seviyeye ulaşmaktadır. Bu durum hastanın sabah uyandığında ellerini sert hissetmesinin sebebi olarak gösterebilir. (47) Nokturnal paretezilerin spesifitesi %27-68 iken sensitivitesi %51-96 olarak rapor edilmiştir. (48,49)

Karınçalanma ve keçelenme yine hastalar tarafından tanımlanan şikâyetlerdendir.

Güç kaybı genellikle orta ve ileri evrede görülen bir semptomdur. Hastalar cisimleri ellerinde tutamadıklarını ve düşürdüklerini söylerler. Özellikle objeleri sıkma zorlanma güç kaybının klinik yansıması olarak karşımıza çıkmaktadır. (45) Median sinirin inerve ettiği kaslarda görülen güçsüzlük bu kaslarda görülen atrofiye bağlı olarak ortaya çıkar ve tenar atrofi olarak tanımlanır. Abduktör pollicis brevis kasının inspeksiyonu sırasında kas hacminde kayıp gözlenir. (50)



Şekil 1.10: Tenar atrofi

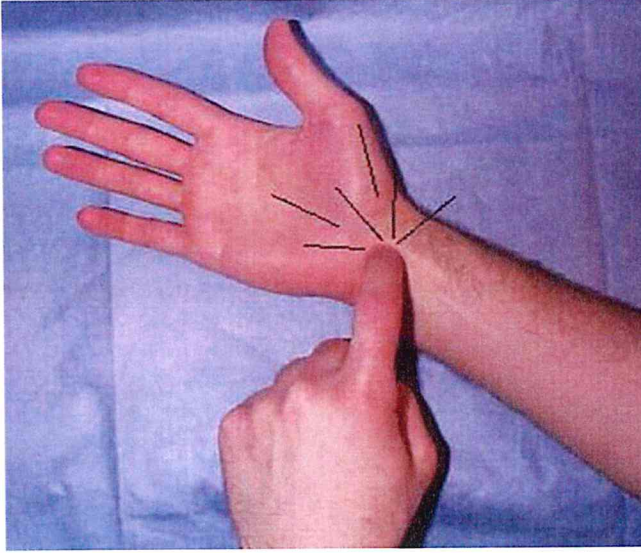
KTS TANI TESTLERİ

Provokatif testlerin sensitivite ve spesifitesi konusunda pek çok çalışma yapılmıştır. (51,52,53,54) Sağlıklı 100 kişinin değerlendirildiği bir çalışmada tinel işareti %45, phalen işareti ise %20 oranında pozitif saptanmıştır. (52)

Tinel Belirtisi:

Karpal tünelde uzanan median sinir üzerine el bileğinde perküsyon yapılması elin median sinir duyu alanında hiperestezi ve elektriklenme hissi yaratabilir. KTS'li

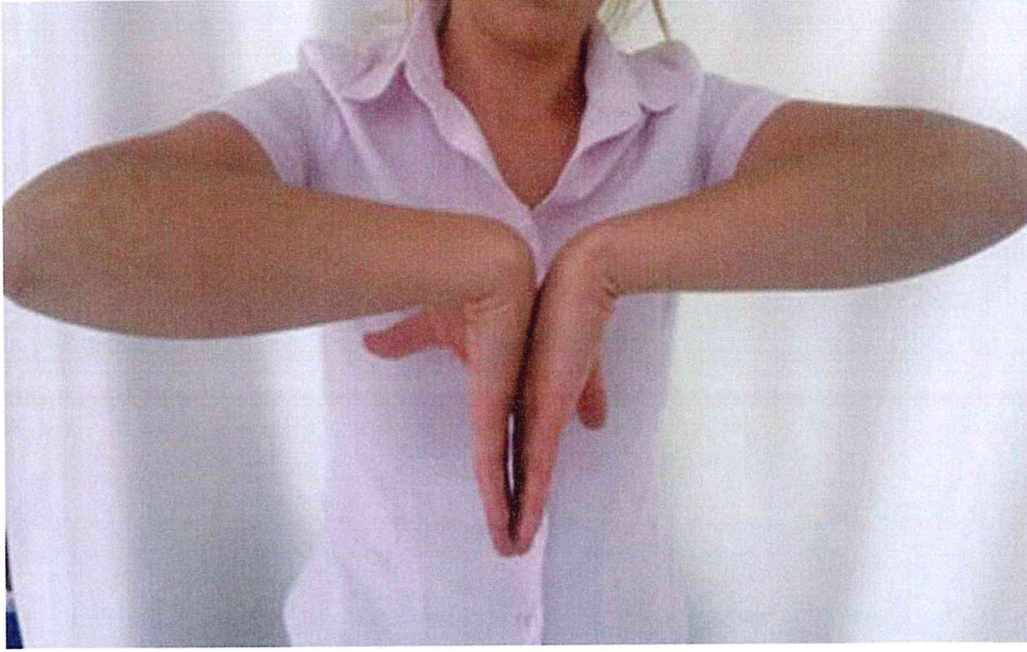
olguların % 45'inde pozitif bulunmuştur. Tinel belirtisi, KTS için % 50 oranında sensitif, % 77 oranında spesifik bir testtir. (50,54) (Şekil 1.11)



Şekil 1.11: Tinel testi

Phalen Testi (El bileği fleksiyon testi):

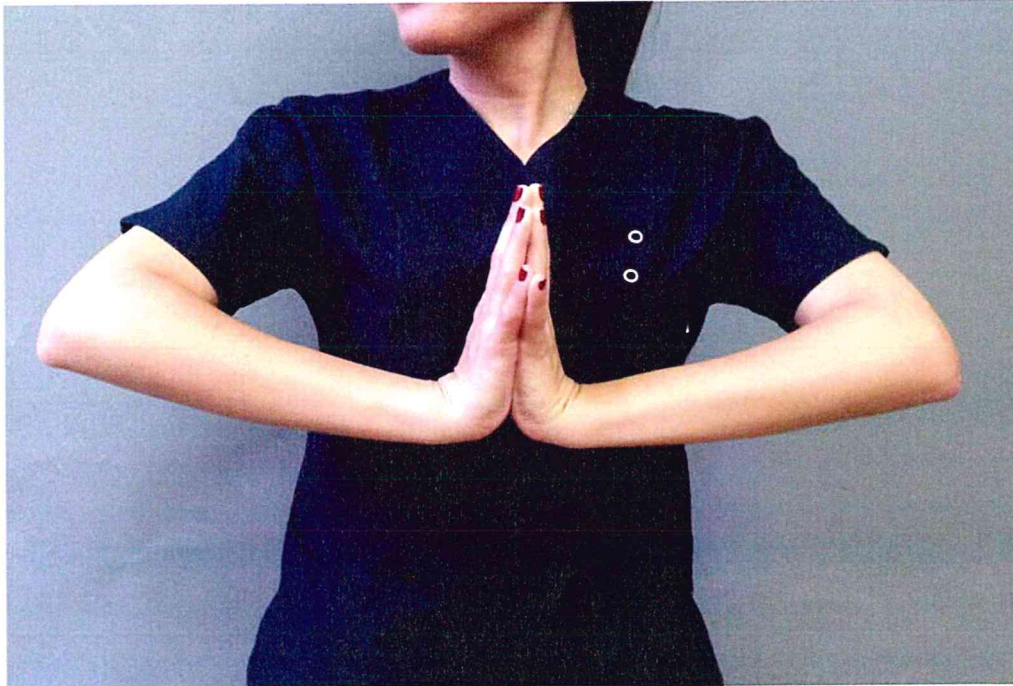
Bu testte 30–60 saniye süre ile bilek tam fleksiyonda tutulur, parmaklar ise aynı ekstansiyonda tutulur. Bu pozisyonda parestezi ve ağrı ortaya çıkar veya var olan artar. KTS'de Phalen testi ile % 80 oranında pozitif yanıt elde edildiği bildirilmiştir. Phalen testi, KTS tanısı için % 68 oranında sensitif, % 73 oranında spesifik bir testtir. (55)



Şekil 1.12: Phalen (el bileği fleksiyon) testi

Ters Phalen testi (el bileği ekstansiyon testi):

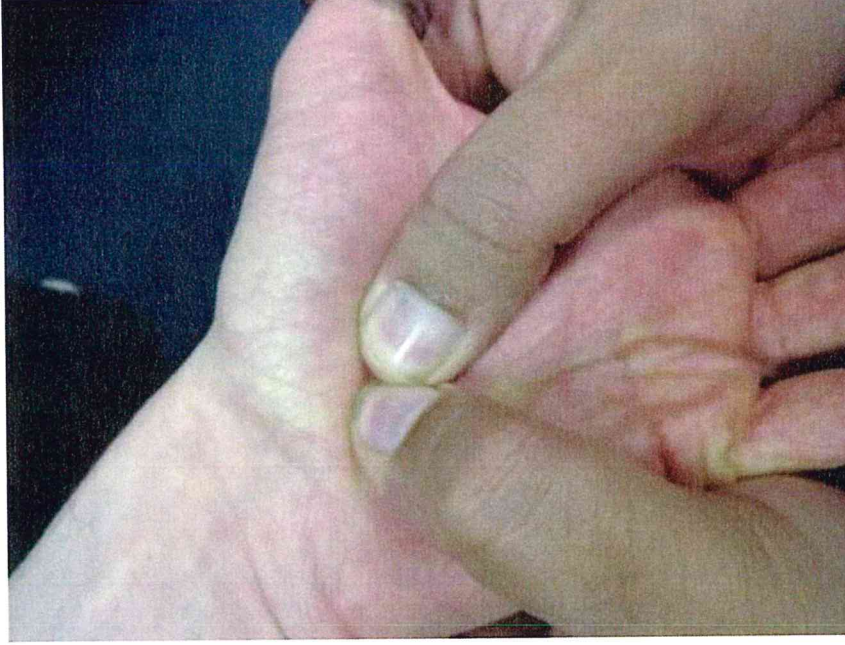
Phalen testinin tersine burada aynı sürede el bileğinin ekstansiyonda tutulması ile parestezi şikayetinin ortaya çıkması veya aynı şekilde artması ile pozitif olarak değeriendirilen testin adıdır. (55)



Şekil 1.13: Ters Phalen (el bileği ekstansiyon) testi

Karpal Kompresyon Testi (Durkan's testi):

Median sinirin üzerine iki parmak veya lastik bir bastırıcı ile bastırarak bilekte bası oluşturulması temeline dayanır. Median sinir alanında uyuşma, parestezi ve ağrı meydana gelmesi KTS tanısı lehinedir. KTS tanısında %64 oranında sensitif, %83 oranında spesifik bir testtir. (55) (Şekil 1.14)



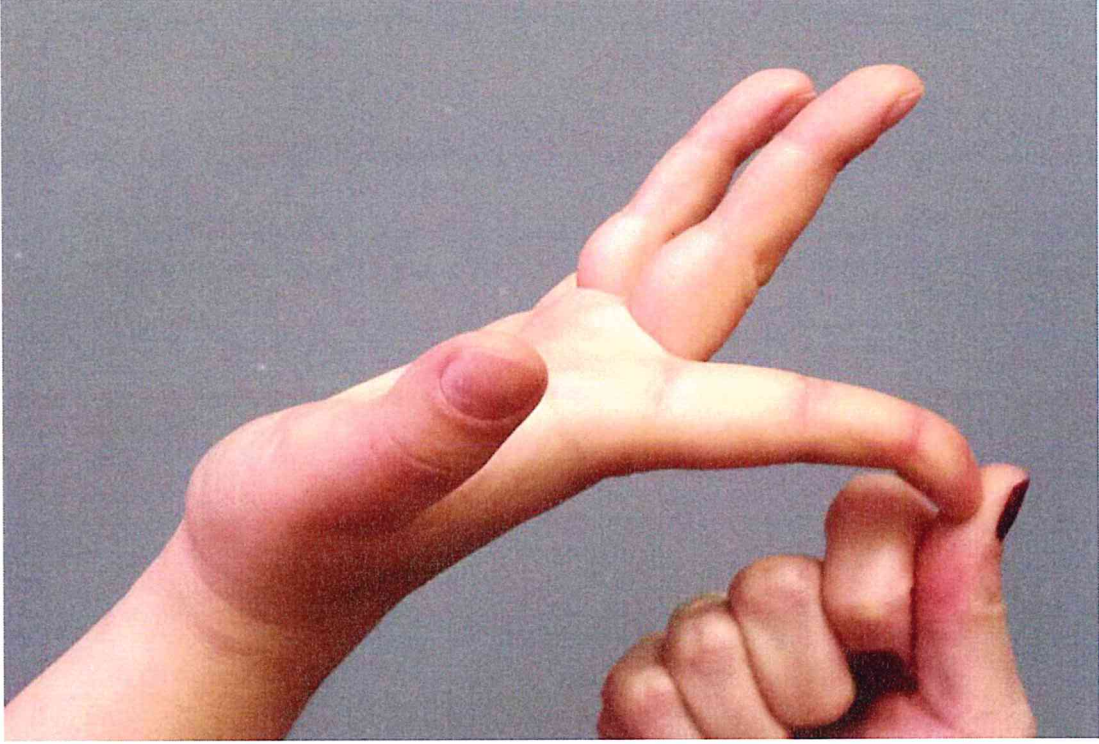
Şekil 1.14: Karpal Kompresyon Testi (Durkan's testi)

Tourniquet- Gilliat Testi:

Vasküler basıncı artırarak sinirdeki bası yaratmak amaçtır. Hastanın ön koluna yerleştirilen tansiyon aleti manşonu sistolik kan basıncı kadar şişirilir. 60 saniye içinde median sinir dağılımında parestezi gelişmesi veya parestezinin artması testin pozitif olması anlamına gelir. (55)

Gerilmiş median sinir stres testi (LaBan bulgusu):

Test median sinirde gerginlik yaratarak, lokal nöroiskeminin tetiklenmesi esasına dayanır. Kronik KTS' de median sinir fleksör tendonlara çeşitli sebeplerle tutunmuş olabilir, Muayene eden kişi önkol supinasyon durumundayken ikinci parmağı distal ucundan tutarak hiperekstansiyona getirir. Kronik KTS'de semptomlar önkol proksimaline yayılır. (56) (Şekil 1.15)



Şekil 1.15: Gerilmiş median sinir stres testi (LaBan bulgusu)

Lumbrikal provokasyon testi:

Parmak fleksiyonu sırasında karpal tünelde hareket eden lumbrikal kasların kompresyon oluşturması esasına dayanır. Yaklaşık olarak bir dakika yumruk yapan hastada semptomların oluşması veya kötüleşmesi pozitif testi gösterir. (55)

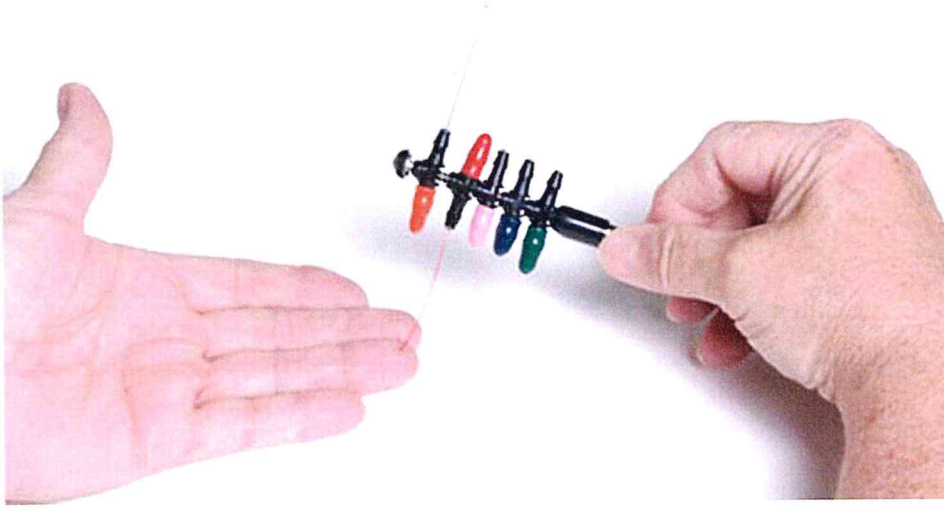
El elevasyon testi:

Hasta omuzlar ve dirsekler serbest pozisyondayken her iki kolunu iki dakika boyunca yukarıda tutar. Parestezi oluşması pozitif testi gösterir. Torasik outlet sendromu varlığında yanlış pozitif sonuç verebilmesi bu testin dezavantajıdır. (55)

Duyu ve Motor Testleri

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. Ancak bilateral tutulumu olanlarda ve ulnar nöropatisi olanlarda normal tarafla karşılaştırma yapmak güçtür. Cilt kallüsleri varlığında ve yaşlanma ile normal eşik değerinin artacağı göz önüne alınmalıdır. (55) (Şekil 1.16)

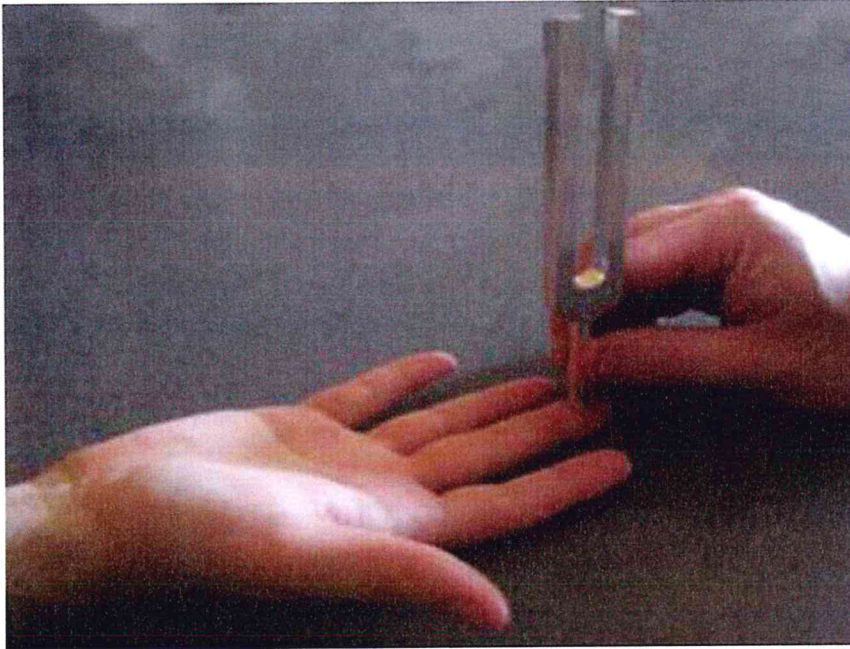


Şekil 1.16: Semmes-Weinstein Monofilamanları

Vibrasyon:

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

(55) (Şekil 1.17)



Şekil 1.17: Vibrasyon testi

Vibrometre ile vibrasyon ölçümü:

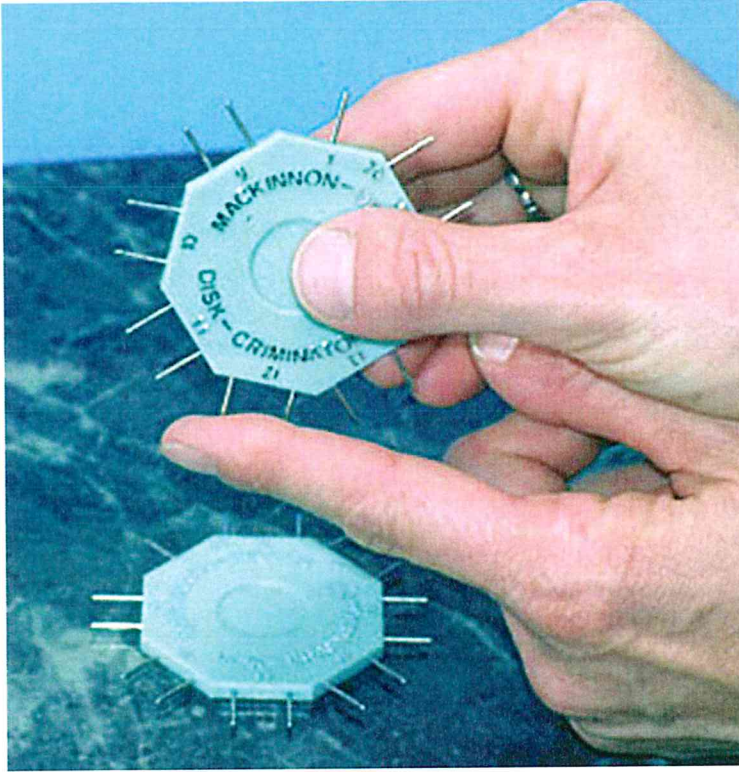
Digital pulpaya vibrasyon stimulusu uygulanır. KTS'de eşik değer artmıştır. Model çeşitliliği, vibrasyonun frekansı ve temas edilen bölgeye göre sonuçlar değişir. Ayrıca oldukça pahalı bir yöntemdir. (55)

Akım algılama eşiği:

Farklı frekanslarda akım oluşturan stimülatöre dokunularak duysal sinirlerin uyarılmasına dayanır. Hasta sinyali algıladığı anda işaret verir. Eşik değer ve frekans oranları normale göre karşılaştırılır. Bilgisayar programları bunu analiz eder. Pahalı bir yöntemdir. (55)

İki nokta ayırımı:

Hastanın cilt rengi soluklaşana kadar sivri uçlu aletle parmak pulpasına dokunulur, 5 mm'nin üzerindeki mesafelerde ayırım yapılması patolojik olarak yorumlanır. (55,57) (Şekil 1.18)



Şekil 1.18: İki nokta ayırımı testi

ELEKTRONÖROFİZYOLOJİK İNCELEME

Elektronörofizyolojik inceleme, KTS'de tanı koymada en önemli yöntem olarak kabul edilmektedir. İlk kez 1956'da Simpson, KTS'de motor iletide değişiklikler bildirmiştir. (18) Median sinirin durumunu objektif olarak değerlendiren testlerdir. Transkutanöz elektrik uyarıları verilerek sinir uyarılır ve aksiyon potansiyeli oluşturulması sağlanır, elde edilen depolarizasyon dalgaları, latans ve amplitüdüleri kaydedilir. Median sinirin duysal ve motor liflerinin selektif ileti anormallikleri değerlendirilir. (29)

Karpal tünel sendromu tanısı için elektrofizyolojik çalışmalar yüksek oranda sensitif ve spesifik bulunmuştur. (37,57) Sinir iletim testleri klinik KTS'li olguların %91-98'inde pozitiftir. (37) Hastanın şikayetlerinin tek veya çift taraflı olmasına bakılmaksızın her iki ekstremiteye de bakılmalı ve bu iki ekstremitte karşılaştırılmalıdır. KTS tanısı koymak için aşağıdaki elektronörofizyolojik testler yapılmalıdır: (19)

1- Bilek düzeyinde lokal iletim bloğunu direkt veya dolaylı ölçen yöntemler:

a- Motor sinir iletimi ve EMG

b- Duyusal sinir iletimi

2- Karşılaştırma testleri

Median sinir duyu alanındaki 1, 2, 3. parmak-bilek arası median sinir ve ulnar sinir duyu alanındaki 5. parmak-bilek arası ulnar sinir duysal iletiminin karşılaştırılması

3- KTS bulgularını provoke edici elektrodiagnostik yöntemler

4- Diğer yöntemler

Sinir iletim çalışmaları:

Kayıt almak için aktif, referans ve toprak elektrodları gereklidir. Aktif elektrod bakılmak istenen bölgeye yakın yerleştirilmelidir. Kayıtta da uyarıda olduğu gibi yüzeysel ve iğne elektrodlar kullanılabilir. Aktif elektrod her zaman kasın motor noktasına konmalıdır. Referans elektrodu ise kas ile tendon birleşme bölgesinin hemen distaline konur. (19, 58)

Motor sinir ileti incelemesinde amaç, sinirin en hızlı ileten motor liflerinin ileti hızını ölçmek ve motor liflerin ne kadarının fonksiyon gördüğünü yaklaşık olarak

belirlemektir. (45) Motor sinir yeterli şiddette elektrikle uyarıldığında kastan bir aksiyon potansiyeli kaydedilir. Elde edilen bu aksiyon potansiyeline birleşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) adı verilir. (38)

Distal (terminal) Latans, uyarımının veriliş zamanı ile potansiyelin başlangıcı arasındaki süredir. Birimi milisaniedir (msn).

Sinir İletim Hızı (Nevre Conduction Velocity, NCV): İki farklı uyarı yeri arası mesafenin, elektrik akımının bu mesafeyi geçme süresine bölünmesiyle elde edilir. $NCV = \text{Mesafe (m)} / \text{Zaman (sn)}$

Median sinir başlangıçtan itibaren sonlanım yerine kadar yüzeysel seyirli olması nedeni ile motor lifler kolaylıkla uyarılabilir. Genellikle uyarım bipolar yüzeysel elektrodlarla yapılır. Polinöropati veya median sinir dirsek ve üzeri lezyonları gibi durumlarda bazen ortodromik duysal iletim tekniği kullanmak gerekir ve yüzeysel uyarı yetmeyebilir.

Median sinir motor uyarım noktaları:

- 1- **Erb noktası:** Klavikulanın orta veya 1/3 medialindeki noktadır ve sternokleoidomastoid kasın yapışma yerinin arkasında kalan yere denk gelir.
- 2- **Aksilla yakını veya civarı:** Brakiyal arter lateralinde ve biceps kası medial kıyısından bipolar olarak uyarılır. Aksilla çukurundan biceps kası medialinde 1/3 üst kısmına dek uyarı yapılabilir.
- 3- **Dirsek:** Ön yüzde brakial arter palpe edilir ve medialinden uyarılır.
- 4- **El bilek:** El bilek çizgisinin orta noktasından yaklaşık 1–3 cm proksimalden bipolar yüzeysel elektrodla uyarılır. Aynı şekilde uyarı bu seviyede FCRL ve fleksör digitorum sublimis arasından iğne elektrod ile de yapılabilir.
- 5- **Avuç içi:** Bilek çizgisi orta noktası ile 2–3. parmak arasından geçen çizgide tenar kabarıklığın bitiminde yüzeysel elektrodlarla uyarım yapılabilir

Median sinir motor distal latansı (mMDL)'nin uzaması önemlidir. Fakat duysal iletide daha önce değişiklik meydana gelir, bu da elektronörofizyolojik incelemede duysal ileti anormalliklerinin daha önce saptanmasına neden olur. Normalde erişkin bireylerde median sinir distal motor iletim zamanı 2,0– 4,5 msn arasında değişir ve genellikle 4,8 msn'yi aşmaz. KTS'de bu sürede 10 msn'lere varan uzamalar olabilir. KTS için duysal ileti çalışmaları en hassas elektronörofizyolojik incelemedir. Duysal sinir ileti incelemelerinde sinirin en hızlı ileten duysal liflerinin ileti hızını ve duysal

liflerin bütünlüğünün tamamen veya kısmen korunup korunmadığını anlamak temel amaçtır. Duyusal iletiler iki ayrı teknikle çalışılabilir

Ortodromik teknik: Transvers karpal ligaman boyunca median sinir duyusal liflerinde iletim ölçümü için 2. veya 3. parmak uyarılır, duyusal yanıtlar avuç içi ve bilek düzeyinden iğne elektrod ile kaydedilir. (38,59) Diğer tekniklerden farkı derin uyarı veriliyor olmasıdır.

Antidromik teknik: Bilek ve avuç içinden median sinir uyarılarak 2. veya 3. parmağa yerleştirilen yüzük elektrodlerden antidromik duyusal yanıtlar alınır ve avuç-bilek arasında iletim hızı hesaplanır. (38,59) Alınan cevabın yüksek amplitüdü olması avantaj olarak kabul edilirken aynı zamanda motor lifleri de uyarabilmesi nedeni ile karışıklıklara sebep olabilmesidir. (38)

Median sinir duyusal distal latansı (mSDL) için normal kabul edilen değerler 2,5 ile 3,5 msn arası olarak kabul edilmiştir. Median sinir için normalin üzerindeki latans değerleri veya aynı eldeki ulnar sinir duyusal distal latansından 0, 5msn'den daha uzun olması halinde ya da karşı eldeki median sinir duyusal distal latansından 0,5–1,0 msn daha uzun olması halinde KTS tanısı konabilmektedir. (58,60,61,62) Karpal tünel sendromunda, DSAP amplitüdü normal alt limite ve ulnar DSAP amplitüdüne göre küçülmüş, latanslar normal üst değerlerine ve ulnar sinir duyusal potansiyel latanslarına göre uzamış bulunur. (37)

Duyusal aksiyon potansiyelindeki azalma bir diğer tanıyı destekleyici bulgudur. (38) Median sinirin duyusal sinir ileti hızı (mSNCV), 40 ile 67,3m/sn arasında normal kabul edilmektedir. 40m/sn ve altındaki değerler varlığında KTS tanısı desteklenir. (38)

Rutin median sinir iletim çalışmalarında demyelinizan lezyona bağlı olarak duyusal latanslarda, distal motor latanslarda uzama ve duyusal ileti hızında yavaşlama görülür. Demyelinizasyona bağlı iletim bloğu gelişmişse veya sekonder aksonal kayıp varsa distal birleşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) ve duyusal sinir aksiyon potansiyeli (DSAP) amplitüdünde düşme görülür. F dalga latansında orta şiddette ve belirgin olarak uzama olur. (19,63,64,65)

Karşılaştırma Testleri:

Yapılan çalışmalar ışığında klinik olarak KTS semptom ve bulgularına sahip %20-25 hastada rutin sinir iletim testlerinin normal olduğu söylenebilir. Hafif vakalarda ileti proksimal segmentteki ileti yavaşlığı ve distal segmentteki hızlı iletim nedeniyle

atlanabilir.(66,67) Bu da elektrofizyolojik olarak KTS tanısının atlanmasına yol açabilir. Literatürdeki çalışmalar karşılaştırma testleri ile elektrofizyolojik tanının sensitivite ve spesifitesindeki artışı net olarak ortaya koymuştur. (28,35,68,69) Bu testler median sinirin aynı eldeki diğer sinirlerle karşılaştırılması esasına dayanır. En sık ulnar, daha az oranda radial sinir ile karşılaştırma yapılmaktadır. (19,70,71) Özellikle diabet gibi polinöropati yapan hastalıklar varlığında tanı konulması ve ayırım yapmak zorlaşır ve karşılaştırma testleri tam da bu noktada önem arz eder.

Median sinirin radial ve ulnar sinir ile yapılan karşılaştırma testleri şunlardır:

1. Median-ulnar 4.parmak duyusal latans farkı (MU4PDLF)
2. Median-radial 1.parmak duyusal latans farkı (MR1DPLF)
3. Median-tenar, ulnar-hipotenar distal motor latans farkı (MTUHDMLF)
4. Median-tenar, ulnar-tenar distal motor latans farkı (MTUTDMLF)
5. Median (2.lumbrikal)- ulnar (interosseous) distal motor latans farkı (2LIDMLF)
6. Median-ulnar sinir bilek-palmar latans çalışması
7. Median-ulnar minimum F latansları

RADYOLOJİK YÖNTEMLER

KTS tanısında hiçbir radyolojik görüntüleme yöntemi direk olarak tanı koydurucu değildir. Etiyolojiyi ve sekonder değişiklikleri anlamada yardımcı oldukları düşünülmektedir.

Direkt Grafi: Yumuşak doku dolayısı ile sinir hakkında hiçbir bulgu vermez. Sadece etiyolojide travma veya osseos kitle benzeri durumlar söz konusu ise yardımcıdır.

Bilgisayarlı Tomografi: Median sinir ve komşu yumuşak dokular hakkında sağladığı bilgi direkt grafiden fazla değildir. Karpal tünel çapının ölçümünde kullanıldığı durumlar mevcuttur. Bu çap ölçümü sayesinde karpal kanalı yapısal olarak dar olan kişilerde KTS mevcut olduğu veya olabileceği söylenebilir. Elini kullanarak çalışan ve klinik belirtileri olan insanlarda kanalın kesitsel alanı $1,75\pm 0,21\text{cm}^2$ iken, şikayeti olmayan kontrollerde $2,53\pm 0,15\text{cm}^2$ olarak bulunmuştur. El bileği çevresinin ölçümü ile kanalın çapı belirlenemediğinden bilgisayarlı tomografi uygun bir seçenek olarak görünmektedir. (38,72,73,74)

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) : Karpal tünelin sınırları ve anatomisi hakkında detaylı bilgi verir. Transvers karpal ligamanı ayrıntılı olarak gösterebilir.

Median sinirdeki ödem net olarak ortaya koyabilir. Median sinire bası yaparak KTS'ye neden olabilecek yer kaplayıcı lezyonlar veya anatomik varyasyonlar gibi diğer durumları da belirleyerek etyolojik ayrımın sağlanmasında büyük rol oynar. (75,76) Yumuşak dokuya olan hakimiyeti avantajı olarak ortaya çıkmaktayken tetkikin maliyetinin fazla olması ve çekim süresinin uzunluğu nedeni ile klinik kullanımı kısıtlıdır.

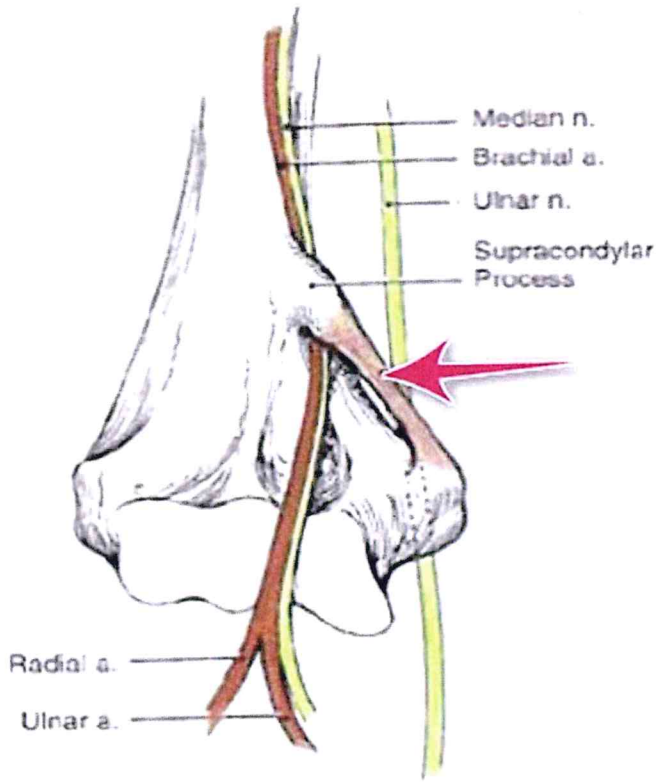
Ultrasonografi (US): 1993 yılında Amerikan Nöroloji Akademisi tarafından KTS tanısında US'nin yeterliliği kabul edilmiştir. 7-15 MHz'lik yüksek rezolüsyonlu prob yardımıyla sinir rahatlıkla görüntülenebilmektedir. Sinirin şeklinde ve yapısındaki değişiklikler saptanabilir. (77,78,79) Yüksek rezolüsyonlu US ile epinörium hiperekojen çizgiler şeklinde fasiküller ise bu hiperekojen çizgilerin içinde hipoekoik alanlar olarak görülür. Periferik sinir basıya uğramışsa meydana gelen intranöronal ödem nedeni ile öncelikle gövde içindeki ekojenik çizgilenmeler kaybolur ve çapı artmış tümüyle hipoekoik yapıda bir sinir segmenti görülür. Aksiyel planda ise sinirin var olan bal peteğini andıran retiküler yapısı kaybolur ve sinir ekojenitesi azalır. (80) KTS olgularında aksiyel planda basıya uğrayan sinirin eliptik görüntüsü bozulur ve yassı hal alırken sagittal kesitlerde ise yaygın olarak incelme ya da belli alanlarda daralma izlenir. Oluşan ödem nedeni ile tünel girişinde sinir çapında ve kesitsel alanında artış olmaktadır. Literatürde bu kesitsel alanı ölçen birçok çalışma mevcuttur. (81) Ameliyat sırasında kum saatine benzer görünüm veren bu alanda sinirde bulböz şişlik olur; bu "psödonöroma" olarak isimlendirilir. (78) US ile median sinirde basıya neden olabilecek anatomik varyasyonlar (Örn: persistan median arter), yer kaplayıcı lezyonlar (Örn: ganglion kisti, nöroma), tenosinovitis gibi spesifik nedenler saptanabilir. (78) Özellikle tenosinovit romatoid artrit gibi inflamatuvar hastalıkların saptanmasında faydalıdır. (78,82) Sinir iletim çalışmaları normal saptanan hastalarda alternatif tanı testlerinin (US ve MRI) yardımcı olabileceği belirtilmiştir. (83,84)

AYIRICI TANI

KTS'da ayırıcı tanıda düşünülmesi gereken hastalıklar şunlardır:

- 1) Servikal radikülopatiler: En çok C6-C7 köklerinin basısı ile karışabilir. Karpal tünel sendromuyla birlikte olması halinde double crush sendromu (çift sıkışma/ezilme sendromu) adını alır. (1,38)
- 2) Brakial pleksus lezyonları: Özellikle üst trunkus lezyonlarında median sinir bası altında kalabilmektedir. (1,72)
- 3) Torasik outlet sendromu
- 4) Polinöropatiler: Üremi, diabetes mellitus, toksik nedenler, malnütrisyon, vs. (38)
- 5) Kronik inflamatuvar poliradikülonöropati: Otoimmün hastalıklar (Poliarteritis nodosa, sistemik lupus eritematosus, romatoid artrit vs.)
- 6) Raynaud fenomeni: KTS'da otonomik liflerde etkilenip vazomotor değişikliklere neden olabileceğinden ayırıcı tanıda düşünülmalıdır.
- 7) Refleks sempatik distrofi
- 8) Omuz periartriti
- 9) Radio-karpal bölgede artrit ya da artroz
- 10) Median nöropatiler:

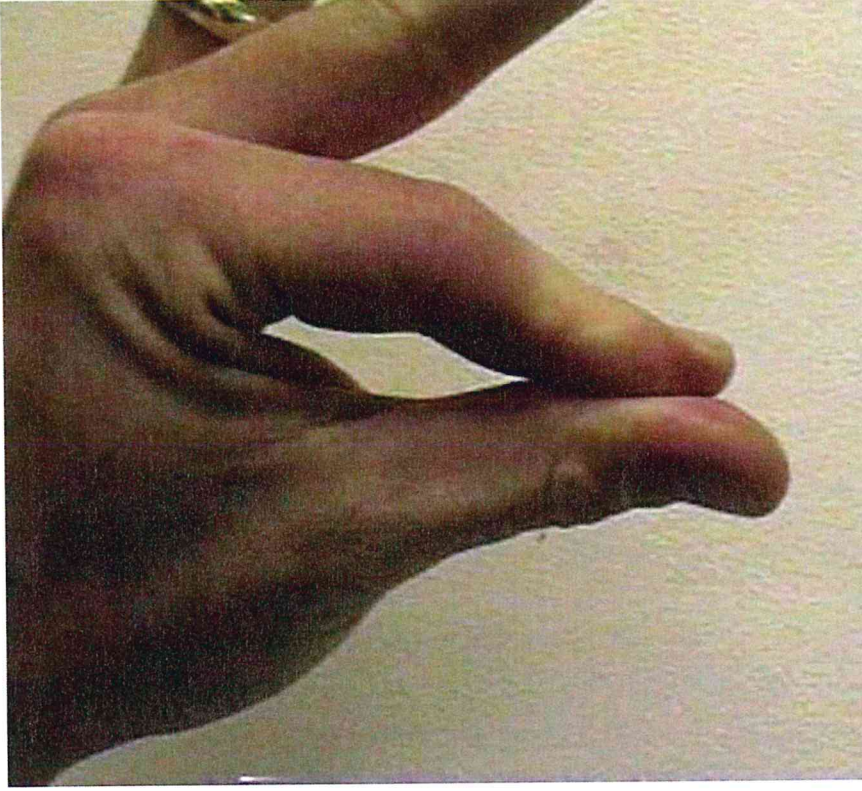
a-) Suprakondiler Spur Sendromu (Struthers ligamanı): Median sinir, medial epikondilden 3–5cm kadar yukarıda, konjenital bir anomali olan, Struthers ligamanının basısı altında kalabilir. Bu seviyenin altında kalan median sinirin innerve ettiği tüm kaslarda bası belirtileri oluşabilir.(1,38,72) (Şekil 1.19)



Şekil 1.19: Struhers ligamanı

b-) Anterior İnterosseöz Sinir Sendromu: Anterior interosseos sinir saf motor sinirdir. Bu yüzden lezyonlarında duyu kaybı olmaz. Pronator teres kasının derin başı, lacertus fibrosus, anormal kas, bursa veya damar paketleri nedeniyle baskıya uğrayabilir. (1,38,72)

Karakteristik olarak başparmağı ve işaret parmağı ile yuvarlak yapması istenen kişi AİN lezyonu varlığında bunu yapamaz. (Şekil 1.20)



Şekil 1.20: AİN lezyonu bulgusu: 1.ve 2. distal interfalangeal eklem seviyesinde fleksiyon yapılamaz. Distal falankslar ekstansiyon pozisyonundadır.

c-) Pronator Teres Sendromu: Median sinirin pronator teres kasının iki başı arasından geçerken basıya uğraması sonrası ortaya çıkan durumdur ve pronator sendrom olarak da adlandırılır. Lacertus fibrosus, damar paketlerinin siniri çaprazlaması, pronator teres kası ve fleksör digitorum süperficialis'in kalınlaşması basıya yol açan nedenler olarak gösterilebilir. Kola yayılım gösterebilen ön kol ağrısı ve median sinir duysal alanında parestezi semptomları vardır. Semptomların ön kolun dirençli pronasyonu ve el bileği fleksiyonu ile artması önemlidir. (1,38,72)

11) Nadir durumlar (Spinal kord tümörleri, periferik sinir tümörleri, siringomyeli)

TEDAVİ

KTS'de diğer bütün hastalıklarda olduğu gibi konservatif ve cerrahi tedavi seçenekleri mevcuttur.

Konservatif Tedavi:

Hastalığın erken dönemlerinde, şikayetlerin kısa süreli olduğu dönemlerde, elektrodiagnostik incelemelerde hafif ve orta dereceli KTS tanısı alındığı durumlarda konservatif tedavi endikedir. (3,79,85)

Konservatif tedavi seçenekleri şunlardır:

1- Lokal steroid enjeksiyonu

Ortopedik cerrahların poliklinik şartlarında sıkça kullandıkları bir yöntemdir. KTS'de semptomların rahatlatılması amacıyla steroid preparatlarının lokal enjeksiyon şeklinde kullanılması ilk olarak 1958 yılında Kapell, Richmand ve Vanderbrant tarafından tanımlanmıştır. (86) Özellikle hafif dereceli olgularda, cerrahi kabul etmeyen olgularda tercih edilir. Uygulama genellikle palmaris longus kasının medialinden karpal tünel içine yapılmaktadır. (3). Kısa dönemde semptomları rahatlatır, fakat semptomlar tekrar ortaya çıkabilir. (60) Yapılan çalışmalarda, kortikosteroid enjeksiyonlarının sadece geçici rahatlama sağladığı bildirilmiş ve bu dönemden sonra yüksek nüks oranı saptanmıştır. (87,88) Literatürde steroid enjeksiyonu sonrası nüks oranı % 8–94 olarak bulunmuştur. (88) Kaplan ve arkadaşlarının 229 hastanın 331 elinin dahil edildiği çalışmalarında göre hastaya ait aşağıdaki özelliklerden hiçbiri yoksa %70 iyileşme, biri varsa %30, ikisi varsa %10 nun altı iyileşme olduğu bildirilmiştir. (89)

*50 yaş üstü

*10 aydan uzun süre şikayetlerin varlığı

*Sabit parestezi

*Stenozan fleksör sinovit

*30 sn nin altında pozifleşen Phalen testi

2-Nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar (79,85)

3-Diüretikler, piridoksin (90)

Literatürde yüksek dozlarda kullanımında bile düşük başarı bildirilmiştir kullanımı yaygın değildir. (91)

4- B6 vitamini

Literatürde birçok çalışmada etkinliği gösterilmişken çelişkili sonuçlarda mevcuttur. (79,92)

5-Splint (79,90)

Bileği immobilize etmek; karpal tünel hacmini arttırırken, median sinir üzerindeki basıncı azaltır ve semptomatik iyileşme sağlar. Bu nedenle KTS tedavisinde sıkça kullanılan bir yöntemdir. (19) El bileğini nötralde ve 20° ekstansiyonda tutan iki çeşit splint vardır. Splintin gece-gündüz kullanımı önerilir. Gece ve gündüz kullanıma hasta uymu zor olduğundan sadece gece kullanım önerilebilir. Splint en az 4 hafta kullanımı önerilse de dönemsel olarak şikayetlerin arttığı dönemlerde kullanılabilir. (60,79,90)

6-Aktivite modifikasyonu (31)

7-Tendon ve sinir kaydırma egzersizleri (4,90)

Median sinir kaydırma egzersizleri sırasında median sinirin mobilizasyonu için parmaklar, el, el bileği 6 farklı pozisyona getirilir. (60) Birinci pozisyonda el bileği nötral, başparmak fleksiyonda, ikinci pozisyonda bilek nötral, başparmak ve parmaklar ekstansiyonda, üçüncü pozisyonda bilek ve parmaklar ekstansiyonda, başparmak nötral, dördüncü pozisyonda bilek, başparmak ve parmaklar ekstansiyonda beşinci pozisyonda ön kol supinasyonda tutulur, altıncı pozisyonda diğer elle başparmağa nazıkçe germe uygulanır. (60) Tendon kaydırma egzersizleri sırasında parmaklar düz tutma, çengel kavrama, masa üstü, yumruk ve tam yumruk olmak üzere beş farklı pozisyona getirilir. (4)

8-Manipulasyon

Transvers karpal ligamanı uzatmak ve kanal içi hacmi arttırmak için kullanılır. (60)

9- Kinesiotaping

Yeni bir yöntemdir. Gergin bantların kas uzantıları yönünde yapıştırılması şeklinde uygulanır.

10- Fizik tedavi

Parafin banyoları, TENS (transkutenus electrical nerve stimulation), ultrason, laser, traksiyon, iyontoforez KTS için fizik tedavide kullanılabilen ajanlardır. (3,5,79)

Sıcak Paket: Silikon dioksitin bez ya da plastik ile paketlenmesiyle hazırlanmıştır. Değişik ebatları mevcuttur. Bu paketler termostatlı cihazlarda 70°- 75°C arasındaki su içinde bekletilir. Direkt temastan ziyade havlu veya benzeri materyale

sarılarak uygulanır. Uygulama süresi 20–30 dakika civarındadır. (93) Buradaki amaç vazodilatasyon vasıtasıyla kan akımını arttırmak, kronik ödemi azaltmaktır. (93) Sinir iletim hızını arttırdığını iddia eden yazılar mevcuttur. (93) Çevre yumuşak dokularda esnekliği artırarak eklem sertliğini azaltır ve hareket açıklığını artırır. Akut ve kanamalı durumlarda, duyu kaybı varlığında ve kognitif disfonksiyonda sıcak uygulama doğurabileceği sonuçlar nedeni ile uygulanmamalıdır. (5,93)

Parafin Banyoları: Parafin ile madensel yağın karıştırılması ile elde edilen yüzeysel ısı ajanıdır. Yaklaşık olarak 50-55°C sıcaklığındadır. Elleri içeri sokarak uygulanır. Hasta ellerini parafinin içine 7–11 kez batırıp çıkardıktan sonra havlu sarılarak sıcaklık korunur ve 20–30 dakika beklenir. Sıcak paket uygulaması ile aynı kontrendikasyonlara sahiptir.

Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS): Alçak frekanslı bir akımdır. Analjezik amaçlıdır. Kapı kontrol teorisine göre TENS duyuşal A liflerini yüksek frekans stimülasyonu ile uyarır ve kapıyı ağrının geçişine kapatır. Özellikle hızlı ileten afferent liflerin elektriksel uyarımı, yavaş ileten afferent ağrı sistemini inhibe eder. Kısaca TENS periferik A beta liflerini aktive ederek dorsal boynuz seviyesinde ağrıyı ileten A delta ve C liflerini modüle eder. (94)

Diğer bir teoriye göre vücuttaki doğal opiyatların duyuşal sinirlerin düşük frekanslı TENS ile uyarılması β endorfin ve enkefalinlerin salınımını başlatır ve böylece ağrının algılanmasını etkiler. (95) Başka bir teori ise TENS'in enerji akışını etkileyecek akupunktur noktalarını stimüle ettiğini öne sürer. (96) Akut ve kronik her türlü ağrılı durumda kullanılabilir. Kalp pili olanlarda kullanılmamalıdır. Mukozal yüzeyle, gözlere ve cilt bütünlüğünde problem varsa uygulanmaz. Gebeliğin ilk trimestrında kontrendikedir. (97) Konvansiyonel TENS, Akupunktur benzeri TENS, Kısa şiddetli TENS, Burst tipi TENS, Modüle edilmiş TENS olmak üzere beş çeşidi vardır ve Karpal tünel sendromunda; farklı fizik tedavi modaliteleri ile kombine edilen konvansiyel TENS daha çok tercih edilir. (98)

Ultrason: Ses dalgalarını ısı enerjisine çevrilmesi esasına dayanan frekansı yüksek bir fizik tedavi ajanıdır. Tedavi amacıyla kullanılan ultrason dalgalarının frekansı 0,5-3,5 MHz arasındadır. (5) Klinik dozu 0,5 – 0,2 Watt/cm² arasında değişir. (98) Ultrasonun termal ve non-termal etkileri vardır. Derin dokuları ısıtarak termal etki gösterirken intertisyel sıvının hareketini sağlayarak mikromasaj yaratır ve non-termal

etkinlik gösterir. Ödemli dokularda ve yara iyileşmesinde fayda sağladığı düşünülmektedir. Kan akımını hızlandırır, ağrı eşiğini artırarak ağrıyı azaltır, sinir iletimi artırır. Mekanizması net olarak anlaşılamasa da antiinflamatuvar etki ile sinir rejenerasyonuna katkı sağladığı düşünülmektedir. (93, 98) Uygulanan bölgeye göre 3-10 dakika arasında tedavi süresi değişir. Enflamatuvar hastalıkların kronik dönemlerinde, travma sonrası kontraktürlerde, dejeneratif eklem hastalıklarında, kas-iskelet hastalıklarında endikedir. (5,98) Akut durumlarda, gebelerde, malignite varlığında, kalp pili kullananlarda, dolaşım bozukluğu olanlarda kontraendikedir. (5, 93,98)

Cerrahi tedavi: Konservatif olarak tedaviden fayda görmeyen hastalarda bir sonraki aşama cerrahi tedavidir. Cerrahi tedavi kararı alabilmek için semptomların uzun süredir var olması, iki nokta ayırımının 6 mm'den fazla olması, tenar atrofi varlığı, abduktor pollicis brevis kasında objektif olarak güçsüzlük olması, EMG de özellikle 6ms'den uzun median motor latans varlığı gibi kriterlerin varlığı gerekir. (91)

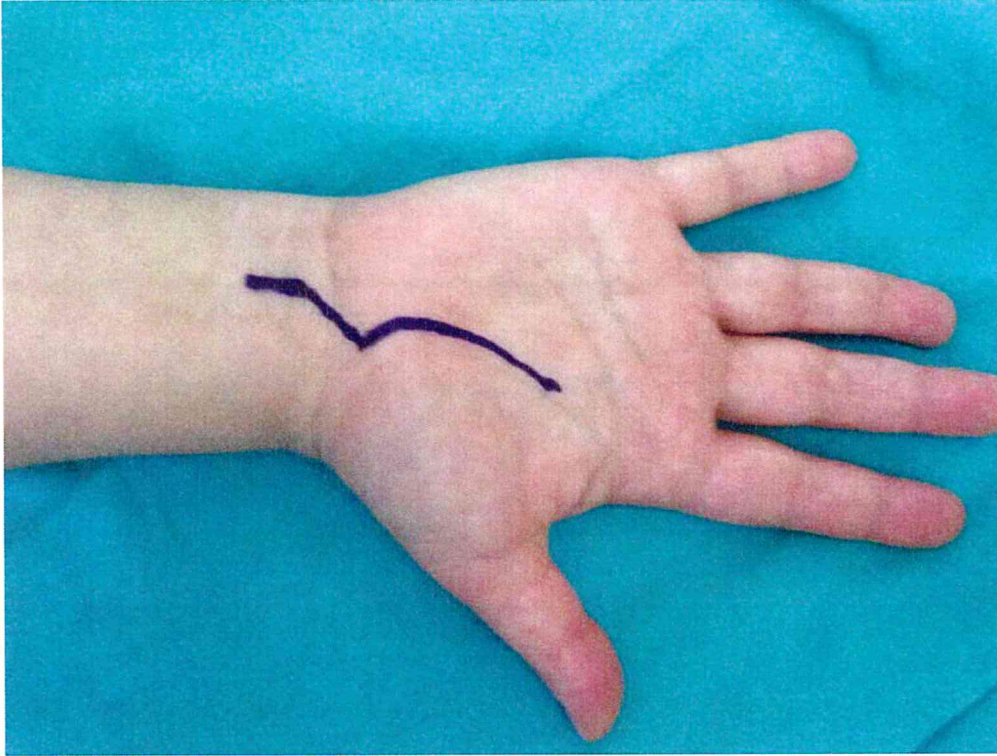
Cerrahi kararı hasta ile birlikte alınmalı ve hastanın isteği ve şikayetlerinin durumu primer endikasyon olarak kabul edilmelidir.

Cerrahi tedavi seçenekleri arasında transvers karpal ligamanın kesilerek median sinir üzerindeki basının rahatlatılması en sık olarak uygulanan yöntemdir. Bu kesi endoskopik olarak veya açık cerrahi ile yapılabilir. Açık cerrahi minimal kesi ile ligamanın kesilmesi şeklinde olabilir veya buna ek olarak bazı cerrahlar eksternal ve/veya internal nöroliz, epinevrektomi, epinörotomi, tenosinoviektomi, transvers karpal ligaman uzatılması gibi seçenekleri transvers karpal ligaman kesisine eklerler. (13,99,100) Klasikleşmiş açık karpal tünel gevşetme operasyonunda tüm ligaman bütünlüğü boyunca direkt olarak görülür ve rahatça kesilir. Kesi el bileği seviyesinde ulnar alana kaydırılarak median sinirin palmar kutanöz dalı korunabilir. Cilt ve cilt altına gevşekliğinden faydalanarak minimal kesiler ile transvers karpal ligamanın tamamı kesilmeye çalışılabilir. Açık cerrahinin en sık tariflenen komplikasyonları olan skar reaksiyonu, superfisyal duyuşal sinir ağrısı, nöromanın görülme insidansı minimal kesi tekniği ile azaltılmaya çalışılmıştır. Bu problemler iyileşme süresini uzatıp hasta memnuniyetinde azalmaya yol açarken aynı zamanda işe dönüş sürelerini de artırmaktadır. (101,102,103,104) Açık karpal tünel serbestleştirilmesi ve endoskopik serbestleştirme kullanılan cerrahi yöntemlerdir. İşe dönüş açısından karşılaştırıldığında endoskopik serbestleştirme yönteminin etkili olduğunu; fonksiyonel seviye açısından

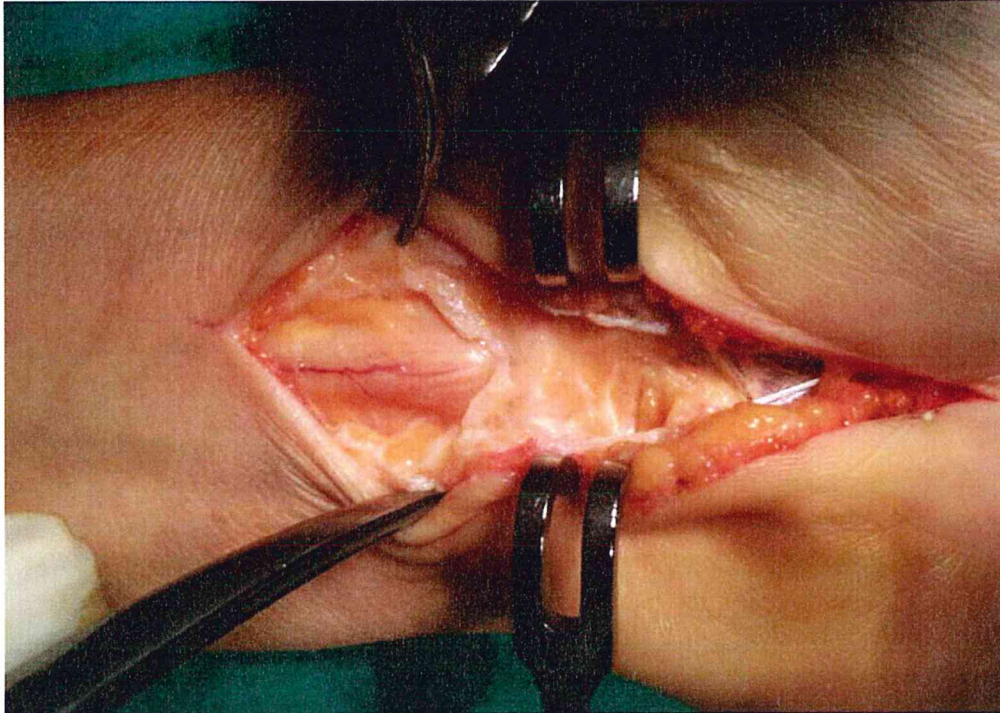
ise her iki cerrahi yöntem arasında bir fark olmadığını gösteren çalışmalar vardır. (105,106,107) Cerrahi tedavilerin kısa ve uzun dönemde pozitif sonuçları olsa da her cerrahi işlemde olduğu gibi komplikasyon gelişebilir. Endoskopik karpal tünel ameliyatında günümüzde çift girişli Chow, Resnick, Brown tekniği, proksimal tek girişli Okustu, Agee, Menon tekniği veya distal tek girişli Mirza teknikleri kullanılmaktadır. (105,106,107) Endoskopik gevşetme uzun süreli şikayetlerin eşlik ettiği kas atrofisi varlığında, belirgin proliferatif tenosinovit varlığında, guyon kanalında ulnar sıkışmanın eşlik ettiği olgularda, geçirilmiş radius distal uç kırığı benzeri anatomik anomalisi olanlarda, kitle ve benzeri sebepleri düşündürecek şekilde tek taraflı olgularda tercih edilmemelidir. (101)

Açık cerrahide insizyon el supinasyonda, el bileği 15 derece ekstansiyonda, üçüncü web uzun eksenine ile Kaplan çizgisinin birleştiği nokta merkez olacak biçimde başlar. Proximale doğru takip edecek şekilde devam ederek el bileğine ulaştıktan sonra el bilek krizini çaprazlayarak FCR ve palmaris longus tendonlarının ulnar tarafına geçer. Sonrasında longitudinal olarak 2-3 cm proximale ilerleyerek sonlanır. (Şekil 1.21) Cilt ve cilt altı geçildikten sonra derinleştirilerek transvers karpal ligaman boyunca ortaya konur. (Şekil 1.22) El bilek seviyesinde insizyonun ulnar tarafa kaymasının sebebi median sinirin palmar kutanöz dalını korumaya yöneliktir. Transvers karpal tünel ince bir bistüri yardımıyla kesildikten sonra median sinir proksimalden başlayarak sırasıyla motor ve duyu dalları ortaya konacak şekilde diseksiyon yapılır. Median sinirin özellikle kum saati görünümüne yol açan bası alanı ve bütün sonlanmaları ortaya konulmalıdır. (Şekil 1.23, Şekil 1.24) Ligaman basısı dışında bu bölgelerde de sinirin dalları vasküler yapılar, kitle ve benzeri sebeplerle basıya uğrayabilir. Daha sonra median sinirin epinörium tabakası ince diseksiyonla sinir fasiküllerinden ayrılarak eksize edilir. Epinevrektomi veya eksternal nöroliz olarak da adlandırılan bu işlem sonrasında gerekirse tenosinovektomi denilen yöntemle avuç içi ve el bilek seviyesindeki fleksör tendonların kılıfları da total veya parsiyel olarak eksize edilebilir. Daha sonra kanama kontrolünü takiben bir adet aspiratif dren konularak sadece cilt dikilir ve pansuman yapılır. El bilek hareketlerini kısıtlamak amacıyla yumuşak veya sert atel yapılıp yapılmaması yine literatürdeki ayrı bir tartışma konusudur. Postoperatif dönemde görülebilecek komplikasyonlar enfeksiyonlar, hipersensitif skar dokusu,

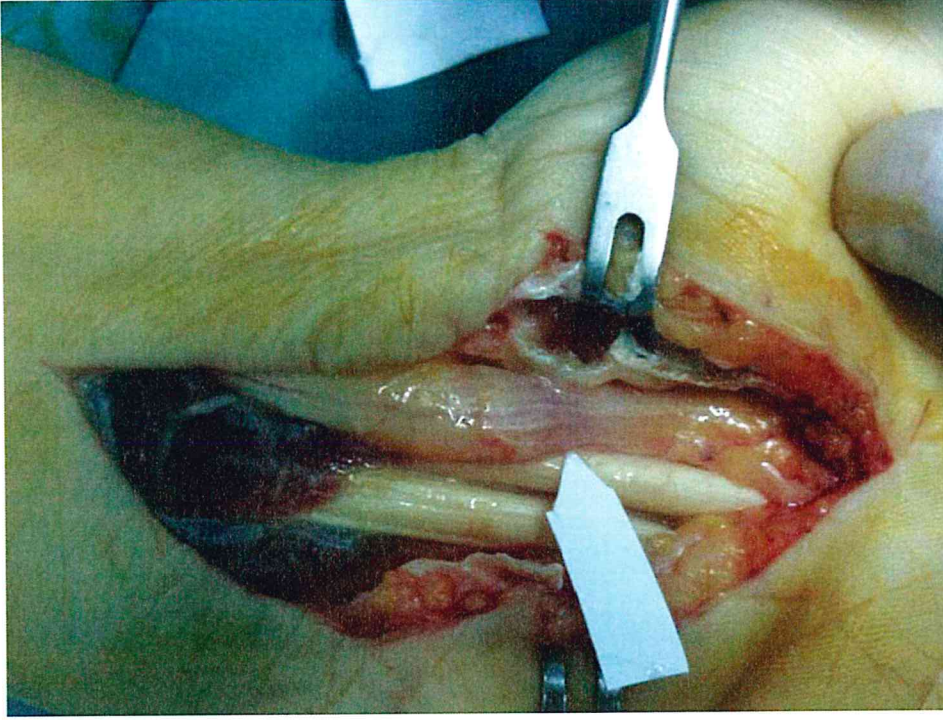
nöroma, refleks sempatik distrofi sendromu, ağrı ve uyuşmanın devam etmesi olarak sayılabilir. (102)



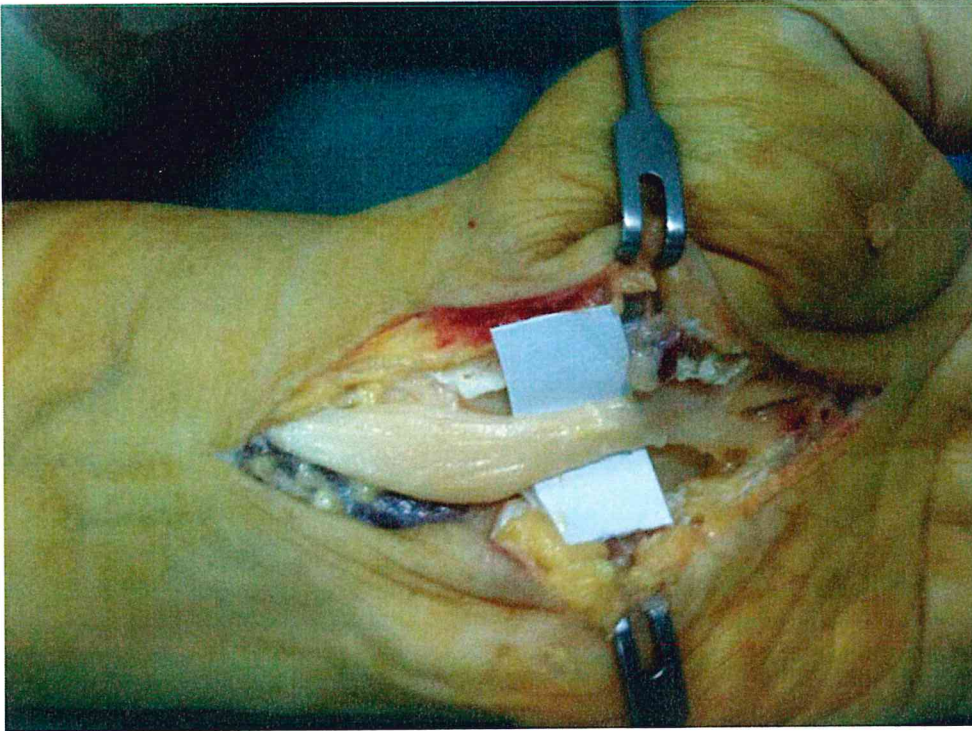
Şekil 1.21: KTS açık cerrahi insizyonu



Şekil 1.22: Transvers karpal ligaman ve altında median sinir



Şekil 1.23: Basıya uğramış median sinir (kum saati görünümü)



Şekil 1.24: Median sinir ve terminal dalları

2. GEREÇ ve YÖNTEM

HASTA SEÇİMİ

Kliniğimizde, karpal tünel sendromu tanısı birçok hastaya konmakta ve ameliyatı sıklıkla yapılmaktadır. Karpal tünel cerrahisinde bir çok cerrah mini açık diye tabir edilen cerrahi yöntemle sadece transvers karpal ligamanın gevsetilmesini yeterli bulurken özellikle el cerrahisi konusunda uzmanlaşmış cerrahlar ligaman gevsetmesine ek olarak epinevrektomi ve tenosinoviektomi de sıklıkla yapmakta ve yapılması gerektiğini savunmaktadırlar.

Bu çalışma için, Mart 2009 - Ekim 2012 tarihleri arasında, Sağlık Bakanlığı Baltalimanı Metin Sabancı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesine başvuran ve poliklinik şartlarında karpal tünel sendromu tanısı konulan 47 hasta ameliyat edilmiştir. Bu hastaların 33 tanesi tek bir elinden ameliyat edilirken diğer 14 ü her iki elinden farklı zamanlarda ameliyat edildi. Karpal tünel sendromu tanısı alan hastalara fizik muayene ve EMG değerlendirmeleri sonrası cerrahi kararı alındıktan sonra VAS (Visual Analog Scala), QDASH (Quick Disability of Arm Shoulder Hand), Boston Karpal Tünel Sorgulama Anketi dolduruldu. Bu hastalar daha sonra rastgele olarak iki gruba ayrıldı. Standart açık cerrahi teknikle ameliyat edilen hastalar Grup I olarak adlandırılırken açık cerrahi yönetime epinevrektomi ve tenosinoviektomi eklenen hastalar Grup II olarak adlandırıldı. Tekrar belirtmek gerekirse gruplandırma tamamen rastgele olarak hiçbir ayırteci özelliğe bakılmaksızın yapılmıştır. Sadece bilateral olgularda hastanın ilk opere edilen eli hangi yöntemle opere edildi ise diğer eli de aynı yöntem kullanılarak opere edilmiştir. Hastalar opere edildikten sonra her iki grup için de aynı takip şekli uygulandı. Hastalara rutin olarak herhangi bir immobilizasyon uygulanmayıp ikinci gün aktif ve pasif hareket başlandı. İki günde bir pansuman yapılan hastaların sütürleri onbeşinci günde alındı. Üç aylık aralıklarla takip edilen hastalara en erken bir yıllık takiplerinde detaylı olarak muayene edilmiştir ve kontrol EMG' leri çekilmiştir. Hastalara yine bu tarihte VAS, QDASH ve Boston Karpal Tünel Sorgulama Anketi doldurulmuştur.

Levine ve arkadaşları tarafından 1993 yılında geliştirilen Boston Karpal Tünel Sorgulama Anketi hastanın kendisi tarafından doldurulur ve semptom şiddeti skalası ve fonksiyonel kapasite skalası olmak üzere iki bölümden oluşur. Levine ve arkadaşları

tarafından bildirilmiş olan skala, Boston “Brigham and Women’s” hastanesi kaynaklı olması nedeniyle literatürde “Boston Karpal Tünel Anketi” olarak da yer almaktadır. (108)

Boston Semptom Şiddeti Skalası (BQSS) 11 maddeden oluşur. Her maddede 1 ile 5 arasında puan alan beş ayrı cevap bulunmaktadır. Ortalama skor, toplam puan soru sayısına bölünerek elde edilir ve 1 ile 5 arasında değişir. Yüksek puan semptomların şiddetli olduğunu gösterir.

Boston Fonksiyonel Kapasite Skalası (BQF) 8 maddeden oluşur. Yine her maddede 1 ile 5 arasında puan alan beş ayrı cevap bulunmaktadır. Ortalama skor, toplam puan soru sayısına bölünerek elde edilir ve 1 ile 5 arasında değişir. Yüksek puan fonksiyonel kapasitenin azaldığını gösterir. Ortalama skor, semptom şiddeti ve fonksiyonel kapasite için ayrı ayrı hesaplanır. (108)

Quick DASH anketi ise DASH anketinin 2005 yılında sadeleştirilmiş bir hali olup 11 sorudan oluşmaktadır. Her sorunun 5 adet yanıtı olup hasta kendine uygun olanı seçer. Elde edilen düşük skorlar daha az kısıtlılığı tanımlar. DASH ve QuickDASH skorları arasında yüksek korelasyon mevcuttur. (109,110)

Daha önce steroid enjeksiyonu tedavisi almış olan hastalar, fizik tedavi görmüş olan hastalar, sadece radius distal uç kırığı değil aynı taraf üst ekstremitede herhangi bir kırık geçirmiş olan hastalar, daha önce karpal tünel sendromu nedeni ile ameliyat edilmiş olan revizyon vakaları çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya 47 hastanın, 61 üst ekstremitesi dahil edildi. Grup I’de 25 hastanın 33 eli, grup II’de ise 22 hastanın 28 eli çalışmaya dahil edilmiştir. Grup I’ de ameliyat edilen 33 elin 10’u dominant el iken grup II’de ameliyat edilen 28 elin 10’u dominant el idi. Çalışmada ameliyat edilen 61 üst ekstremitenin 32 tanesi sol taraf iken 29 tanesi sağ taraf idi. Grup I de 17 sol, 16 sağ üst ekstremitede ameliyat edilirken, grup II’de 16 sol, 13 sağ üst ekstremitede ameliyat edildi. Hastaların yaş ortalaması 52.65 (37-75) olarak hesaplandı. Grup I deki hastaların yaş ortalaması 52.76 (39-75) iken, Grup II deki hastaların yaş ortalaması 52.54 (37-71) olarak hesaplandı. Hastaların tamamı kadındı.

Hastalara ayrıca ameliyat öncesi ve sonrası detaylı fiziksel muayene yapılmış fakat yapılan klinik testler istatistiksel analize dahil edilmemiştir.

ÖLÇÜM PARAMETRELERİ

Elektrofizyolojik çalışmalar Baltalimanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroloji Polikliniğinde Nihon Cohden EMG cihazı ile gerçekleştirildi. Çalışmalarda uyarım ve kayıtlamalar yüzeysel elektrodlar ile gerçekleştirildi.

Ekstremiteler supine pozisyonda, yatar veya oturur, önkol ekstansiyonda veya hafif fleksiyonda, supinasyonda, avuç içi yukarı bakacak şekilde, bilek ve parmaklar nötral pozisyonda hafif fleksiyonda ve gevşek durumda iken ölçümler gerçekleştirildi.

Kayıt elektrodu olarak; yüzeysel elektrod, median sinir için abduktör pollicis brevis kasını hedefleyecek şekilde 1. metakarpophalangeal eklem ile m.fleksör karpı radialis tendonunun tutunduğu nokta arasındaki hattın ortasına yerleştirildi. Referans elektrod, distal interphalangeal eklem yerleştirildi. Ulnar sinir içinse yüzeysel elektrod, 5. metakarpophalangeal eklem ile piriform kemik arasındaki hattın ortasına addüktör digiti minimi kası hedeflenerek yerleştirilir. Referans elektrod ise 5.parmağın orta falanksına yerleştirildi.

Median sinir için uyarım noktaları olarak el bileği ve dirsek kullanıldı. El bileği için kayıt elektrodundan 80 mm uzaklıkta sinir trasesi üzerindeki bir yer seçildi. Ulnar sinir için uyarım noktaları olarak el bileğinde kayıt elektrodundan 80 mm uzaklıktaki bir nokta, dirsek altı ve dirsek üstü olarak üç yer alınabilir. (Şekil 2.1, Şekil 2.2, Şekil 2.3, Şekil 2.4)



Şekil 2.1: EMG yüzeyel kayıt elektrodu

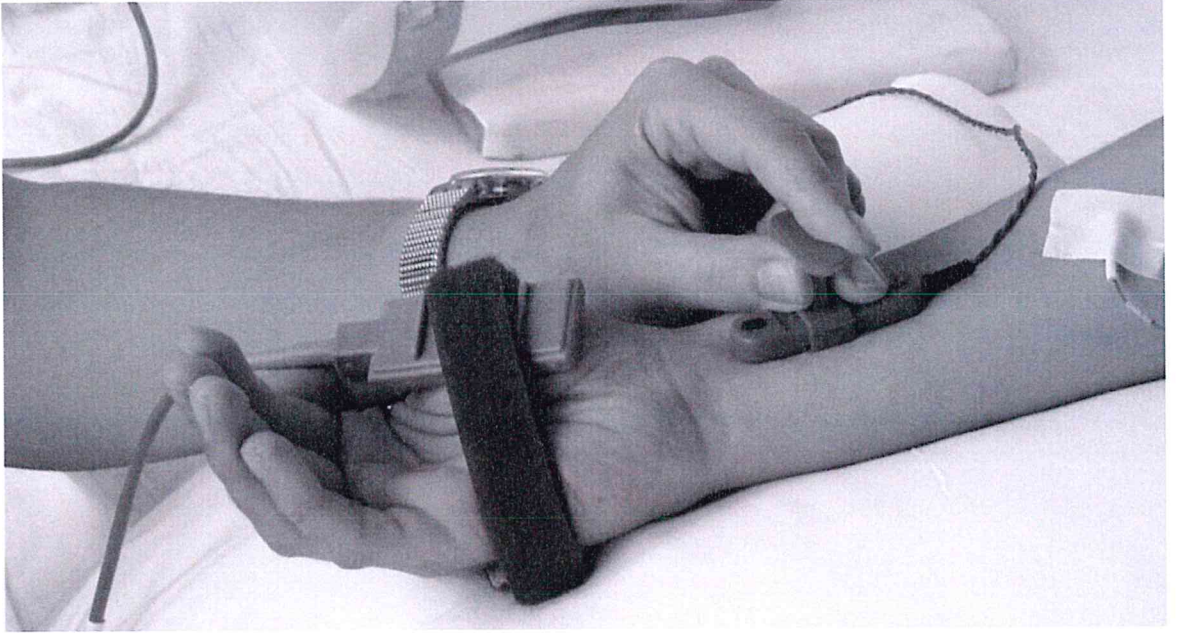


Şekil 2.2: EMG yüzeyel uyarım elektrodu

Her iki elde

- 1) Median motor sinir iletimi ve F latansı
- 2) Ulnar motor sinir iletimi ve F latansı
- 3) II. Parmaktan kayıtle median duyu sinir iletimi
- 4) V. parmaktan kayıtle ulnar duyu sinir iletim
- 5) Gerekli durumlarda IV. parmaktan median-ulnar duyu latans karşılaştırması
- 6) Gerekli durumlarda abduktor pollicis brevis kasında iğne EMG çalışması yapıldı

Duyusal sinir iletim çalışması için filtreler 20 Hz – 2 kHz, duyarlılık 10 μ V ve süpürme hızı 20 ms; motor sinir iletim çalışmaları için ise filtreler 5 Hz – 10 kHz, duyarlılık 1 mV ve süpürme hızı ise 50 ms olarak ayarlandı.



Şekil 2.3: EMG' de median sinir değerlerinin ölçülmesi



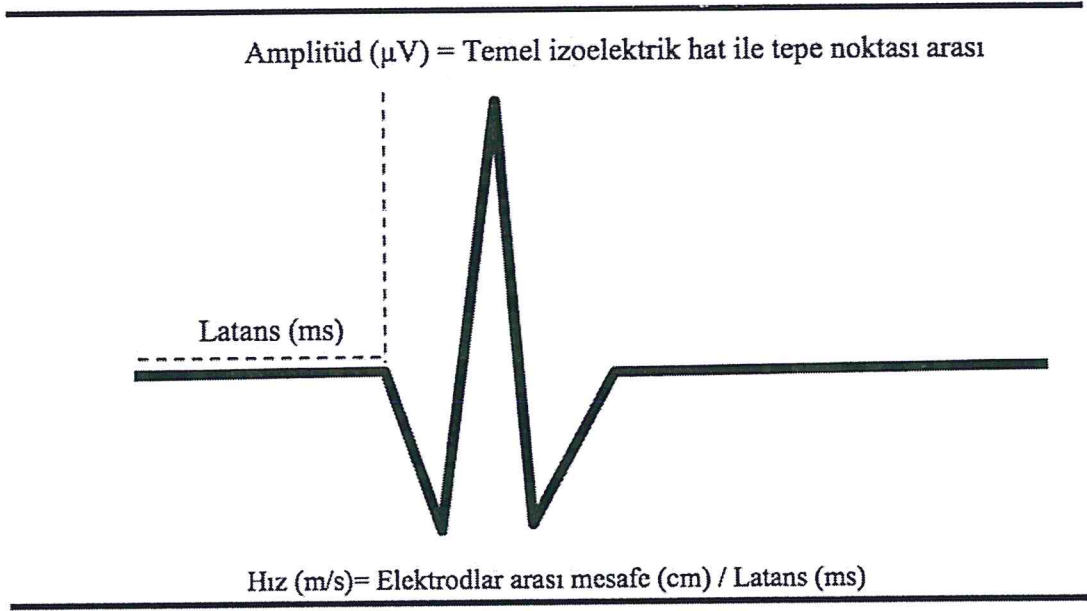
Şekil 2.4: EMG' de ulnar sinir değerlerinin ölçülmesi

Ölçümler

Duyu sinir iletim çalışmaları parametrelerinin ölçümünde;

- DSAP başlangıç latansı,
- En büyük negatif tepe amplitüdü,
- Duyusal sinir iletim hızı ölçümleri yapıldı.

Duyusal sinir aksiyon potansiyeli başlangıç latansı, uyarımın monitörde başlangıç noktasından ilk negatif defleksiyonun başlangıcına kadar geçen süre olarak ölçüldü. Katot ile aktif elektrot arasındaki mesafenin bu latansa bölünmesi ile duyu sinir iletim hızı hesaplandı. DSAP amplitüdü izoelektrik çizgiden negatif tepeye ölçüldü. (Şekil 2.5)

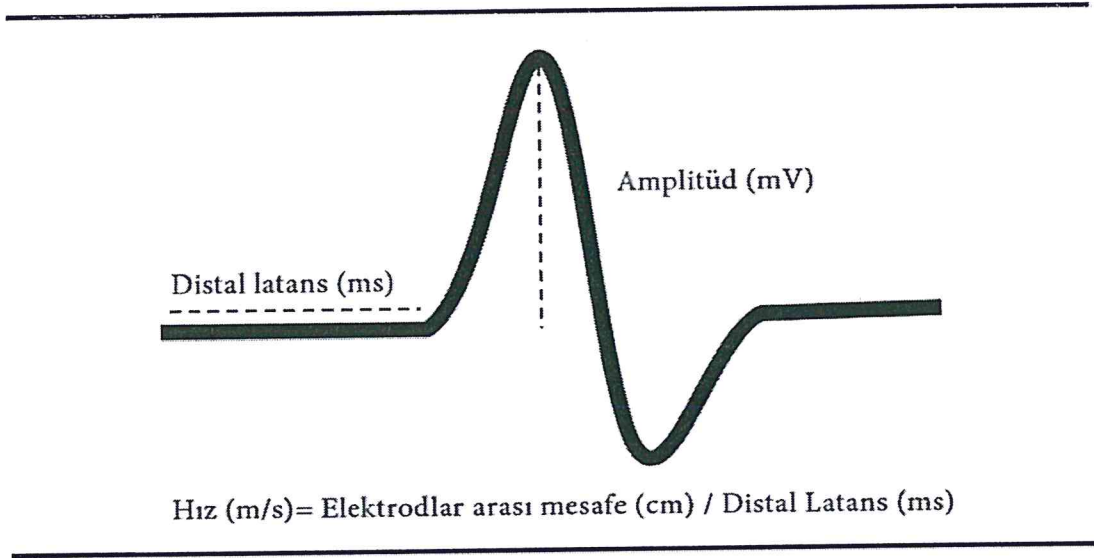


Şekil 2.5: Duyusal sinir aksiyon potansiyelinin (DSAP) komponentleri

Motor sinir iletim çalışmalarında;

- BKAP amplitüdü,
- Distal latans,
- Motor iletim hızı,
- Minimum F yanıt latansı hesaplandı. (Şekil 2.6)

Minimum F yanıt latansı ölçümü 10 uyarı verilerek elde edildi.



Şekil 2.6: Birleşik kas aksiyon potansiyelinin (BKAP) komponentleri

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışma sonucunda elde edilen veriler IBM PASW® Statistics 11.5 (SPSS Inc. IBM, Illinois, Amerika Birleşik Devletleri) yazılımı kullanılarak analiz edildi. Toplanan verileri değerlendirmek için Box-Plot grafikleri çizildi. Mann-Whitney U ve Wilcoxon işaret testleri yapıldı. Veriler değerlendirilirken anlamlılık derecesi olarak $p < 0.05$ alınmıştır.

3. BULGULAR

I. grubun operasyon öncesi VAS ortancası 8,00 (7,00-9,00) iken ameliyat sonrası 4,00 (3,00-5,00)'dir. Ameliyat öncesi QDASH ortancası 72,72(55,67-81,81) iken ameliyat sonrası 56,75 (34,50-61,70)'dir. Ameliyat öncesi Boston Semptom skalası ortancası 4,09 (3,56-4,63) iken ameliyat sonrası 2,09 (1,40-2,81)'dur. Ameliyat öncesi Boston fonksiyon skalası ortancası 2,81 (2,49-3,45) iken ameliyat sonrası 1,87 (1,37-3,00)'dir. (Tablo 3.1)

Skorlar	Ameliyat	Ortalama	Standart Sapma	En Küçük Değer	En Büyük Değer	1. Çeyrek	Ortanca	3. Çeyrek
VAS	Önce	8,00	1,06	6,00	10,00	7,00	8,00	9,00
	Sonra	4,15	1,00	2,00	6,00	3,00	4,00	5,00
QDASH	Önce	71,62	13,94	45,45	93,18	55,67	72,72	81,81
	Sonra	50,90	16,71	15,75	77,25	34,50	56,75	61,70
BQSS	Önce	3,99	0,67	2,45	4,81	3,56	4,09	4,63
	Sonra	2,17	0,88	1,00	3,63	1,40	2,09	2,81
BQF	Önce	2,85	0,68	1,45	4,00	2,49	2,81	3,45
	Sonra	2,03	0,86	1,00	3,75	1,37	1,87	3,00

Tablo 3.1: Grup I için değişkenlerin dağılımı.

Grup I için yapılan bağımlı gruplarda Wilcoxon İşaret Testi sonucuna göre operasyon öncesi ve sonrası tüm ölçüm skorları sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. ($p<0,05$) (Tablo 3.2)

Skorlar	Sıralar	N	Ortalama Sıra	Sıralar Toplamı	Z	P
VAS SONRA VAS ÖNCE	Negatifsıralar	33	17,00	561,00	-5,057	0,000
	Pozitif sıralar	0	0,00	0,00		
QDASH SONRA QDASH ÖNCE	Negatifsıralar	29	18,93	549,00	-4,798	0,000
	Pozitif sıralar	4	3,00	12,00		
BQSS SONRA BQSS ÖNCE	Negatifsıralar	32	17,41	557,00	-4,942	0,000
	Pozitif sıralar	1	4,00	4,00		
BQF SONRA BQF ÖNCE	Negatifsıralar	24	19,50	468,00	-3,351	0,001
	Pozitif sıralar	9	10,33	93,00		

Tablo 3.2: Grup I için skorlar arası ameliyat öncesi ve sonrası skorların istatistiksel analizi

II. grubun ameliyat öncesi VAS ortancası 8,00 (7,00-9,00) iken ameliyat sonrası 3,00 (2,00-5,00)'dür. Opere ameliyat QDASH ortancası 72,72 (54,54-87,49) iken ameliyat sonrası 18,07 (15,90-49,03)'dür. Ameliyat öncesi BQSS ortancası 3,95 (3,56-4,53) iken ameliyat sonrası 1,77 (1,27-2,22)'dir. Ameliyat öncesi BQF ortancası 2,81 (2,47-3,27) iken ameliyat sonrası 1,25 (1,12-1,62)'dir. (Tablo 3.3)

Skorlar	Ameliyat	Ortalama	Std. Sapma	En Küçük Değer	En Büyük Değer	1. Çeyrek	Ortanca	3. Çeyrek
VAS	Önce	8,04	1,20	6,00	10,00	7,00	8,00	9,00
	Sonra	3,39	1,47	1,00	6,00	2,00	3,00	5,00
QDASH	Önce	72,72	14,62	50,00	93,18	54,54	72,72	87,49
	Sonra	30,25	23,12	11,36	81,81	15,90	18,07	49,03
BQSS	Önce	3,94	0,64	2,45	4,81	3,56	3,95	4,53
	Sonra	2,12	1,06	1,18	4,45	1,27	1,77	2,22
BQF	Önce	2,76	0,72	1,45	3,81	2,47	2,81	3,27
	Sonra	1,65	0,92	1,12	4,38	1,12	1,25	1,62

Tablo 3.3: Grup II için değişkenlerin dağılımı.

Grup II için yapılan bağımlı gruplarda Wilcoxon İşaret Testi sonucuna göre operasyon öncesi ve sonrası tüm ölçüm skorları sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. ($p<0,05$) (Tablo 3.4)

Skorlar	Sıralar	N	Ortalama Sıra	Sıralar Toplamı	Z	P
VAS SONRA VAS ÖNCE	Negatif sıralar	28	14,50	406,00	-4,637	0,000
	Pozitif sıralar	0	0,00	0,00		
QDASH SONRA QDASH ÖNCE	Negatif sıralar	25	15,88	397,00	-4,420	0,000
	Pozitif sıralar	3	3,00	9,00		
BQSS SONRA BSS ÖNCE	Negatif sıralar	24	16,25	390,00	-4,259	0,000
	Pozitif sıralar	4	4,00	16,00		
BQF SONRA BQF ÖNCE	Negatif sıralar	24	15,21	365,00	-3,689	0,000
	Pozitif sıralar	4	10,25	41,00		

Tablo 3.4: Grup II için skorlar arası ameliyat öncesi ve sonrası skorların istatistiksel analizi

Grup I VASFARK ortancası 4,00 (3,00-5,00) iken Grup II için 4,50 (3,00-6,00)'dir. Grup I QDASHFARK ortancası 18,25 (11,40-28,58) iken Grup II için 42,05 (30,83-65,91)'dir. Grup I BQSSFARK ortancası 1,82 (1,27-2,63) iken Grup II için 2,13 (1,04-2,73)'dür. Grup I BQFFARK ortancası 1,18 (-0,19-1,67) iken Grup II için 1,29 (0,44-2,02)'dur. (Tablo 3.5)

Skorlar	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	En Küçük Değer	En Büyük Değer	1. Çeyrek	Ortanca	3. Çeyrek
VAS FARK	I	33	3,85	1,23	1,00	6,00	3,00	4,00	5,00
	II	28	4,64	1,93	1,00	9,00	3,00	4,50	6,00
QDASH FARK	I	33	20,72	16,89	-5,00	55,90	11,40	18,25	28,58
	II	28	42,47	28,51	-29,54	72,73	30,83	42,05	65,91
BQSS FARK	I	33	1,82	0,93	-0,63	3,54	1,27	1,82	2,63
	II	28	1,82	1,29	-1,00	3,29	1,04	2,13	2,73
BQF FARK	I	33	0,82	1,16	1,58	2,44	-0,19	1,18	1,67
	II	28	1,11	1,13	-1,82	2,56	0,44	1,29	2,02

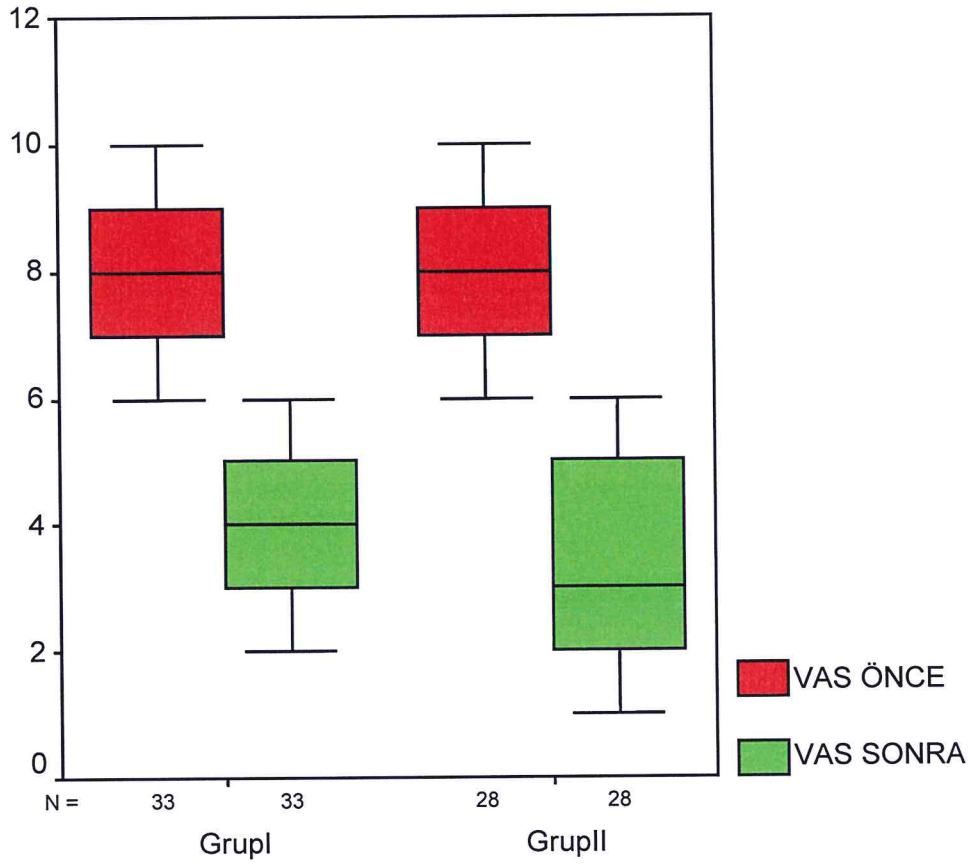
Tablo 3.5: Gruplararası skor değerlerinin dağılımı

Yapılan bağımsız gruplarda Mann-Whitney U Testi sonucuna göre grupların ameliyat öncesi ve sonrası QDASH skoru farkları sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanırken ($p < 0,05$); VAS, BQSS ve BQF skorları farkları sıra

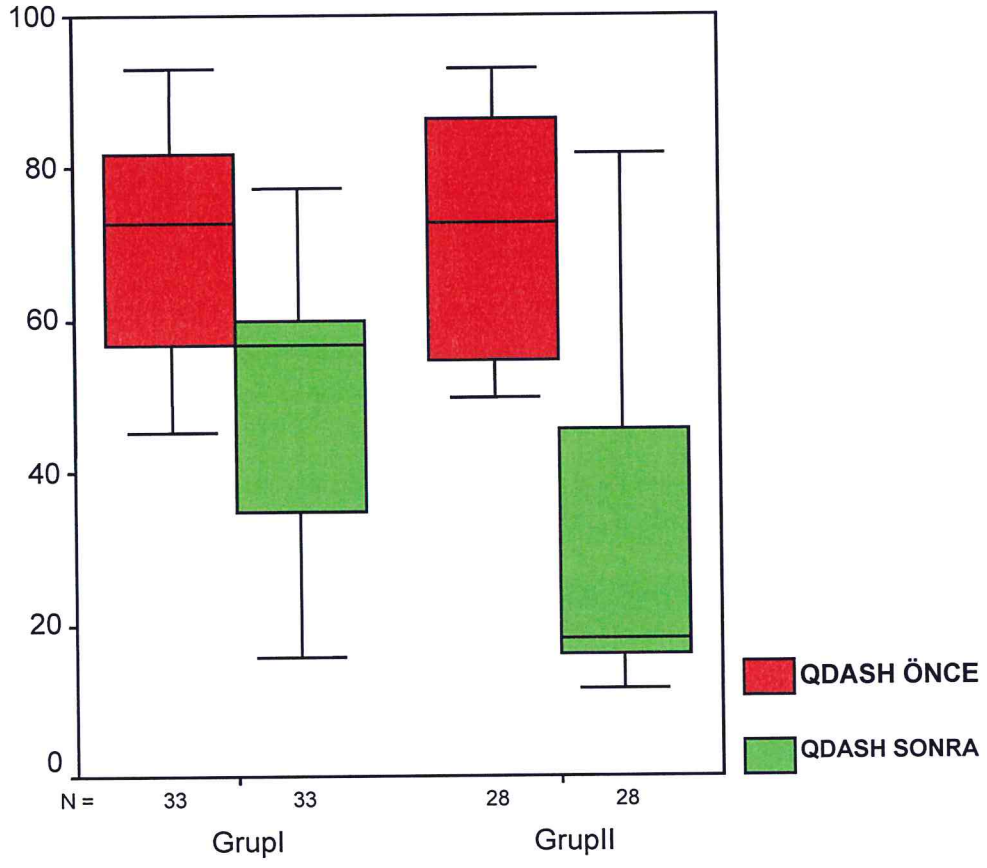
ortalamları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).
(Tablo 3.6)

Skorlar Farkı	Grup	N	Ortalama Sıra	Sıralar Toplamı	U	Z	P
VASFARK	I	33	27,44	905,50	344,50	-1,739	0,082
	II	28	35,20	985,50			
QDASHFARK	I	33	22,73	750,00	189,00	-3,952	0,000
	II	28	40,75	1141,00			
BQSSFARK	I	33	30,02	990,50	429,50	-0,471	0,638
	II	28	32,16	900,50			
BQFFARK	I	33	28,94	955,00	394,00	-0,984	0,325
	II	28	33,43	936,00			

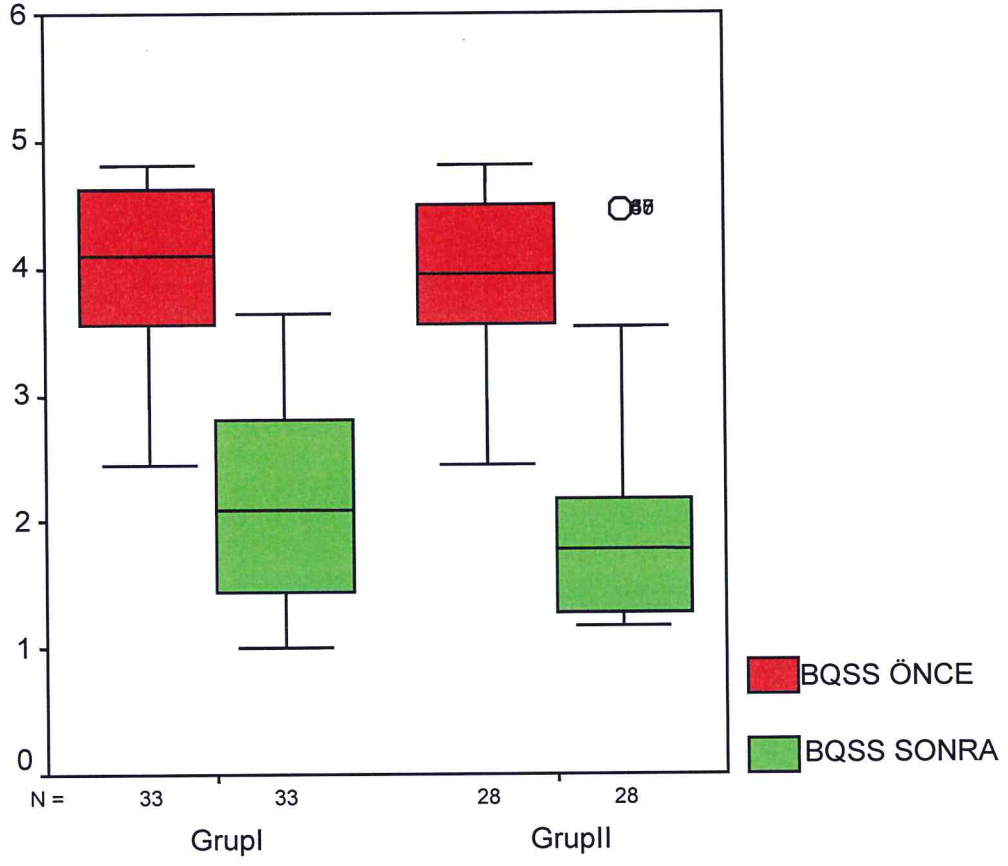
Tablo 3.6: Gruplararası skor değerlerinin istatistiksel analizi



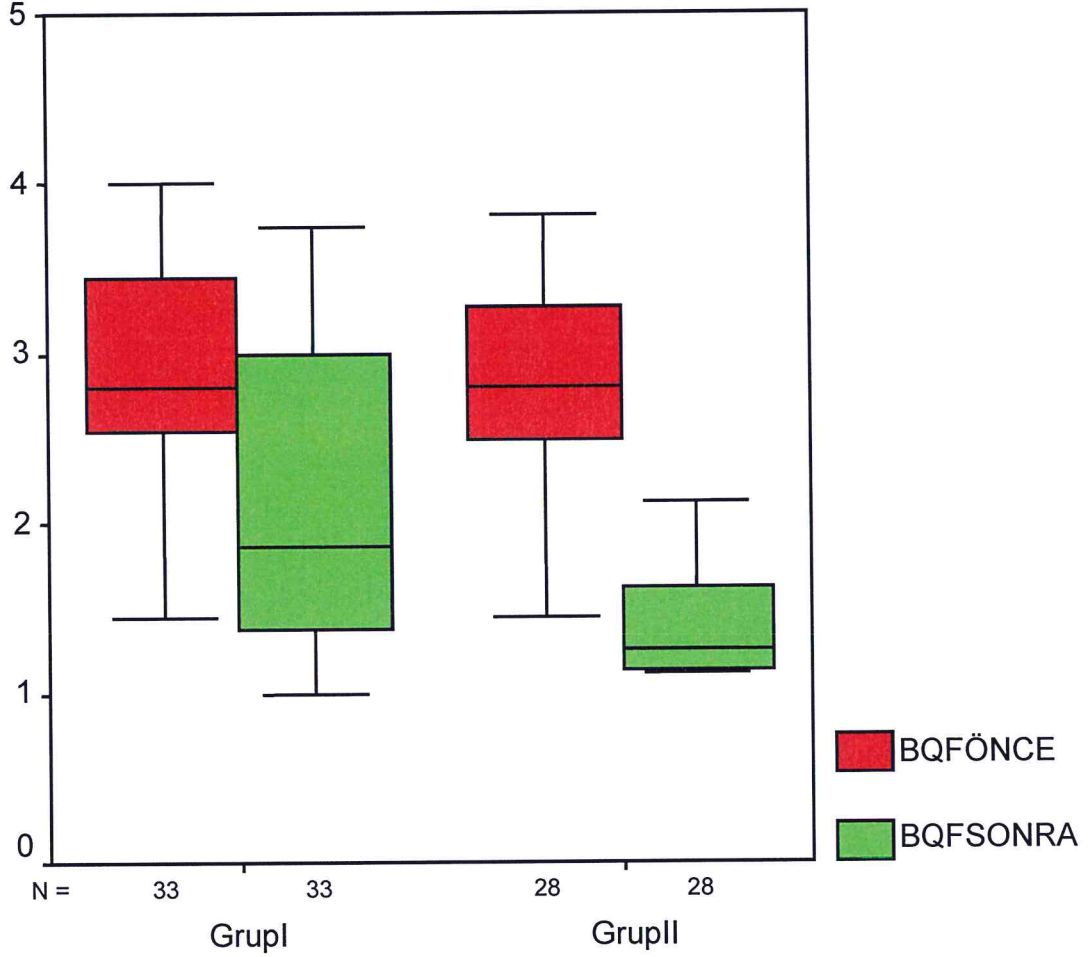
Şekil 3.1: VAS skoru için dağılım grafiği



Şekil 3.2: QDASH skoru için dağılım grafiği



Şekil 3.3: Boston semptom şiddeti skalası için dağılım grafiği



Şekil 3.4: Boston fonksiyonel kapasite skalası için dağılım grafiği

Hastaların EMG değerleri incelendiğinde I. grubun ameliyat öncesi median motor latansı (MML) ortancası 4,34ms (3,67-4,88) iken ameliyat sonrası 4,74ms (3,75-5,86)'dür. Ameliyat öncesi median motor amplitud (MMA) ortancası 9,44mV (6,68-12,57) iken ameliyat sonrası 7,54mV (4,81-10,96)'dür. Ameliyat öncesi ulnar motor latans (UML) ortancası 2,42ms (2,25-2,70) iken ameliyat sonrası 2,46ms (2,20-

2,81)'dir. Ameliyat öncesi ulnar motor amplitud (UMA) ortancası 14,42mV (11,34-16,83) iken, ameliyat sonrası 12,39 (9,53-13,98)'dur. Ameliyat öncesi median F latans (MFL) ortancası 26,45ms (25,07-28,17) iken, ameliyat sonrası 25,80ms (0,00-29,15)'dir. Ameliyat öncesi ulnar F latans(UFL) ortancası 26,35ms (24,97-27,75) iken, ameliyat sonrası 24,30ms (0,00-27,00)'dur. Ameliyat öncesi median duyu latans (MDL) ortancası 2,92ms (2,77-3,34) iken, ameliyat sonrası 3,28ms (2,27-3,85)'dir. Ameliyat öncesi median duyu amplitud (MDA) ortancası 25,90uV (18,75-30,25) iken, ameliyat sonrası 10,70uV (2,32-24,45)'dir. Ameliyat öncesi median duyu ileti hızı (MDİH) ortancası 42,20mVms (37,10-46,60) iken, ameliyat sonrası 35,30mVms (19,50-40,00)'dur. Ameliyat öncesi ulnar duyu latans (UDL) ortancası 2,08ms (1,97-2,26) iken, ameliyat sonrası 53,90ms (51,15-57,70)'dir. Ameliyat öncesi ulnar duyu amplitud (UDA) ortancası 26,20uV (22,20-31,00) iken, ameliyat sonrası 26,70uV (20,05-36,20)'dir. Ameliyat öncesi ulnar duyu iletim hızı (UDİH) ortancası 54,50uVms (52,50-57,55) iken, ameliyat sonrası 2,04uVms (1,94-2,22)'tür. (Tablo 3.7)

Ölçümler	Ameliyat	Ortalama	Std. Sapma	En Küçük Değer	En Büyük Değer	1. Çeyrek	Ortanca	3. Çeyrek
MML	Önce	4,02	1,83	0,00	8,94	3,67	4,34	4,88
	Sonra	4,60	1,83	0,00	7,24	3,75	4,74	5,86
MMA	Önce	8,95	4,76	0,00	16,66	6,68	9,44	12,57
	Sonra	7,84	4,07	0,00	15,40	4,81	7,54	10,96
MMİH	Önce	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sonra	1,50	8,60	0,00	49,40	0,00	0,00	0,00
UML	Önce	2,55	0,43	1,94	3,66	2,25	2,42	2,70
	Sonra	2,52	1,01	0,00	6,10	2,20	2,46	2,81
UMA	Önce	14,20	2,94	10,08	19,57	11,34	14,42	16,83
	Sonra	10,70	4,43	0,00	15,67	9,53	12,39	13,98
UMİH	Önce	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sonra	2,39	13,72	0,00	78,80	0,00	0,00	0,00
MFL	Önce	24,63	8,27	0,00	33,55	25,07	26,45	28,17
	Sonra	18,12	14,05	0,00	33,15	0,00	25,80	29,15
UFL	Önce	26,32	2,25	22,25	32,30	24,97	26,35	27,75
	Sonra	17,49	12,67	0,00	29,85	0,00	24,30	27,00
4MUDLK	Önce	0,09	0,21	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00
	Sonra	0,10	0,37	0,00	1,70	0,00	0,00	0,00
MDL	Önce	2,90	0,85	0,00	4,00	2,77	2,92	3,34
	Sonra	2,90	1,77	0,00	5,90	2,27	3,28	3,85
MDA	Önce	23,02	9,29	0,00	36,60	18,75	25,90	30,25
	Sonra	14,69	14,02	0,00	54,60	2,32	10,70	24,45
MDİH	Önce	40,25	11,81	0,00	55,60	37,10	42,20	46,60
	Sonra	28,97	17,63	0,00	57,10	19,50	35,30	40,00
UDL	Önce	2,10	0,21	1,72	2,68	1,97	2,08	2,26
	Sonra	52,78	10,85	0,00	66,80	51,15	53,90	57,70
UDA	Önce	26,68	7,96	12,00	45,20	22,20	26,20	31,00
	Sonra	27,08	13,14	0,00	55,40	20,05	26,70	36,20
UDİH	Önce	56,06	6,45	47,80	84,90	52,50	54,50	57,55
	Sonra	1,99	0,40	0,00	2,46	1,94	2,04	2,22

Tablo 3.7: Grup I için EMG değişkenlerinin dağılımı.

Grup I için yapılan bağımlı gruplarda Wilcoxon İşaret Testi sonucuna göre ameliyat öncesi ve sonrası MML, MMA, UMA, UFL, MDA ve MDİH skorları sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanırken ($p < 0,05$); MMİH, UML, UMİH, MFL, 4MUDLK, MDL, UDL, UDA ve UDİH skorları sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p > 0,05$). (Tablo 3.8)

Skorlar	Sıralar	N	Ortalama Sıra	Sıralar Toplamı	Z	P
MML SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	8	13,75	110,00	-2,705	0,007
	Pozitif sıralar	23	16,78	386,00		
	Eşitlikler	2				
MMA SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	20	17,75	355,00	-2,097	0,036
	Pozitif sıralar	11	12,82	141,00		
	Eşitlikler	2				
MMİH SONRA-ÖNCE	Pozitif sıralar	1	1,00	1,00	-1,000	0,317
	Eşitlikler	32				
UML SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	15	17,07	256,00	-0,150	0,881
	Pozitif sıralar	17	16,00	272,00		
	Eşitlikler	1				
UMA SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	24	19,83	476,00	-3,493	0,000
	Pozitif sıralar	9	9,44	85,00		
UMİH SONRA-ÖNCE	Pozitif sıralar	1	1,00	1,00	-1,000	0,317
	Eşitlikler	32				
MFL SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	17	17,68	300,50	-1,029	0,304
	Pozitif sıralar	14	13,96	195,50		
	Eşitlikler	2				
UFL SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	22	19,91	438,00	-2,815	0,005
	Pozitif sıralar	11	11,18	123,00		
4MUDLK SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	5	3,00	15,00	-0,169	0,866
	Pozitif sıralar	2	6,50	13,00		
	Eşitlikler	26				
MDL SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	12	16,13	193,50	-0,802	0,422
	Pozitif sıralar	18	15,08	271,50		
	Eşitlikler	3				
MDA SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	24	17,38	417,00	-3,312	0,001
	Pozitif sıralar	7	11,29	79,00		
	Eşitlikler	2				
MDİH SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	24	17,27	414,50	-3,744	0,000
	Pozitif sıralar	6	8,42	50,50		
	Eşitlikler	3				
UDL SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	20	16,85	337,00	-1,366	0,172
	Pozitif sıralar	12	15,92	191,00		
	Eşitlikler	1				
UDA SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	15	16,87	253,00	-0,491	0,623
	Pozitif sıralar	18	17,11	308,00		
UDİH SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	20	16,77	335,50	-1,337	0,181
	Pozitif sıralar	12	16,04	192,50		
	Eşitlikler	1				

Tablo 3.8: Grup I için operasyon öncesi ve sonrası EMG değişkenlerinin istatistiksel analizi

II. grubun ameliyat öncesi MML ortancası 4,01ms (3,68-4,60) iken, ameliyat sonrası 4,64ms (4,04-6,08)'tür. Opere öncesi MMA ortancası 9,01mV (6,94-11,74) iken, ameliyat sonrası 7,66mV (3,21-10,72)'dir. Ameliyat öncesi UML ortancası 2,43ms (2,23-2,79) iken, ameliyat sonrası 2,38ms (2,19-2,76)'dir. Ameliyat öncesi UMA ortancası 14,08mV (11,91-15,68) iken, ameliyat sonrası 10,03mV (5,42-13,29)'dür. Ameliyat öncesi MFL ortancası 26,70ms (24,15-28,27) iken, ameliyat sonrası 23,60ms (0,00-27,74)'dir. Ameliyat öncesi UFL ortancası 25,62ms (24,22-26,96) iken, ameliyat sonrası 23,07ms (0,00-25,95)'dir. Ameliyat öncesi MDL ortancası 3,07ms (2,65-3,27) iken, ameliyat sonrası 3,01ms (0,00-3,79)'dir. Ameliyat öncesi MDA ortancası 24,50uV (19,57-27,45) iken, ameliyat sonrası 12,95uV (0,00-20,57)'dir. Ameliyat öncesi MDİH ortancası 41,80uVms (38,82-47,62) iken, ameliyat sonrası 31,20 uVms (0,00-40,50)'dir. Ameliyat öncesi UDL ortancası 2,10ms (1,999-2,21) iken, ameliyat sonrası 2,07ms (1,93-2,20)'dir. Ameliyat öncesi UDA ortancası 27,40uV (23,62-29,60) iken, ameliyat sonrası 23,80uV (18,35-33,00)'dir. Ameliyat öncesi UDİH ortancası 56,10uVms (52,15-58,95) iken, ameliyat sonrası 53,7 uVms (46,80-58,45)'dir. (Tablo 3.9)

Ölçümler	Opere	Ortalama	Std. Sapma	En Küçük Değer	En Büyük Değer	1. Çeyrek	Medyan	3. Çeyrek
MML	Önce	4,09	1,07	0,00	6,08	3,68	4,01	4,60
	Sonra	5,08	2,46	0,00	12,80	4,04	4,64	6,08
MMA	Önce	8,87	4,12	0,00	15,90	6,94	9,01	11,74
	Sonra	7,24	4,52	0,00	16,42	3,21	7,66	10,72
MMİH	Önce	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sonra	3,82	13,22	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00
UML	Önce	2,45	0,64	0,00	3,66	2,23	2,43	2,79
	Sonra	2,30	0,96	0,00	3,75	2,19	2,38	2,76
UMA	Önce	13,56	3,85	0,00	20,67	11,91	14,08	15,68
	Sonra	9,00	5,00	0,00	15,54	5,42	10,03	13,29
UMİH	Önce	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sonra	4,65	16,46	0,00	64,10	0,00	0,00	0,00
MFL	Önce	24,07	8,48	0,00	31,25	24,15	26,70	28,27
	Sonra	16,36	13,35	0,00	29,35	0,00	23,60	27,74
UFL	Önce	23,69	8,82	0,00	40,10	24,22	25,62	26,96
	Sonra	13,93	13,21	0,00	28,75	0,00	23,07	25,95
4MUDLK	Önce	0,15	0,35	0,00	1,26	0,00	0,00	0,09
	Sonra	0,04	0,13	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00
MDL	Önce	2,99	0,76	0,00	4,28	2,65	3,07	3,27
	Sonra	2,64	1,78	0,00	5,18	0,00	3,01	3,79
MDA	Önce	21,80	8,91	0,00	33,40	19,57	24,50	27,45
	Sonra	12,96	12,14	0,00	42,10	0,00	12,95	20,57
MDİH	Önce	41,28	10,57	0,00	54,90	38,82	41,80	47,62
	Sonra	25,80	18,66	0,00	49,20	0,00	31,20	40,50
UDL	Önce	2,10	0,15	1,78	2,42	1,99	2,10	2,21
	Sonra	2,01	0,48	0,00	2,82	1,93	2,07	2,20
UDA	Önce	26,28	4,40	16,20	33,20	23,62	27,40	29,60
	Sonra	24,03	9,52	0,00	38,90	18,35	23,80	33,00
UDİH	Önce	55,92	4,44	49,10	67,40	52,15	56,10	58,95
	Sonra	47,63	18,72	0,00	63,20	46,80	53,70	58,45

Tablo 3.9: Grup II için EMG değişkenlerinin dağılımı.

Grup II için yapılan bağımlı gruplarda Wilcoxon İşaret Testi sonucuna göre ameliyat öncesi ve sonrası MML, MMA, UMA, MFL, UFL, MDA, MDİH ve UDİH skorları sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanırken ($p < 0,05$); MMİH, UML, UMİH, 4MUDLK, MDL, UDL ve UDA skorları sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p > 0,05$). (Tablo 3.10)

Skorlar	Sıralar	N	Ortalama Sıra	Sıralar Toplamı	Z	P
MML SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	7	12,67	76,00	-2,527	0,011
	Pozitif sıralar	21	13,75	275,00		
MMA SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	20	14,95	284,00	-2,756	0,006
	Pozitif sıralar	8	9,57	67,00		
MMIH SONRA-ÖNCE	Pozitif sıralar	4	2,00	6,00	-1,604	0,109
	Eşitlikler	24				
UML SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	14	14,38	187,00	-0,292	0,770
	Pozitif sıralar	14	12,62	164,00		
UMA SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	22	14,76	310,00	-3,416	0,001
	Pozitif sıralar	6	8,20	41,00		
UMIH SONRA-ÖNCE	Pozitif sıralar	3	1,50	3,00	-1,342	0,180
	Eşitlikler	25				
MFL SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	16	15,40	231,00	-2,314	0,021
	Pozitif sıralar	10	7,67	69,00		
	Eşitlikler	2				
UFL SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	18	13,53	230,00	-2,798	0,005
	Pozitif sıralar	7	7,67	46,00		
	Eşitlikler	3				
4MUDLK SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	7	4,58	27,50	-1,332	0,183
	Pozitif sıralar	3	4,25	8,50		
	Eşitlikler	18				
MDL SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	12	15,14	166,50	-0,108	0,914
	Pozitif sıralar	15	11,32	158,50		
	Eşitlikler	1				
MDA SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	23	12,55	276,00	-3,054	0,002
	Pozitif sıralar	4	16,33	49,00		
	Eşitlikler	1				
MDIH SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	23	13,86	305,00	-3,834	0,000
	Pozitif sıralar	4	6,67	20,00		
	Eşitlikler	1				
UDL SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	16	12,87	193,00	-0,822	0,411
	Pozitif sıralar	11	13,20	132,00		
	Eşitlikler	1				
UDA SONRA- ÖNCE	Negatif sıralar	15	14,57	204,00	-0,724	0,469
	Pozitif sıralar	13	12,25	147,00		
UDIH SONRA-ÖNCE	Negatif sıralar	18	15,15	257,50	-2,083	0,037
	Pozitif sıralar	10	10,39	93,50		

Tablo 3.10: Grup II için operasyon öncesi ve sonrası EMG değişkenlerinin istatistiksel analizi

Gruplararası karşılaştırmalara bakıldığında ise I. grup MMLFARK ortancası -0,34ms (-1,38-0,05) iken, II. grubun -1,02ms (-1,89-0,00)'dir. I. grubun MMAFARK ortancası 1,53mV (-1,52-3,39) iken, II. grubun 1,47mV (-0,08-4,03)'dir. I. grubun UMLFARK ortancası -0,06ms (-0,40-0,41) iken, II. grubun 0,00ms (-0,02-0,26)'dir. I. grubun UMAFARK ortancası 3,41mV (-0,37-5,85) iken, II. grubun 5,22mV (0,64-7,36)'dir. I. grubun MFLFARK ortancası 0,65ms (-2,95-24,55) iken II. grubun 2,27ms (-1,55-24,60)'dir. I. grubun UFLFARK ortancası 0,90ms (-0,37-25,65) iken, II. grubun 2,12ms (-0,20-25,84)'dir. I. Grubun MDLFARK ortancası -0,22ms (-0,90-0,36) iken, II. grubun -0,18ms (-0,78-1,38)'dir. I. grubun MDAFARK ortancası 11,40uV (0,00-16,98) iken, II. grubun 8,85uV(3,97-15,55)'dir. I. grubun MDIHFARK ortancası 10,10uVms(0,00-18,50) iken, II. grubun 10,40uVms (4,42-30,70)'dir. I. grubun UDLFARK ortancası 0,04ms(-0,14-0,21) iken, II. grubun 0,02ms (-0,10-0,19)'dur. I. grubun UDAFARK ortancası -2,40uV (-8,95-7,60) iken, II. grubun 1,60uV (-5,55-7,12)'dir. I. grubun UDIHFARK ortancası 0,90 uVms (-0,95-4,00) iken, II. grubun 2,80 uVms (-1,82-7,27)'dir. (Tablo 3.11)

Skorlar	Grup	N	Ortalama	Std. Sapma	En Küçük Değer	En Büyük Değer	1. Çeyrek	Medyan	3. Çeyrek
MMLFARK	I	33	-0,58	2,26	-5,68	8,94	-1,38	-0,34	0,05
	II	28	-0,98	2,80	-8,52	6,08	-1,89	-1,02	0,00
MMAFARK	I	33	1,11	3,26	-7,47	7,86	-1,52	1,53	3,39
	II	28	1,63	2,74	-4,18	6,09	-0,08	1,47	4,03
MMİHFARK	I	33	-1,50	8,60	-49,40	0,00	0,00	0,00	0,00
	II	28	-3,82	13,22	-50,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UMLFARK	I	33	0,02	1,09	-3,40	3,44	-0,40	-0,06	0,41
	II	28	0,15	1,11	-2,80	3,00	-0,02	0,00	0,26
UMAFARK	I	33	3,50	4,75	-3,12	15,63	-0,37	3,41	5,85
	II	28	4,57	5,39	-8,60	18,05	0,64	5,22	7,36
UMİHFARK	I	33	-2,39	13,72	-78,80	0,00	0,00	0,00	0,00
	II	28	-4,65	16,46	-64,10	0,00	0,00	0,00	0,00
MFLFARK	I	33	6,51	14,79	-28,70	31,60	-2,95	0,65	24,55
	II	28	7,72	14,38	-22,15	31,25	-1,55	2,27	24,60
UFLFARK	I	33	8,83	12,66	-3,05	29,05	-0,37	0,90	25,65
	II	28	9,76	14,66	-24,65	30,00	-0,20	2,12	25,84
4MUDLFARK	I	33	-0,01	0,36	-1,70	0,60	0,00	0,00	0,00
	II	28	0,12	0,39	-0,54	1,26	0,00	0,00	0,03
MDLFARK	I	33	0,00	1,76	-2,64	4,00	-0,90	-0,22	0,36
	II	28	0,35	1,79	-1,78	4,24	-0,78	-0,18	1,38
MDAFARK	I	33	8,33	11,77	-18,00	27,50	0,00	11,40	16,98
	II	28	8,83	11,25	-17,60	29,80	3,97	8,85	15,55
MDİHFARK	I	33	11,28	14,15	-15,70	42,20	0,00	10,10	18,50
	II	28	15,49	17,05	-7,20	48,40	4,42	10,40	30,70
UDLFARK	I	33	0,11	0,39	-0,28	1,98	-0,14	0,04	0,21
	II	28	0,08	0,47	-0,58	2,08	-0,10	0,02	0,19
UDAFARK	I	33	-0,40	14,85	-32,60	31,30	-8,95	-2,40	7,60
	II	28	2,25	9,55	-9,70	30,80	-5,55	1,60	7,12
UDİHFARK	I	33	3,28	12,67	-11,20	60,60	-0,95	0,90	4,00
	II	28	8,28	19,59	-10,70	67,40	-1,82	2,80	7,27

Tablo 3.11: Gruplararası karşılaştırmada EMG değişkenlerinin dağılımı.

Gruplararası karşılaştırma için yapılan bağımsız gruplarda Mann-Whitney U Testi sonucuna göre grupların ameliyat öncesi ve sonrası tüm ölçüm skoru farkları sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). (Tablo 3.12)

Skorlar Farkı	Grup	N	Ortalama Sıra	Sıralar Toplamı	U	Z	P
MMLFARK	I	33	32,24	1064,00	355,000	-1,130	0,259
	II	28	27,15	706,00			
MMAFARK	I	33	28,79	950,00	389,000	-0,611	0,541
	II	28	31,54	820,00			
MMİHFARK	I	33	31,09	1026,00	393,000	-1,261	0,207
	II	28	28,62	744,00			
UMLFARK	I	33	28,79	950,00	389,000	-0,611	0,541
	II	28	31,54	820,00			
UMAFARK	I	33	28,06	926,00	365,000	-0,977	0,329
	II	28	32,46	844,00			
UMİHFARK	I	33	30,58	1009,00	410,000	-0,762	0,446
	II	28	29,27	761,00			
MFLFARK	I	33	28,59	943,50	382,500	-0,710	0,478
	II	28	31,79	826,50			
UFLFARK	I	33	29,36	969,00	408,000	-0,321	0,748
	II	28	30,81	801,00			
4MUDLFARK	I	33	29,05	958,50	397,500	-0,629	0,530
	II	28	31,21	811,50			
MDLFARK	I	33	28,83	951,50	390,500	-0,588	0,557
	II	28	31,48	818,50			
MDAFARK	I	33	30,06	992,00	427,000	-0,031	0,976
	II	28	29,92	778,00			
MDİHFARK	I	33	28,56	942,50	381,500	-0,725	0,468
	II	28	31,83	827,50			
UDLFARK	I	33	30,50	1006,50	412,500	-0,252	0,801
	II	28	29,37	763,50			
UDAFARK	I	33	27,89	920,50	359,500	-1,061	0,289
	II	28	32,67	849,50			
UDİHFARK	I	33	28,17	929,50	368,500	-0,924	0,356
	II	28	32,33	840,50			

Tablo 3.10: Gruplararası karşılaştırma için ameliyat öncesi ve sonrası EMG değişkenlerinin istatistiksel analizi

4. TARTIŞMA

Karpal tünel sendromu özellikle orta yaş ve yaşlı kadın popülasyonda sıklıkla görülen bir hastalıktır. Bütün dünyada en sık yapılan ortopedik ameliyatlardan biri karpal tünel gevsetme ameliyatlarıdır. Yapılan ameliyatların özellikle ortopedik implant gerektirmemesi, ameliyat sürelerinin çok uzun olmaması ve enfeksiyon oranlarının postoperatif dönemde nadir olması bu ameliyatların sıklıkla yapılma nedenleri olarak söylenebilir. Genel olarak bakıldığında ortopedik cerrahların büyük bölümü ameliyat süresinin kısalığı ve harcanan emeğin daha az olması nedeni ile mini açık veya standart açık diye tabir edilen yöntemlerle transvers karpal ligamanın gevsetilmesini yeterli bulmakta ve daha çok bu yöntemi kullanmaktadır. El cerrahisi alanında yoğunlaşmış çoğu cerraha sorulduğunda özellikle nüks oranlarının daha az olması ve elde dağılım gösteren median sinir dallarında ayrıntılı grndğu düşüncesi ile geniş açık cerrahi tekniği tercih etmektedirler ve hastalığa genellikle tenosinovitin eşlik etmesi nedeni ile tenosinoviektomiye ve epinevrektomiye de cerrahiye eklemektedirler. Bugüne kadar bu iki tekniği birbiri ile kıyaslıyan birçok çalışma görülmektedir. Literatürde yer alan çalışmalarda fikir birliği bulunmamakta ve klinikte var olan bu ikilem aynı şekilde literatürde de mevcuttur. Yazarların çoğu kendilerine ait tezlerle her iki cerrahi yöntemi uygulamanın bilimsel olarak daha mantıklı olduğunu şiddetle savunmaktadırlar.

1933'de Learmonth tarafından tariflenen median sinirin ilk defa basıdan kurtarıcı cerrahisi yıllarca kullanılmış ve Talaesnik açık cerrahi tedavinin yaygınlaşmasında ve tedavide önemli yeri oluşturmasına en önemli katkılardan birini yapmıştır. (13) Buralardan başlayan cerrahi tedavi gün geçtikçe ilerlemiş günümüze gelmiştir. Birçok yazar epinevrektomiye içeren median sinire müdahaleler hakkında görüş bildirmiştir.

Duncan ve arkadaşları 467 hastalık çalışmalarında median sinire bası altında kalan bölgede lineer epinörotomi uygulamışlardır. (111)

Foulkes ve arkadaşları 36 üst ekstremiteyi içeren randomize kontrollü çalışmalarında iki gruptan birine epinörotomi uygulamış, diğerine ise sadece transvers karpal ligamanın gevsetilmesini yeterli kabul etmişlerdir. Bu çalışmada hastalar 6. ve 12. ayda kontrol edilmiştir. Duyu testleri postoperatif dönemde her iki gruptaki anlamlı iyileşmeyi göstermiştir. Foulkes ve arkadaşları bu çalışmada aynı Leinberry ve

arkadaşları gibi epinörotomi yapmanın herhangi bir zararı olmamasına rağmen ek fayda sağlamadığı yönünde fikir beyan etmiştir. Foulkes ve arkadaşlarının çalışması Leinberry ve arkadaşlarının çalışmasından tenar kasların denervasyonunda hastaların tamamında belirgin değişiklik olmamasıyla farklılık göstermiştir. Buna rağmen her iki çalışmada da epinörotomi gruplarında anlamlı farklılık göstermemiştir. (112)

Curtis and Eversmann internal nörolizin tenar atrofisi ve daimi duyu kaybı olan hastalarda tenar fonksiyonlarda ilerleme ve duyu kaybında geri dönüşler yapabildiğini ileri sürmüşlerdir. (113) Literatürde nörolizi öneren ilk yayın olma özelliği olan bu çalışmayı daha detaylı incelediğimizde Curtis ve Eversmann 1973 yılında yayınladıkları 96 hastalık çalışmada internal nöroliz yapılan 86 hastada iki yıllık takip sonrası tamamen normale dönüş bildirmişlerdir. %5 hastada iyileşmenin olduğunu fakat hissizlik ve iki nokta ayırımında ilerleme sağlanamadığını bildirirken, %5 den az hastada başarısızlık bildirmişlerdir. Bu çalışmada internal nörolizin etkin bir yöntem olduğunu savunurken tezlerini özellikle patofizyolojiye yaptıkları atıflarla desteklemişlerdir. Patofizyolojide internal fibrozis, aksonal konstriksiyon ve miyelin kılıf kaybının yer aldığını, bunun sebebinin de lokal iskemi olduğunu söylemişlerdir. Yazarlar, Fullerton'u referans göstererek birden çok mekanizmanın patofizyolojide etkin olduğunu söylemiş ve tezlerini özellikle turnike testinin yaratmış olduğu lokal iskemi artışı ile hissizlik ve uyuşukluk oluşmasına dayandırmışlardır. Aynı şekilde hasta elini salladığında şikayetlerinin düzelmesini kanlanmadaki artış sonucu lokal iskemiye devre dışı bırakmasına dayandırmışlardır. Böylece internal nöroliz yapıldığında sinirdeki lokal iskemiye ortadan kaldırarak uzun dönemde sinirdeki histolojik değişikliklerde geri dönüş sağlanabildiğini iddia etmişlerdir. Bu sebepten ötürü cerrahiye internal nöroliz eklemenin daha üstün bir yöntem olduğunu ısrarla savunmuşlardır. Elektrofizyolojik çalışmalardaki latans değerlerindeki geri dönüşün uzun sürmesini de aynı iddiaya paralel olarak lokal iskeminin geri dönüşünün yavaşlığına bağlamışlardır. (113) Bu çalışmada karşılaştırma yapılabilecek bir kontrol grubunun olmayışı belirgin bir eksiklik olarak göze çarpmaktadır. Kontrol grubunda da aynı sonuçların alınıp alınamayacağı soru işareti olarak durmaktadır. Daha sonra aynı konuda araştırma yapan Rhoades ve Gelberman'a göre bu çalışma sonuçlarında kas, duyu ve EMG değerlerinde kantitatiflik açısından eksikler bulunmaktaydı. (114) Aynı zamanda bu çalışmada iki yıllık bir takip süresinin varlığı uzun dönem sonuç açısından bizim çalışmamıza göre avantaj teşkil

etmektedir. Gelberman ve Rhoades ise Curtis ve Eversmann'ın bu çalışmasını detaylı inceleyerek eleştiriler getirmiş ve yeni bir çalışma yapmışlardır. Gelberman ve Rhoades internal nöroliz hakkında detaylı literatür araştırması yaptıktan sonra özellikle üç yayının üzerinde durmuşlardır. 1975 yılında Lundborg sinire yapılan internal nöroliz girişimi sinirde mikrovasküler yeni bir hasar yaratabileceğini ve buna bağlı olarak tamamen cerrahiye bağlı intranöral skar dokusu oluşabileceğini öne sürmüştür. (115) İnternal nöroliz sonrası oluşabilecek olan bu mikrovasküler hasar ve yeni intranöral skar dokusu oluşumu Rydevik tarafından ratlarda tibial sinir üzerinde yapılan çalışmada açıkça ortaya konmuştur. Gassmann ise internal nörolizi 10 olguluk yayını ile savunmuştur. (116) Bu yayınlar üzerine Gelberman ve Rhoades ciddi KTS hastalarında internal nörolizi inceleyen 32 olguluk bir çalışma yapmışlardır. Ciddi KTS den kastedilen iki nokta ayırımında belirgin kayıp ile kendini gösteren sürekli duyu kaybı, tenar atrofi varlığı ve EMG de abduktor pollicis brevis ve opponens pollicis kaslarında fibrilasyon varlığıdır. Sonuçları incelediklerinde diğer yayınlar kadar iyi sonuçlara rastlamadıklarını söylemişler ve bunu da endikasyonlar ve yapılan cerrahi tekniğin aynı olmasına rağmen ameliyat edilen hasta popülasyonundaki farklılığa bağlamışlardır. Diğer çalışmalardan farklı olarak opere edilenler 63 yaş ortalamasındaki erkeklerdir ki hastalığın en sık olarak görüldüğü 40-60 yaş arası kadın nüfusundan farklılık teşkil etmektedir. En iyi sonuçları tenar kas kitlesi ve kas gücünde artış olan hastalarda aldıklarını bildirmiş fakat tenar kas kitlesi ölçümünün ölçümü yapan kişiye göre değişiklik gösterebileceğini söyleyerek subjektif kriter olarak değerlendirmiş ve çok değerli bulmamışlardır. Bu sonuçlar ışığında internal nöroliz ciddi KTS tanılı hastalarda yapılabilen güvenli bir yöntemdir. Faydaları net olarak ortaya konamamasa da özellikle mikrocerrahlar tarafından yapılmasında herhangi bir zarar saptanmamıştır yargısına varmışlardır. Özellikle tekrar ettikleri konu ise bu prosedürün ciddi KTS varlığında ve mikrocerrahlar tarafından yapılması gerektiği hususudur. Yazarların da belirttiği gibi literatürde internal nöroliz yapılan ve yapılmayan iki grubu karşılaştıran çalışma bulunmamaktadır ve bu çalışmanın en önemli eksikliği de budur. (117) Bizim çalışmamızda bu eksiklik giderilmiştir. İki grubu prospektif olarak hem kendi içlerinde hem de gruplararası karşılaştırarak elde edilen sonuçlar çalışmayı değerli kılmaktadır.

Gelberman daha sonra kontrol grubu içeren bir çalışma daha yayınlamış ve aynı sonuçları elde etmiştir. Bu çalışmada internal nöroliz yapılan ve yapılmayan iki grup

karşılaştırılmış sonuçlar arasında fark bulunmamış hatta iki nokta ayrımı gibi bazı verilerde nöroliz yapılan grubun sonuçlarının daha kötü olduğunu ileri sürülmüştür. (114)

Leinberry ve arkadaşları kendi çalışmalarında kas gücünde değişiklik olabileceğini fakat değişikliklerin ilerlemiş lezyonların cerrahisi sonrasında 12. aydan önce görülemeyeceğini söylemiş ve daha önemlisi çoğu ileri evre karpal tünel sendromu tanılı hastada epinörotomi yapılan ve yapılmayan iki grup arasında anlamlı farklılık olmadığını ileri sürmüşlerdir. (118) Bizim çalışmamızla hasta özellikleri ve yapılan karşılaştırma açısından en çok benzerlik içeren yayınlardan biri olan Leinberry ve arkadaşlarının çalışmasıdır. Bu çalışmasında bizden farklı olarak hastaların phalen testi, tinel testi ve iki nokta ayrımı gibi fizik muayene testleri ve elektrofizyolojik değerler ameliyat öncesi ve sonrası olarak karşılaştırılmıştır. Bizim çalışmamızda ise elektrofizyolojik çalışmaların yanı sıra klinik değerlendirme anketleri kullanılmıştır. Daha önemlisi bu çalışmada ikinci grupta epinörotomi yapılmış iken bizim çalışmamızda epinevrektomi yapılmasına ek olarak hastalara fleksör tenosinoviyektomi de uygulanmıştır ve iki çalışma arasında farklılık olarak dikkati çekmektedir. (118)

Shum ve arkadaşlarının 2002 yılında yayınlanan prospektif, randomize kontrollü makalesi bizim çalışmamızla birçok yönden benzerlikler taşımaktadır. (108) 58 yaş ortalamasındaki 88 hasta iki cerrah tarafından ameliyat edilmiş bir gruba sadece transvers karpal ligaman gevşetmesi yapılırken hasta sayısı eşit olan ikinci gruba ligaman gevşetmesine ek olarak fleksör tenosinoviyektomi yapılmıştır. Hastalar preoperatif olarak klinik ve elektrofizyolojik olarak değerlendirilmiş, hastalara ayrıca Levine tarafından tariflenen bir sorgulama anketi doldurulmuştur. Hastaların phalen, tinel, manuel kas gücü değerlendirmesi, tenar atrofi, iki nokta ayrımları, Semmes-Weinstein testleri, Levine anketi ve elektrofizyolojik değerleri (108) ameliyat öncesi ve 1 yıllık kontrol sonuçları karşılaştırılmıştır. Yazarlar yaptıkları karşılaştırma sonrasında iki grubun sonuçları arasında anlamlı farklılık saptamamışlardır ve fleksör tenosinoviyektominin zararı olmamasına karşılık ekstra bir getirisi olmadığını ve rutin olarak yapma gereği olmadığını bildirmişlerdir. Romatoid artrit, gut, diyaliz tedavisi alan hastalar ve granümatöz enfeksiyonu olan hastalarda tenosinovite çok daha fazla rastlandığından ve bu hastalarda ayrıca amiloid veya kristalin birikimi saptandığından tenosinoviyektominin bu hastalarda eklenmesinin daha yararlı olabileceği konusunda

öngöründe bulunmuşlardır. (119) Komplikasyon ve işe dönüş sürelerinin çalışmada yer almaması önemli bir eksiklik olara göze çarpmaktadır. Aynı durum kendi çalışmamız için de söylenebilir. Aynı şekilde bu çalışmada da sadece bir faktörün karşılaştırmalı olarak incelendiği dikkati çekmektedir. Çalışmanın prospektif ve karşılaştırmalı olması avantajları olarak söylenebilirken ikinci grubun cerrahisine tenosinoviektomiye ek olarak nöroliz eklenmemesiyle çalışmamızdan farklılık taşımaktadır. Yine bizden farklı olarak hastaları karşılaştırılırken ameliyat öncesi ve sonrası bazı klinik muayene parametrelerine yer verilmiştir. Bu parametrelerin ameliyat öncesi olarak tanı koymada yeri olduğu tartışmasız bir gerçek iken opere edilmiş hastalarda ameliyat sonrası değerlendirmede yerinin olup olmadığı tartışmalıdır ve literatürde bu tartışmayı noktalayacak yayın ne yazık ki bulunmamaktadır. Ayrıca pozitif olan tanı koyma testlerinin başarılı bir cerrahi sonrası ne zaman negatifleştikleri de başka bir bilinmezdir. Bir diğer farklılık ise Levine sorgulama anketi kullanılmasıdır. Çalışmanın yapıldığı yıl itibari ile değerli sayılabilecek olan Levine sorgulama anketi günümüzde geçerliliğini pek de korumamaktadır. Biz hastaları değerlendirirken American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)' un 2010 yılında yayınladığı KTS tedavi kılavuzunda yer alan önerileri baz alarak hastalara Boston Karpal Tünel Sorgulama Anketi, VAS ve QDASH anketlerini kullandık. Kullandığımız anketler yapılan yayınlarda en çok kullanılan ve dikkate alınan anketler olarak dikkati çekmektedir.

Kang ve arkadaşları, 2012 yılında son yıllarda yaygınlaşan endoskopik karpal tünel gevşetme yöntemi ile mini açık cerrahiyi karşılaştırmışlardır. (120) 52 hastalık çalışmalarındaki hastaların özelliği hepsinin bilateral karpal tünel sendromu tanılı olmalarıdır. Bu çalışmada her iki ele farklı yöntem uygulanmıştır. Hastaları değerlendirirken Boston Karpal Tünel Sorgulama Anketi ve DASH Anketi kullanmışlardır. Anketlerin sonuçlarını karşılaştırırken bıçak kullanma, yazı yazma ve kapak açma gibi işlerin genelde dominant el kullanılarak yapıldığını söyleyerek, non-dominant elde bunları değerlendirmenin anlamsız olduğunu söylemişler ve değerlendirmeye katmamışlardır. Hastaların bilateral olması ve her ele farklı yöntemin uygulanması neticesinde her iki yöntem arasında cerrahi başarı açısından hiçbir farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır. Komplikasyonlar açısından farklılıklar bildirmişlerdir. Mini açık cerrahide karpal tünel cerrahisinin en sık komplikasyonu olan skar ağrısının yanı sıra, ameliyat sonrası yara ağrısı daha sık görülmektedir. Keza hastanede yatış

süresi daha fazladır ve işe dönüş süresi daha uzundur. Endoskopik cerrahinin dezavantajları ise median sinir yaralanma riskinin daha fazla olması ve yetersiz gevşetmeye bağlı olarak revizyon ihtiyacındaki artış olarak gösterilmiştir. (120) Kang ve arkadaşlarının yaptığı bu çalışma bizden tamamen farklı iki yöntemi karşılaştırıyor olsa da amaç, yöntem ve elde edilen sonuçlar açısından benzerlikler göstermektedir. İki çalışma da temel olarak ne kadar gevşetelim ve nerede duralım sorularına yanıt aramaktadır. Sonuçta her iki yöntem arasında cerrahi sonuç olarak farklılık yoktur. Daha az olan invaziv yöntemin daha az komplikasyon oranı nedeniyle tercih edilir. Düşük revizyon ve düşük sinir yaralanması riskleri nedeni ile eksplorasyon dokuları daha iyi ortaya koyan invaziv yöntemin tercih edilebileceğini her iki çalışma da ortaya koymaktadır.

Borsch ve Haussmann, 2003 yılında yaptıkları çalışmada basit dekompresyon ve epinörotomi eklenmiş dekompresyon tedavilerini karşılaştırmışlardır. (121) Prospektif olarak 273 hastanın 304 elini iki gruba ayırmış postoperatif 3, 6 ve 12. aylarda kontrol incelemesini yapmıştır. Birinci gruba standart açık cerrahiyle basit dekompresyon uygularken ikinci grupra hastalara dekompresyona ek olarak basının maksimum olduğu bölgede epinörotomi uygulayıp aynı zamanda median sinirin bütün dallarını ortaya koyup ek bası olup olmadığına bakmış ve karpal tünel tabanına kadar ayrıntılı eksplorasyon yapmıştır. Hastaları klinik muayene bulguları ve elektrofizyolojik değerlere göre karşılaştırmıştır. 3. ayda kontrole gelen hasta sayısı 202 iken 6. ayda bu sayı 59'a, 12. ayda ise birkaç hastaya düşmüştür. Dolayısı ile takip süresine 12 ay demek biraz zordur. Karşılaştırılan parametrelerde anlamlı farklılık saptanmamıştır. Sonuç olarak epinörotomi ve median sinirin tüm dallarının ayrıntılı görülmesinin sonuçlara ek fayda sağlamadığını bildirmişlerdir. (121) Prospektif olarak incelenen gruplar açısından bizim çalışmamızla büyük benzerlikler taşıyan bu çalışmayla detaylı kıyaslama yapılmıştır. Hasta sayısının fazlalığı bizden önemli bir fark olarak dikkati çekerken, bu sayının takip süresi arttıkça düşmesi ve nihayetinde 12. ayda kontrole gelen hastanın yok denecek kadar azalması bu avantajı ortadan kaldırmaktadır. Hatta bizim çalışmamızdaki 12 aylık takip süresi bizim çalışmamıza avantaj sağlamaktadır. Ayrıca elektrofizyolojik parametrelerden sadece SCV (Sensory Conduction Velocity) ve DML (Distal Motor Latans) incelenmiş olması diğer parametrelerde herhangi bir karşılaştırma yapılmaması yine bir eksiklik olarak göze çarpmaktadır. Aynı zamanda ek

bir tedavi yöntemi olan tenosinoviektomi ile ilgili bir bilgi olmaması bir başka eksiklik olarak görünmektedir. Yazarlar 3 aylık sürenin elektrofizyolojik olarak iki grup arasında farklılıkları göstermek için yeterli olmadığı ve bu sürenin yıllar alabileceği fikrini savunmuşlardır. Biz de yaptığımız çalışma sonucunda aynı şekilde epinörotomi ve internal nöroliz gibi sinire ek müdahaleler ile tenosinoviektomi gibi müdahalelerin farkını ortaya koyabilmesi için yıllar geçmesi gerektiği fikrindeyiz. Şu an için bu kadar uzun süreli çalışma mevcut değildir. Çalışmamızda yer alan hasta grubunun çok daha uzun süreli inceleneceğini belirtmekte fayda görüyoruz.

Lynn tarafından yapılan 2002 tarihli çalışmada 276 hasat üç gruba ayrılmış; birinci gruba sadece fleksör tenosinoviektomi, ikinci gruba sadece açık ligaman gevşetme, üçüncü gruba ise fleksör tenosinoviektomi ve ligaman gevşetme yapılmıştır. (122) 30. hafta takibi ve 2.6 yıllık telefon kontrolü sonrası sadece skar ağrısı komplikasyonunun birinci grupta en az, üçüncü grupta en fazla olduğunu belirtmiştir. İşe dönüşlerde yine aynı şekilde en iyi sonuçların birinci grupta en kötü sonuçların üçüncü grupta olduğunu belirtmiştir. Kavrama gücü açısından da aynı yönde sonuç bildirmiştir. Lynn 8 yıllık genel tecrübelerinin yazının sonuna ekleyerek güçlü lumbrical test pozitifliğinde, uzun süreli basıya bağlı traksiyon nöriti varlığında, rekürren karpal tünel sendromunda, fleksör tenosinoviektominin tedaviye eklenmesinde fayda vardır demiştir. Yine aynı şekilde ileri tenar atrofi veya elektrofizyolojik değerlerin alınamayacak kadar düşük olduğu uzun süreli bası mevcutsa internal nöroliz veya epinevrektomi eklenebilir. Erken işe dönmesi gereken elini kullanan işçilerde ligaman gevşetmeksizin sadece fleksör tenosinoviektomi uygulanabilir diyerek kişisel tecrübe ve yorumlarını aktarmıştır.(122)

Langlosh'un 1972'de ve McKinnon'un 1992'de revizyon vakalarını içeren çalışmaları sonrası ortak olarak karpal tünel sendromu ameliyatı sonrasında en sık rastlanan komplikasyonun yakınmaların azalmadan devam etmesi olarak belirtmişlerdir. Revizyonlar sırasında en çok görülen bulguyu ise transvers karpal limanın özellikle distalde yeterince gevşetilememesi olarak bildirmişlerdir. (123,124)

Chapell 2002 yılında daha önce yapılmış sekiz çalışmayı içeren bir meta analiz yayınlamıştır. (125) Sinire yapılan müdahalelerin karşılaştırıldığı sekiz yayının üçünde epinörotomi, birinde eksternal nöroliz ve sinoviektomi, dördünde ise internal nöroliz yapılan gruplar standart cerrahi ile karşılaştırılmıştır. Chapell yaptığı inceleme

sonrasında çalışmaların her birinin kendine has eksiklikler içerdiğini anlattıktan sonra sinire yönelik eksternal nöroliz, internal nöroliz, epinörotomi, epinevrektomi gibi müdahale yapılan hastaların sonuçlarının daha kötü olabileceği sonucuna varmıştır ve son söz olarak rutinde bu işlemlerin yapılmasının ek bir fayda getirmediğini söyleyerek sadece nöral adezyon ve yapışıklıkların görüldüğü revizyon ve benzeri özel durumlarda tercih edilmesini önermiştir. (125)

Scholten ve arkadaşları, literatürde bu konuyla ilgili hemen hemen bütün yazıları detaylı inceleyerek 2004’de yayınladıkları ‘Karpal Tünel Cerrahi Tedavisinde Seçenekler’ başlıklı derlemelerini son olarak 2012’de revize etmişlerdir. Bu çalışmada standart açık cerrahi, endoskopik açık cerrahi, sinire ve tendon kılıfına yönelik işlemlerin eklendiği açık cerrahi ve çeşitli farklı insizyonlarla yapılan açık cerrahiye araştıran yirmüç adet makaleyi detaylı olarak inceleyip, semptomlar, işe dönüş süresi ve komplikasyon sıklıkları açısından hepsini birbirleriyle karşılaştırmışlardır. Yazarlar sonuç olarak standart açık cerrahinin yerine endoskopik cerrahi veya sinir ve tendona ek müdahalenin yapılmasını kanıtlayan güçlü bir kanıt halen bulunmadığını bildirmişlerdir. (126)

Son olarak American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)’ un 2010 yılında yayınladığı KTS tedavi kılavuzunda özet olarak önerilenler şunlardır:

- I) Cerrahlara rutin olarak cilt siniri korunması ve/veya epinevrektomi uygulanması önerilmemiştir.
- II) Fleksör retinakulum uzatma, internal nöroliz, tenosinoviektomi, ulnar bursa korunması yapılmaması konusunda olumsuz görüş bildirilmemiştir.
- III) KTS tanısı konulurken ve hastalar değerlendirilirken aşağıdaki anketlerden en az bir tanesinin kullanılmasını önermişlerdir.

Boston Karpal Tunel Sorgulama Anketi (hastalık spesifik)

DASH – Disabilities of the arm, shoulder, and hand (bölge spesifik; üst ekstremité)

MHQ – Michigan Hand Outcomes Questionnaire (bölge spesifik; el-el bileği)

PEM- Patient Evaluation Measurement (bölge spesifik; el-el bileği)

SF-12 or SF-36 - Short Form Health Survey (genel) önerilen anketlerdir. (127)

Çalışmamıza ait sonuçlar bahsi geçen derleme ve kılavuz ile uyum sağlamaktadır. Bu çalışmada internal veya eksternal nöroliz, epinevrektomi, tenosinoviektomi gibi ek

işlemlerin standart açık cerrahiye eklenmesinin kanıtlanmış zararı bulunmamasına rağmen ek fayda da getirmediği fikrini desteklemektedir.

5. SONUÇLAR

ABD' de yılda yaklaşık olarak 1.9 milyon hastaya karpal tünel sendromu tanısı konmaktadır. 300.000 ile 500.000 kişi bu nedenle opere edilmektedir. Bu kadar sık yapılan bir cerrahi olmasına rağmen literatürde cerrahi tedavi konusunda çelişkiler ve eksiklikler bulunmaktadır. Bu çalışmada amaç bu kafa karışıklığını ortadan kaldırmaktır.

Karpal tünel sendromu tanısı konan 47 hastanın 61 eli opere edilmiştir. Hastalar iki gruba ayrılarak bir gruba standart açık karpal tünel cerrahisi uygulanırken diğer gruba standart cerrahi tedaviye epinevrektomi ve tenosinoviektomi işlemleri eklenmiştir. Her iki grubun ameliyat öncesi ve sonrası VAS anketi, Boston Karpal Tünel Sorgulama Anketi ve QuickDASH anket sonuçları ile EMG değerleri grup içi ve gruplararası olarak detaylı istatistiksel analizle karşılaştırılmıştır.

Bir yıl sonra yapılan değerlendirmede her iki grubun anket ve EMG değerlerinin ameliyat öncesine göre anlamlı olarak daha iyi olduğu saptandı. Her iki grubun ameliyat sonrası sonuçları karşılaştırıldığında ise gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı. Buna göre standart açık cerrahi yöntem karpal tünel sendromunun cerrahi tedavisinde oldukça başarılı bir yöntemdir. Eksikleri bulunmasına rağmen bu cerrahiye eklenen sinire yönelik epinevrektomi ve tendona yönelik tenosinoviektomi işlemleri cerrahi başarıya ek katkı sağlamamıştır. Bir yıllık takip sonuçlarına dayanarak hastalara rutin olarak bu iki işlemi uygulamayı önermiyoruz. Ancak bazı yayınlarda belirtildiği gibi bazı özel gruplara yapılmasında da sakınca görmüyoruz. Daha fazla hastayı daha uzun takip ederek elde edilen sonuçların literatüre daha fazla katkı sağlayacağı konusunda diğer yazarlarla fikir birlikteliği içerisindeyiz

KAYNAKLAR

1. Mumenthaler M, Stöhr M, Müler-Vahl H. Läsionen Peripherer Nerven und Radikuläre Syndrome. Türk-Börü Ü (Çeviri editörü). Omuz ve kol bölgesinin tek sinir lezyonları. Periferik sinir lezyonları ve radiküler sendromlar. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 224-319, 2005.
2. Rhombert M, Herczeg E, Piza-Katzer H. Pitfalls in Diagnosing Carpal Tunnel Syndrome. Eur. J. Pediatr. Surg:12:63-66, 2002.
3. Açıkgöz B, Sümer M. Karpal tünel sendromu. Türk Nöroşirürji Dergisi, 10: 79-84, 2000.
4. Keskin D, Uçan H, Akbulut L, Tanyolaç Ö, Alptekin C, Yağcı G, Bodur H, Köse K. Açık karpal tünel serbestleştirme operasyonu sonrasında sinir ve tendon kaydırma egzersizlerinin etkinliği. FTR Bil Der (1): 15-20,2008.
5. Aydemir E. Karpal tünel sendromunda iyontoforez tedavisinin etkinliğinin araştırılması. M. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul,2003.
6. Öztürk E. Karpal tünel sendromu tanısında ultrasonografinin rolü ve katkıları. Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi. Radyoloji Kliniği, Uzmanlık Tezi, İstanbul,2006.
7. Sunderland S. Nerve Lesion in Carpal Tunnel Syndrome. J. Neurol, Neurosurg Psychiatry, 39: 615-626,1976.
8. Jessurun W, Hillen B, Zonneveld F, Huffstadt AJ, Beks JW, Overbeek W. J Hand Surg (Br) 12(1): 64-71,1987.
9. Fornage BD, Schernberg FL, Rifkin MD. Ultrasound examination of hand. Radiology. 155(3) 785-788,1985.
10. Maurer J, Bleschkowski A, Tempka A, Felix R; High-resolution MR imaging of carpal tunnel and wrist. Application 5-cm surface coil. Acta Radiol:41(1),2000.
11. Duymaz T, Sindel D. Karpal Tünel Sendromu Olan Hastalarda Dekametazon İyontoforezi Tedavisinin Etkinliği ve Ultrason Tedavisi ile Karşılaştırma. Tez İstanbul,S36-45, 2008.
12. Kulick RG. Carpal Tunnel syndrome. Orth Clin North Am. 27(2): 345-354,1996.
13. Taleisnik, J. The palmar cutaneous branch of the median nerve and the approach to the carpal tunnel. An anatomical study. J. Bone and Joint Surg, 55-A: 1212-1217, 1973.

14. Chow JC. Endoscopic release of the carpal ligament: a new technique for carpal tunnel syndrome. *Arthroscopy*;5(1):19-24,1989.
15. Agee JM, McCarroll HR Jr, Tortosa RD, Berry DA, Szabo RM, Peimer CA. Endoscopic release of the carpal tunnel: a randomized prospective multicenter study. *J Hand Surg (Am)*;17(6): 987-995,1992.
16. Okutsu I, Ninomiya S, Hamanaka I, Kuroshima N, Inanami H. Measurement of pressure in the carpal canal before and after endoscopic management of carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg (Am)*;71(5):679-683,1989.
17. Netter FH. Atlas of Human Anatomy. Cumhuriyet M (Çeviri Editörü). Üst Ekstremiteler. İnsan Anatomisi Atlası. 3. baskıdan çeviri, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri: 399-466, 2005.
18. Netter FH. İnsan Anatomisi Atlası. Palme yayıncılık,401,428-430,444,2002.
19. Preston DC, Shapiro BE. Electromyography and Neuromuscular Disorders. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier;36-43, 2005.
20. Netter FH. The Netter Collection Of Medical Illustrations Nervous System, Volume 1: Anatomy and Physiology;116-121,2007.
21. Lanz U. Anatomical variations of the median nerve in the carpal tunnel. *J Hand Surg (Am)* 2(1):44-53,1977.
22. Middleton WD, Kneeland JB, Kellman GM, Cates JD, Sanger JR, Jesmanowicz A, et al. MR imaging of the carpal tunnel: normal anatomy and preliminary findings in the carpal tunnel syndrome. *AJR Am J Roentgenol*;148:307-316,1987.
23. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 1. Cilt. 4. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi,2006.
24. Bencardino JT, Rosenberg ZS. Sports-related injuries of the wrist: an approach to MRI interpretation. *Clin Sports Med*;25:409-432, 2006.
25. Rayan GM, Jameson BH, Chung KW. The pisotriquetral joint: anatomic, biomechanical, and radiographic analysis. *J Hand Surg (Am)*;30:596-602,2005.
26. Şen T, Kömürcü M. El bileği ekleminin ve karpal tünelin anatomisi. *TOTBİD Dergisi*;10(1):18-24,2011.

27. Dekel S. Coates R. Proksimal carpal tunnel stenosis as a cause 'idiopathic' carpal tunnel syndrome. *Lancet*.1024,1979.
28. Kemble F. Electrodiagnosis for carpal tunnel syndrome. *J. Nerol Neurosurg Psychiatry* 31:23-7,1968.
29. Kimura J. Disorders of the spinal cord and peripheral nervous system. In: Kimura J. *Electrodiagnosis in diseases of nevre and muscle: principles and practice*. Philafelphia: Oxford University Press;720-724, 2001.
30. Aydemir E. Karpal tünel sendromunda iyontoforez tedavisinin etkinliğinin araştırılması. M. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003.
31. Matzon JL, Lutsky KF, Maloney M, Beredjiklian PK. Adherence to the AAOS Upper-extremity Clinical Practice Guidelines. *Orthopedics*.1;36(11):1407-1411,2013.
32. Çevik D. Karpal tünel sendromunda klinik, elektrodiagnostik ve manyetik rezonans görüntüleme bulgularının karşılaştırılması. Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi. Nöröloji Kliniği, Uzmanlık Tezi, İstanbul,2006.
33. Aroori S, Roy S. Carpal tunnel syndrome. *Ulster Med J*;77 (1),6-17, 2003.
34. Hagebeuk EEO, De Weerd AW. Clinical and electrophysiological follow-up after lokal steroid injection in carpal tunnel syndrome. *Clinical Neurophysiology*;115:1464-1468,2004.
35. Dumitru D, Zwarts MJ: Focal peripheral neuropathies. Eds: Dumitru D, Amato AA, Zwarts MJ. *Electrodiagnostic Medicine*, Hanley & Belfus, Inc., Philadelphia, 1043-1126,2002.
36. De Krom MCTFM, Knipschild PG, Kester ADM: Carpal tunnel syndrome. Prevalance in the general population. *J Clin Epidemiol* 45;373-376,1992.
37. Oh SJ: Nerve conduction in focal neuropathies. Ed:Oh SJ. *Clinical electromyography: Nerve conduction studies*. Williams & Wilkins, Maryland, 302-303, 496-574,1993.
38. Ertekin C. Pleksus Brakiyalisten Çıkan Sinirler. Santral ve Periferik EMG Anatomi-Fizyoloji-Klinik. İzmir: Meta Basım Matbaacılık;387-453,2006.
39. Stewart JD. Compression and entrapmant neuropathies (In Dyck PJ ed.): *Peripheral Neuropathy*. Philedelphia, WB Saunders Company; 961-975

40. Gilroy J. Carpal Tunnel Syndrome. Medical Neurology Third edition, Macmillan Publishing Co.;p: 697-699,1979.
41. Caetano M.R. Axonal degeneration in asociation with carpal tunnel syndrome. Arq. Neuropsiquiatr;61(1):48-50,2003.
42. Brotzman SB, Wilk KE. Clinical Orthopedic Rehabilitation. 2nd ed, Elseiver, USA, 2003.
43. Lindsay KW, Bone I. Nöroloji ve Nöroşirürji. Çeviren: Bozbuğa M, Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul,1997.
44. Zanette G, Marani S, Tamburin S. Proximal pain in patients with carpal tunnel syndrome: a clinical- neurophysiological study. J Peripher Nerv Syst. (12): 91-97, 2007.
45. Tay LB, Urkude R, Verma KK. Clinical profile, electrodiagnosis and outcome in patients with carpal tunnel syndrome: a Singapore perspective. Singapore Med J:47 (12): 1049- 1052,2006.
46. Çelik B. Hafif dereceli karpal tünel sendromunda farklı elektrofizyolojik metodların karşılaştırılması. M. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksel Lisans Tezi, İstanbul,2006.
47. Werner RA, Andary M. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. Clin Neurophysiol, Sep;113 (9):1373-81,2002.
48. Szabo RM, Slater RR, Jr., Farver TB, Stanton DB, Sharman WK. The value of diagnostic testing in carpal tunnel syndrome. J and Surg (Am);24(4):704-14,1999.
49. Gupta SK, Benstead TJ. Symptoms experienced by patients with carpal tunnel syndrome. Can J Neurol Sci;24(4):338-42,1997.
50. MacDermid J C, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: A systematic review. Journal of Hand Therapy;(17),2:309-319,2004.
51. D'Arcy CA, McGee S. The rational clinical examination. Does this patient have carpal tunnel syndrome?. JAMA ; 283:310,2000.
52. Kushner SH, Ebramzadeh E, Johnson D, Brien WW, Sherman R. Tinel's sign and phalen's test in carpal tunnel syndrome. Orthopedics; 15 (11): 1297-1302,1992.
53. Katz JN, Larson MG, Sabra A, Krarup C, Stirrat CR, Sethi R, Eaton HM, Fossel AH, Liang MH. The carpal tunnel syndrome: diagnostic utility of the history and physical examination findings. Ann Intern Med. 1;112(5):321-327,1990.
54. Gray RG, Gottlieb NL. Hand flexor tenosynovitis in the rheumatoid arthritis. Arthritis Rheum.;20:1003-1008,1977.

55. Holmgren-Larsson H, Leszniewski W, Linden U: Internal neurolysis or ligament division only in carpal tunnel syndrome: A 3 year follow-up with an evaluation of various neurophysiological parameters for diagnosis: *Acta Neurochir*; 87: 44-47, 1987.
56. LaBan V, Friedman NA, Zemenick GA. "Tethered" median nerve stress test in chronic carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*.;67(11):803-804,1986.
57. American Association of Electrodiagnostic Medicine, Professional Practice Committee. Practice parameter for electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome: summary statement. *Muscle Nerve*;;141-167,1999.
58. Jablecki CK, Andary MT, Floeter MK. Practice parameter: Electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. Report of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology, and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *Neurology*;58(11):1589-1592,2002.
59. Aygül R, Ulvi H Practice parameter for carpal tunnel syndrome (summary statement). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*;43(11):2406-2409,1993.
60. Piazzini DB, Aprile I, Ferrara PE, Bertolini C, Tonali P, Maggi L, Rabini A, Piantelli S, Padua L. A systematic review of conservative treatment of carpal tunnel syndrome. *Clin Rehabil*;;(21): 299-314,2007.
61. Aygül R, Ulvi H, Karatay S. Determination of sensitive electrophysiologic parameters at follow-up of different steroid treatments of carpal tunnel syndrome. *J Clin Neurophysiol*; 22:222-230,2005.
62. Chang MH, Wei SJ, Chiang HL. Comparison of motor conduction techniques in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Neurology*;11;58(11):1603-1607,2002.
63. American Association of Electrodiagnostic Medicine, Professional Practice Committee. Practice parameter for electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome: summary statement. *Muscle Nerve Suppl*;;141-167,1999.
64. Eroboghene E, Ubogu, Michael Benatar. Electrodiagnostic criteria for carpal tunnel syndrome in axonal polyneuropathy. *Muscle Nerve*;;33: 747-752,2006.
65. American Association of Electrodiagnostic Medicine, Professional Practice Committee. Practice parameter for electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. *Neurology*; 43:2404-2405,1993

66. Walters RJ, Murray NM. Transcarpal motor conduction velocity in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*;24:966–968,2001.
67. Stevens JC. The elektrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*;20:1477-1486,1997.
68. Shean GL, Houser MK, Murray NM. Lumbrical-interosseus latency comparison in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*;97:285-289,1995.
69. Kouyoumdjian JA, Morita Mda P. Comparison of conduction techniques in 95 mild carpal tunnel syndrome hands. *Arq Neuropsiquiatr*.;57(2A):195-197,1999.
70. American Association of Electrodiagnostic Medicine, Professional Practice Committee. Literature review of the usefulness of nerve conduction studies and needle electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*;22:141-167,1999.
71. Jackson DA, Clifford JC. Electrodiagnosis of mild carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*;69:499-501,1989.
72. Bengston KA, Brault JS. Hand Disorders. In: Delisa J A. *Physical Medicine & Rehabilitation Principles and Practice*. 3th Ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins,843–854,2005.
73. Bleecker ML, Bohlmann M, Moreland R et al. Carpal tunnel syndrome: role of carpal canal size. *Neurology*;35:11:1599–604,1985.
74. Mackin EJ, Callahan AD, Skirven TM, Schneider LH, Osterman AL editors. *Rehabilitation of the hand and upper extremity*. 5th ed. Missouri, USA: Mosby, Inc;2002.
75. Deryani E, Akı S, Muslumanoglu L. MR Imaging an Electrophysiological evaluation in carpal tunnel syndrome. *Yonsei Med J*; 44:27-32,2003,
76. Soccetti A, Rafaelli P, Giovagnoni A, Ercolani P, Mercanla O, Peliedoni G. MR imaging in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Ital J Orthop Traumatol*;18:123-127,1992.
77. Martinoli C, Bianchi S, Gandolfo N, Valle M, Simonetti S, Derchi LE. US of nerve entrapments in osteofibrous tunnels of the lower limbs. *Radiographics*;20:199-217,2000.
78. Buchberger W, Schön G, Strasser K, Jungwirth W. High-resolution ultrasonography of the carpal tunnel. *J. Ultrasound Med.*;10:531-7,1991.

79. Urhan S, Kaçar C, Alimoğlu E . Karpal tünel sendromlu hastalarda el-bilek istirahat splinti ve lokal kortikosteroid enjeksiyonunun etkinliklerinin klinik, elektrofizyolojik ve ultrasonografik yöntemlerle değerlendirilmesi. Romatizma; 19(2):99-105,2004.
80. Chiou H-J, Chou Y-H, Chiou S-Y, Liu J-B. Peripheral Nerve Lesions: Role of High-Resolution US. Radiographics,2003.
81. Wong SM, Griffith JF, Hui ACF et al. Discriminatory sonographic criteria for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. Arthritis Rheum; 46:1914-21,2002.
82. Ebenbichler G, Resch K, Nicolakis P. Ultrasound treatment for treating the carpal tunnel syndrome: randomised controlled trial. BMJ; 316:731-5,1998.
83. Bodofsky EB, Wu KD, Campellone JV, Greenberg WM, Tomaio AC. A sensitive new median-ulnar technique for diagnosing mild carpal tunnel syndrome. Electromyogr Clin Neurophysiol;45(3):139-144,2005.
84. Bagatur AE, Zorer G, Oral B. Karpal tünel sendromunda MR görüntülemenin yeri: klinik, elektrodagnostik ve ameliyat bulguları ile karşılaştırma ve evrelendirme. Acta Orthop Traumatol Turc;36:22-36,2002.
85. Gürçay E, Ünlü E, Bal A, Gürçay AG, Aydoğ E, Çakçı A. Karpal Tunel sendromunun tedavisinde iyontoforez, lokal kortikosteroid enjeksiyon ve non-steroid anti-inflamatuvar ilaç etkinliğinin karşılaştırılması. Fırat Tıp Dergisi:13(1): 39-42,2008.
86. Linskey ME, Segal R. Median nerve injury from local steroid injection in carpal tunnel syndrome. Neurosurgery;26(3):512-515,1990.
87. Harter BT Jr, McKiernan JE Jr, Kirzinger SS . Carpal tunnel syndrome: surgical and nonsurgical treatment. J Hand Surg (Am);18(4):734-739,1993.
88. Tuncay R, Ünlü E, Gürçay E. Karpal tünel sendromlu hastalarda fonoforez ve lokal kortikosteroid enjeksiyonunun Boston semptom ciddiyet ölçeği, kavrama gücü ve elektrofizyolojik bulgular üzerine etkisi. Nobel Med; 1(3):11-14,2005.
89. Kaplan SJ, Glickel SZ, Eaton RG. Predictive factors in the non-surgical treatment of carpal tunnel syndrome J Hand Surg Br.Feb;15(1);106-108, 1990.
90. Baysal O, Altay Z, Ozcan C, Ertem K, Yoloğlu S, Kayhan A. Comparison of three conservative treatment protocols in carpal tunnel syndrome. Int J Clin Pract:60 (7): 820-828,2006.

91. Nadler SF, Schuler S, Nadler JS. Kümülatif Travma Bozuklukları. Delisa J. A. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Uygulamalar ve İlkeler (Çeviri Ed. Arasıl T.) Güneş Kitabevi:615-630,2007.
92. Harshman MR, Aldoori W. Carpal tunnel syndrome and vitamin B6. Can Fam Physician: (53): 1161- 1162,2007.
93. Braddom RL. Physical therapy medical rehabilitation. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı. Çeviren: Arasıl T, Güneş Tıp Kitapevi, Ankara, 2006.
94. Naeser MA, Hahn KA, Lieberman BE, Branco KF. Carpal tunnel syndrome pain treated with low-level laser and microamperes transcutaneous electric nerve stimulation: A controlled study. Arch Phys Med Rehabil: 83 (7): 978-988,2002.
95. Bulak E. Ankilozan Spondilitte düşük doz laser tedavisinin ağrı ve fonksiyonellik üzerine etkisi. M. Ü. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, İstanbul,2007.
96. Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitabevi. İstanbul, Türkiye,2000.
97. Tuna N, Nobel Tıp Kitapevi Elektroterapi. İstanbul, Türkiye,2001.
98. Sezgin M, Atay M, Çamdeviren H, Çınar C, Erdoğan C. Karpal tünel sendromunda TENS'le birlikte ultrason tedavisinin etkinliğinin lokal steroid enjeksiyonu ile karşılaştırılması. FTR Bil Der:9: (1): 17-24,2006.
99. Bromley GS: Minimal incision open carpal tunnel surgery. J Hand Surg 19(A):119-20,1994.
100. Phalen GS. Reflection On 21 years experience with carpal tunnel syndrome. JAMA,212:1365-7,1970.
101. Erdmann MWH. Endoskopik carpal tunnel decompression. J Hand Surg 19(B):5-13,1994.
102. Bagatur A.E. Karpal tünel sendromu cerrahisinde başarısızlık nedenleri ve revizyon sonuçları. Acta Orthop. Traumatol. Turc.;36:346-353,2002.
103. Eversmann WW. Entrapment and compression neuropathies. Green DP (Ed): Operative Hand Surgery. Ed 3 Churchill Livingstone, 1346-1356,1993.
104. Mirza AM, Eugene TK. Newer technique of carpal tunnel release Orth. Clin. Of North. Am 27:355-371,1996.
105. Macdermid JC, Richards RS, Roth JH, Ross DC, King GJ. Endoscopic versus open carpal tunnel release: A randomized trial. J Hand Surg (Am);28:475-480,2003.

106. Wong KC, Hung LK, Ho PC, Wong JM. Carpal tunnel release: a prospective, randomised study of endoscopic versus limited-open methods. *J Bone Joint Surg (Br)*;85:863–868,2003.
107. Thoma A, Veltri K, Haines T, Duku E. A meta-analysis of randomized controlled trials comparing endoscopic and open carpal tunnel decompression. *Plast Reconstr Surg*;(114):1137–1346,2004.
108. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH, Katz JN. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am*.;75(11):1585-1592,1993.
109. Beaton DE, Wright JG, Katz JN; Upper extremity collaborative group. Development of the QuickDASH: comparison of three item-reduction approaches. *J Bone Joint Surg (Am)*;87(5):1038-1046,2005.
110. Gummesson C, Ward MM, Atroshi I. The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (QuickDASH): validity and reliability based on responses within the full-length DASH. *BMC Musculoskelet Disord*.(18);7:44,2006.
111. Duncan, KH. Lewis RC, Jr. Foreman, KA. Nordyke, MD. Treatment of carpal tunnel syndrome by members of the American Society for Surgery of the Hand: results of a questionnaire. *J. Hand Surg*, 12(A): 384-391,1987.
112. Foulkes GD. Atkinson RE. Beuchle C; Doyle JR. Singer, D I. Outcome following epineurotomy in carpal tunnel syndrome: a prospective, randomized clinical trial. *J. Hand Surg*, 19(A): 539-547,1994.
113. Curtis, RM. Eversmann WW. Internal neurolysis as an adjunct to the treatment of the carpal-tunnel syndrome. *Bone and Joint Surg*, 55-(A): 733-740,1973.
114. Gelberman, RH. Pfeffer GB. Galbraith RX; Szabo RM. Rydevik B. Dimick M. Results of treatment of severe carpal tunnel syndrome without internal neurolysis of the median nerve. *Bone and Joint Surg*, 69(A): 896-903,1987.
115. Lundborg Göran: Review article. Structure and function of the intraneural microvessels as related to trauma, edema formation, and nerve function. *JBJS (Am)* 57(7):938-948,1975.
116. Gelberman, RH. Urbaniak, JR. Bright, DS. Levin LS. Digital sensibility following replantation. *J. Hand Surg*. 3: 313-319,1988.

117. Rhoades CE, Mowery CA, Gelberman R H. Results of internal neurolysis of the median nerve for severe carpal tunnel syndrome. *J. Bone and Joint Surg*, 67-(A): 253-256, 1985.
118. Leinberry CF, Hammond NL 3rd, Siegfried JW. The role of epineurotomy in the operative treatment of carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 79(4):555-557, 1997.
119. Shum C, Parisien M, Strauch RJ, Rosenwasser MP. The role of flexor tenosynovectomy in the operative treatment of carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg (Am)*; 84-A(2):221-225, 2002.
120. Kang HJ, Koh IH, Lee TJ, Choi YR. Endoscopic carpal tunnel release is preferred over mini-open despite similar outcome: a randomized trial. *Clin Orthop Relat Res*; 471(5):1548-1554, 2013.
121. N. Borisch and P. Haussmann. Neurophysiological recovery after open carpal tunnel decompression: comparison of simple decompression and decompression with Epineurotomy: *J Hand Surg [Br]* 28: 450, 2003
122. Ketchum LD. A comparison of flexor tenosynovectomy, open carpal tunnel release, and open carpal tunnel release with flexor tenosynovectomy in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Plast Reconstr Surg*; 113(7):2020-2029, 2004.
123. Langloh ND, Linscheid RL. Recurrent and unrelieved carpal-tunnel syndrome. *Clin Orthop* ;(83):41-47, 1972.
124. Mackinnon SE. Secondary carpal tunnel surgery. *Neurosurg Clin North Am* ;(2):75-91, 1991.
125. Chapell R, Coates V, Turkelson C. Poor outcome for neural surgery (epineurotomy or neurolysis) for carpal tunnel syndrome compared with carpal tunnel release alone: a meta-analysis of global outcomes. *Plast Reconstr Surg*. 15;112(4):983-990, 2003.
126. Scholten RJ, Mink van der Molen A, Uitdehaag BM, Bouter LM, de Vet HC. Surgical treatment options for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 17;(4), 2007.
127. Keith MW, Masear V, Chung KC, Amadio PC, Andary M, Barth RW, Maupin K, Graham B, Watters WC 3rd, Turkelson CM, Haralson RH 3rd, Wies JL, McGowan R; American Academy of Orthopaedic Surgeons. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on the treatment of carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg (Am)*; 92(1):218-219, 2010

EKLER

EK -1 BOSTON KARPAL TÜNEL SORGULAMA ANKETİ

HASTANIN ADI SOYADI:

TARİH:

HASTA NO:

BOSTON SKALASI

1) SEMPTOM ŞİDDETİ SKALASI

A- Gece olan el ya da el bileği ağrınız ne kadar şiddetlidir?

- 1- Geceleri el ya da el bileği ağrım olmuyor.
- 2- Hafif ağrı
- 3- Orta derecede ağrı
- 4- Şiddetli ağrı
- 5- Dayanılmaz, çok şiddetli ağrı

B- Son iki hafta içerisinde, el ya da el bileği ağrısı nedeniyle bir gecede ortalama kaç kere uyandınız?

- 1- Hiç
- 2- Gecede 1 kez
- 3- Gecede 2-3 kez
- 4- Gecede 4-5 kez
- 5- Gecede 5 kez den fazla

C- Gündüz ne kadar el ya da el bileği ağrınız olur?

- 1- Gündüzleri el ya da el bileği ağrım olmuyor.
- 2- Hafif ağrı
- 3- Orta derecede ağrı
- 4- Şiddetli ağrı
- 5- Dayanılmaz, çok şiddetli ağrı

D- Gündüz ne sıklıkta, kaç kere ağrınız olur?

- 1- Hiç
- 2- Günde 1–2 kez
- 3- Günde 3–4 kez
- 4- Günde 5 kezden fazla
- 5- Devamlı ağrı oluyor.

E- Gündüz ağrınız başladımı ortalama ne kadar sürer?

- 1- Gündüzleri el ya da el bileği ağrı olmuyor.
- 2- 10 dakikadan az
- 3- 10–60 dakika arası
- 4- 60 dakikadan uzun
- 5- Tüm gün ağrı oluyor.

F- Elinizde uyuşukluk (hissizlik) oluyor mu?

- 1- Yok
- 2- Hafif uyuşukluk, hissizlik var.
- 3- Orta derecede uyuşukluk, hissizlik var.
- 4- Çok rahatsız edici uyuşukluk, hissizlik var.
- 5- Dayanılmaz uyuşukluk, hissizlik var.

G- Elinizde ya da el bileğinizde güçsüzlük/ zayıflık var mı?

- 1- Yok
- 2- Hafif zayıflık var.
- 3- Orta derecede zayıflık var.
- 4- Çok rahatsız edici zayıflık var.
- 5- Felç gibi, çok şiddetli zayıflık var.

H- Elinizde karıncalanma hissi ne kadar oluyor?

- 1- Yok
- 2- Hafif karıncalanma hissi var.
- 3- Orta karıncalanma hissi var.
- 4- Çok rahatsız edici karıncalanma hissi var.
- 5- Dayanılmaz karıncalanma hissi var.

I- Gece elinizde ne şiddette uyuşukluk ve hissizlik oluyor?

- 1- Yok
- 2- Hafif
- 3- Orta
- 4- Çok rahatsız edici
- 5- Dayanılmaz

J- Son iki hafta içerisinde, uyuşukluk veya karıncalanma nedeniyle ortalama bir gecede kaç kez uyandınız?

- 1- Hiç
- 2- Gecede 1 kez
- 3- Gecede 2-3 kez
- 4- Gecede 4-5 kez
- 5- Gecede 5 kezden fazla

K- Anahtar ve kalem gibi küçük cisimleri tutmak veya kullanmakta güçlük çekiyor musunuz?

- 1- Hayır, güçlük çekmiyorum
- 2- Hafif
- 3- Orta
- 4- Oldukça
- 5- Yapamıyorum.

2) FONKSİYONEL KAPASİTE SKALASI

A- Şikayetiniz yazı yazarken kullandığınız elde ise yazı yazmayı, şikayetiniz diğer elde ise yazı yazmaya benzer ince bir işi;

- 1- Rahat yapıyorum
- 2- Hafif zorlanıyorum
- 3- Orta derecede zorlanıyorum
- 4- Çok zorlukla yapıyorum
- 5- El ya da el bileği sorunun nedeniyle hiç yapamıyorum

B- Elbiselerinizin düğmelerini açıp kapamada;

- 1- Hiç sorunun yok
- 2- Hafif zorlanıyorum
- 3- Orta derecede zorlanıyorum
- 4- Çok zorlukla düğmeliyorum
- 5- Hiç düğmelemiyorum

C- Okurken kitabı rahatsız elimle;

- 1- Rahat tutuyorum
- 2- Kitabı tutmakta hafif zorlanıyorum
- 3- Kitabı tutmakta orta derecede zorlanıyorum
- 4- Kitabı çok zorlukla tutabiliyorum
- 5- Kitabı elimle hiç tutamıyorum

D- Rahatsız olan elimle telefonu veya bıçağı;

- 1- Tutmamda problem yok
- 2- Tutmakta hafif zorlanıyorum
- 3- Tutmakta orta derecede zorlanıyorum
- 4- Çok zorlukla tutabiliyorum
- 5- Hiç tutamıyorum

E- Rahatsız olan elimle kavanoz gibi çevirmeli kapağı olan bir nesnenin kapağını açmakta;

- 1- Dönen kapağı açmakta problemim olmuyor
- 2- Dönen kapağı açarken hafif zorlanıyorum
- 3- Dönen kapağı açarken oldukça zorlanıyorum
- 4- Dönen kapağı çok zorlukla açabiliyorum
- 5- Dönen kapakları hiç açamaz durumdayım

F- Evde veya işteki günlük işlerimi yapmada;

- 1- Günlük işlerimi yapmamda sorun yok
- 2- Günlük işlerimi yaparken hafif zorlanıyorum
- 3- Günlük işlerimi yaparken oldukça zorlanıyorum
- 4- Günlük işlerimi çok zorlukla yapıyorum
- 5- Artık günlük işlerimi yapamaz durumdayım

G- Elimde torba, çanta gibi eşyaları taşıırken;

- 1- Elimde bir şey taşımamda da sorun yok
- 2- Elimde bir şey taşıırken hafif zorlanıyorum
- 3- Elimde bir şey taşıırken oldukça zorlanıyorum
- 4- Elimde bir şeyi çok zorlukla taşıyorum
- 5- Elimde hiçbir şey taşıyamıyorum

H- Banyo yaparken ve giyinirken;

- 1- Banyo yapmamda ve giyinmemde sorun yok
- 2- Banyo yaparken ve giyinirken hafif zorlanıyorum
- 3- Banyo yaparken ve giyinirken oldukça zorlanıyorum
- 4- Zorla banyo yapabiliyor ve çok zorlukla giyinebiliyorum
- 5- Kendi kendime banyo yapamaz ve giyinip soyunamaz haldeyim

SEMPTOM ŞİDDETİ SKALASI:

FONKSİYONEL KAPASİTE SKALASI:

EK -2 QUICK DASH SORGULAMA ANKETİ

QuickDASH

Lütfen son hafta içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı daire içine alarak sıralayınız.

	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1-Sakı kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek, tamirat yapmak vs.)	1	2	3	4	5
3-Alışveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
4-Sırnı yıkamak	1	2	3	4	5
5-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
6-Kolunuzdan, omuzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve konusu veya küçük bir taşla iki elinizle kavradığınız bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pimpon oynamak)	1	2	3	4	5
7-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerimize ne ölçüde engel oldu	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
	1	2	3	4	5
8-Son hafta süresince kol omuz yada el sorununuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	Hiç kısıtlanmış Hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
	1	2	3	4	5
Lütfen geçen hafta içerisinde aşağıdaki belirtilerin yoğunluğunu işaretleyiniz	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
9-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
10-El,omuz yada kolunuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	1	2	3	4	5
	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	O kadar zorluk var ki uyuyamıyorum
11-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

QUICK DASH DISABILITY/SEMPYOM SKORU: $\left(\frac{\text{toplam puan}}{n}\right) \times 25$; n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir;
Eğer bir taneden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH skoru hesaplanamaz

ÖZGEÇMİŞ

Serda DUMAN 20.05.1982 tarihinde Ağrı'da doğdu. İlkokul eğitimini, Ağrı Cumhuriyet İlk Okulu, Ortaokulu Ağrı Anadolu Lisesi, Lise öğrenimini Malatya Fen Lisesi'nde tamamladı. 2000 yılında girdiği Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Türkçe Tıp bölümünden 2006 yılında mezun oldu. 2008 yılı Nisan ayından itibaren T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu İstanbul İli Beyoğlu Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesinde asistan olarak çalışmaktadır.