

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI**

**KARPAL TÜNEL SENDROMU TANISINDA İKİNCİ
LUMBRİKAL-İTEROSSEOUS LATANS FARKI
KARŞILAŞTIRILMASININ VE LUMBRİKAL
PREMOTOR POTANSİYEL LATANSININ YERİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Vildan ÖZDOĞAN**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Belgin KARAOĞLAN**

**ANKARA
EYLÜL 2009**

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca gösterdikleri sevgi, hoşgörü ve verdikleri destek için başta tez danışmanım sayın Prof. Dr. Belgin Karaoğlu ve Anabilim Dalı Başkanımız sayın Prof. Dr. Jale Meray'a, tezimin her aşamasında bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan Prof. Dr. Mehmet Beyazova'ya ve iyi bir klinisyen olma yolunda ihtiyacım olduğunda yanımda hissettiğim Prof. Dr. Vesile Sepici, Prof. Dr. Fatma Atalay, Prof. Dr. Nihal Taş, Prof. Dr. Nesrin Demirsoy, Doç. Dr. Gülçin Kaymak Karataş, Doç. Dr. Feride Göğüş, Yrd. Doç. Murat Zinnuroğlu, Yrd. Doç. Zafer Günendi, Uzman Dr. Özden Özyemişçi Taşkiran, Uzman Dr. Çiğdem Atan Uzun ve birlikte çalışmaktan haz duyduğum sevgili asistan arkadaşlarıma ve ayrıca klinik yaklaşımı ve EMG bilgisiyle örnek aldığım Prof. Dr. Reha Kuruoğlu'na çok teşekkür ederim.

Geçen beş yıl süresince desteklerine ihtiyaç duyduğumda yanımda olan sevgili fizyoterapist ve hemşire arkadaşlarıma da teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak, asistanlık gibi zorlu bir süreçte her zaman yanımda olan sevgili eşim Osman Özdoğan'a ve aileme de teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. EPİDEMİYOLOJİ	4
2.2. ANATOMİ.....	4
2.3. ETYOPATOGENEZ	10
2.4. KLİNİK	14
2.5. TANI.....	16
2.6. AYIRICI TANI.....	18
2.7. GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ.....	18
2.8. ELEKTROFİZYOLOJİK YÖNTEMLER.....	20
2.9. TEDAVİ.....	23
3. MATERYAL-METOD	25
4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	32
5. BULGULAR	33
6. TARTIŞMA	40
7. ÖZET.....	48
8. KAYNAKLAR	50

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Karpal tünel sendromu (KTS),en sık görülen periferel mononropatidir. Klinik semptomlar, elde hissizlik, karıncalanma ve ağrıdır. Tüm popülasyonda kesin KTS prevalansı %2.7 iken, semptomatik vakalarda bu oran %20'ye çıkar. (1)

Karpal tünel sendromu, median sinirin el bileğinde karpal kanal içinde transvers karpal ligamanın altından geçişi sırasında oluşan kronik basısıdır. Karpal kanal alt yüzü ve lateral alt kısımlarında karpal kemikler ve bu kemiklerin üzerinde önkol kaslarına ait 9 fleksör kas tendonu vardır. Karpal kanalın üstünde ise transvers karpal ligaman bulunur. Kanal içi basınç elin hareketleriyle artar. Karpal tünelin başlangıcından distal 2,0-2,5 cm'ler arası olan kısım median sinirin en dar bölgesidir.(2)

Karpal tünel sendromu tanısı, klinik semptom ve bulguların elektrofizyolojik olarak desteklenmesiyle konur. Elektrofizyolojik anormalliklerin gösterilmesi, hem tanı hem de takip için yararlıdır. KTS tanısında elektrodiagnostik duyarlılık ve özgüllüğü arttırmak için çeşitli elektrofizyolojik yöntemler geliştirilmiştir. Median sinirin ulnar ve radial sinirle karşılaştırmalı testleri en duyarlı yöntemlerdir.(3,4)

Karpal tünel sendromu tanısında yüksek sensitivite ve spesifiteye sahip sinir iletim tekniklerinden biri de ikinci lumbrikal-interossei latans farkı (2-LINT) testidir. Bu nedenle son zamanlarda 2-LINT testinin KTS tanısında standart bir

test olarak kullanılır hale geldiğini bildiren yayınlar vardır. (5,6) 2-LINT testi; hızlı, uygulanması kolay ve median-ulnar karşılaştırmasına izin veren oldukça sensitif ve spesifik bir test olmasına rağmen bazı çalışmalarda çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Amerikan Elektrodiagnostik Tıp Birliği tarafından 2002’de yayınlanan derlemede ikinci lumbrikal-interosseus latans farkı testinin sensitivite ve spesifiteleri sırasıyla %56 ve %98 olarak belirlenmiştir.(7)

Premotor potansiyel, lumbrikal birleşik kas aksiyon potansiyelinin önünde çıkan ve yüksek olasılıkla median digital sinirlere ait birleşik sinir aksiyon potansiyelidir ve 2-LINT kayıtlama esnasında izlenir. 2-LINT testi hem median-ulnar motor, hem de median duyu iletimini incelediğinden karpal tünel sendromu tanısında kullanılacak test sayısını azaltabilir.(5)

2-LINT testi, ilk olarak Preston ve Logigian tarafından uygulanarak KTS tanısında %95 diagnostik sensitivitesi olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada median-ulnar avuçiçi-bilek duyu karşılaştırma testinin %94 diagnostik sensitivite göstermesine karşın 2-LINT testinin daha fazla sensitif olması çelişkili bir durumdur. Çünkü karpal tünelde median sinirin sıkışması durumunda lumbrikal kasları innerve eden sinir lifleri daha santralde yerleştiği için daha az etkilenmesi beklenir. (Lumbrikal korunma) (8) Nitekim Uncini ve ark. tarafından yapılan çalışmada 95 KTS olgusunda 2-LINT testinin sensitivitesi %10 olarak bildirilmiştir. (9) Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar KTS tanısında 2-LINT testinin önemini tekrar ortaya koyar niteliktedir. (5, 10, 11, 12)

Karpal tünel sendromundaki tanısal değerini ortaya koymak için, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi FTR AD Elektrofizyoloji Laboratuvarına KTS n tanısıyla yönlendirilen hastaların 100 ve sağlıklı gönüllülerin asemptomatik 50 eli incelendi. Rutin olarak yapılan median duyu ve motor iletim çalışmalarının yanı sıra, ikinci lumbrikal-interosseous latans farkı, premotor potansiyel latansı, median-radial latans farkı, ulnar beşinci parmak- median ikinci parmak latans farkı parametreleri de hesaplandı ve testlerin duyarlılıkları karşılaştırıldı. 2-LINT testinin standart testlere ne kadar katkısı olduğunu sorgulamak amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

Median sinirin fleksör retinakulum altından geçerken çoğunlukla kronik bası altında kalması sonucu oluşan karpal tünel sendromu, bazen de akut basılar sonucu meydana gelir. 1913 yılında ilk kez Marie ve Foix tarafından bildirilmiştir. (2) Tanısı klinik semptom ve bulgulara dayansa da elektrofizyolojik testler tanıya yardımcıdır.

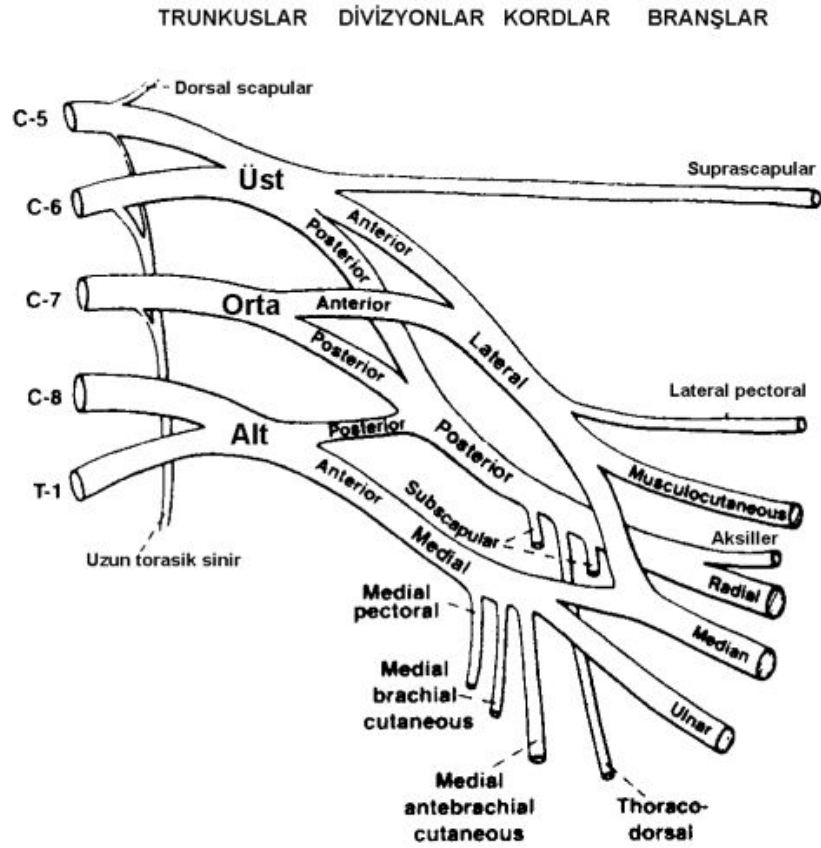
2.1. EPİDEMİYOLOJİ

Atroshi ve ark. 1999 yılında 2466 kişiden oluşan popülasyonun %2.7, bunlardan semptomatik olan vakaların ise %20'sinde klinik ve elektrofizyolojik destekli KTS saptamıştır. (1) Papanicolaou ve ark. ise 2001 yılında yaptığı 1559 kişiden oluşan prevalans çalışmasında genel popülasyonun %3,7'sinde KTS saptamıştır.(13) Tüm popülasyonun %14.4'ünde median sinir dağılımında ağrı, parestezi ve uyuşma gibi klinik semptomlar vardır; %3,8'i klinik olarak kesin KTS tanısı alırken ancak %2,7'si elektrofizyolojik destekli tanı alır. (1) Tüm popülasyonda hayatları boyunca KTS'ye yakalanma riski yaklaşık %10'dur. En sık 40-60 yaşları arasında ve kadınlarda erkeklere göre 3 kat daha fazla görülür. (2)

2.2. ANATOMİ

Median sinir, brakiyal pleksusta lateral ve medial fasikulusların birleşmesiyle meydana gelir. Lateral fasikulus başlıca duysal sinir lifleri ve C5, C6 motor liflerini taşır ve bunlar pleksusun trunkus süperiorundan gelirken,

medial fasikulus C8-T1 liflerini taşır ve bunlar trunkus inferiordan gelir. Lateral fasikulustan gelen lateral kök ile medial fasikulustan gelen medial kök aksiler arterin önünde birleşerek median siniri oluşturur. (14) (Şekil 1)



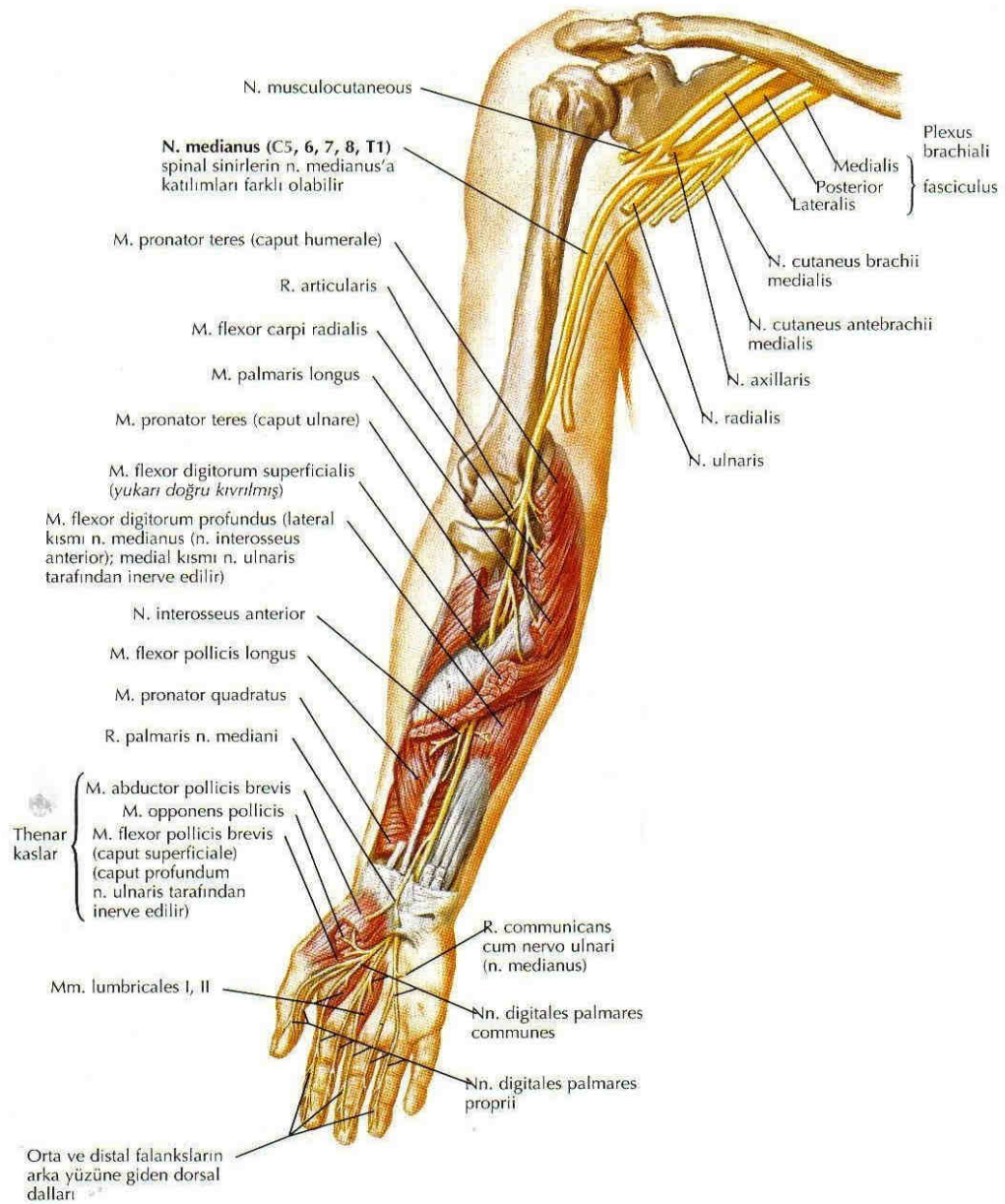
Şekil 1: Brakiyal pleksustan çıkan sinirler (www.itfnoroloji.org/mertas/p5.gif)

Median sinir, C5,C6,C7,C8 ve T1 köklerinin birleşmesiyle oluşur. Önce aksillanın lateral duvarında, aksiler artere yakın uzanır. Kolda aşağı inerken brakiyal artere, radial ve ulnar sinirlere komşudur. Sinir dirsekte bisipital kas aponevrozunun (lacertus fibrosus) altından geçerken önkol kaslarını (m. pronator teres, m. flexor carpi radialis, m. palmaris longus, m.flexor digitorum superficialis) innerve eden dallarına ayrılır. Sinir, dirsekte pronator teres kasının

distalinde anterior interosseal sinir (AIS) dalımı verdikten sonra fleksör digitorum süperfisiyalis (sublimis) kasının yaptığı sublimis köprüsünden geçer. Distale doğru sinir, fleksör digitorum süperfisiyalis ve profundus kasları arasında ilerleyerek bileğe kadar iner. (14) (Şekil 2)

Önden görünüş

Not: Sadece n. medianus tarafından inerve edilen kaslar gösterilmiştir



Şekil 2: Median sinirin üst ekstremitedeki seyri (www.netterimages.com)

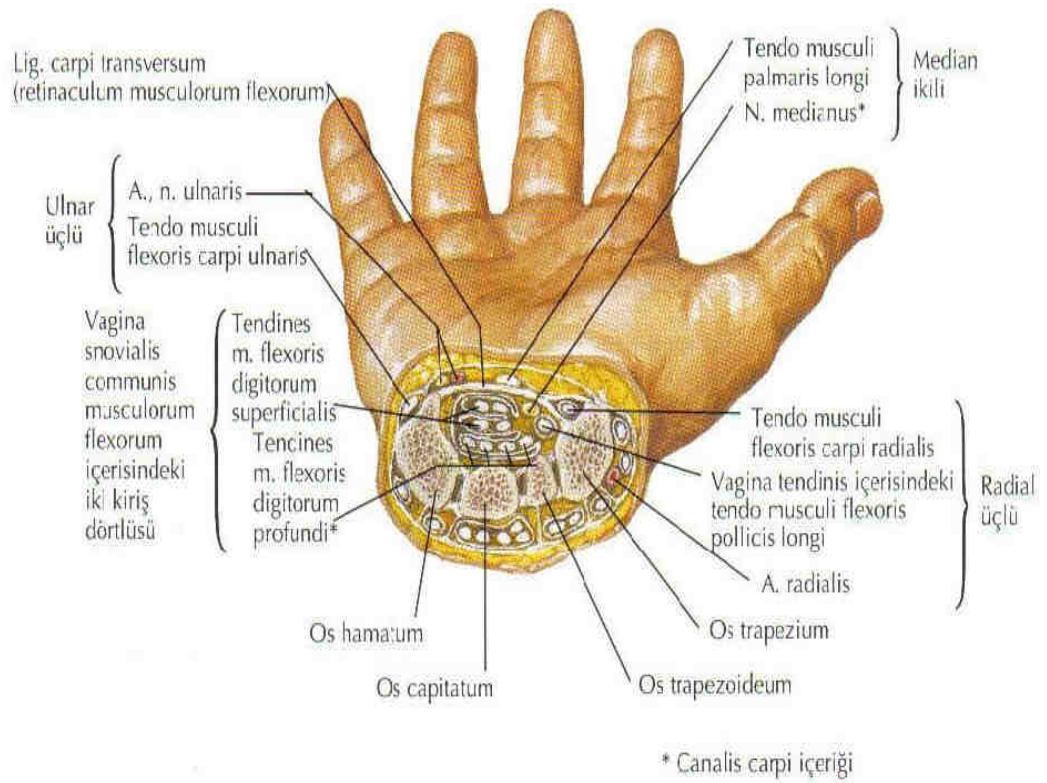
Median sinir, karpal kanaldan geçerek ele gelir .Burada sadece deri ve palmar aponevroz tarafından örtülmüştür, derininde ise fleksor kas girişleri bulunur. El bileğine girer girmez deri ve kas dallarına ayrılır (15):

- Rr. musculares (ramus recurrens): N. medianus'un radial tarafından ayrılan kısa bir dal olup, eminentia thenaris'i oluşturan kaslara (m. abductor pollicis brevis, m. opponens pollicis, m. flexor pollicis brevis'in yüzeysel başı) gider. (15)

- Nn. digitales palmares communes: Canalis carpi'den geçer geçmez verdiği ve çoğunlukla duyu liflerinden oluşan dallardır. Bu dallardan birincisi (radial tarafta) üç dala ayrılır. İlk ikisi baş parmağın her iki tarafında dağılırken, üçüncüsü ise işaret parmağının radial tarafında dağılır, ayrıca I. lumbrikal kasa somatomotor dal verir. N. digitalis palmaris communis'in ikincisi II. lumbrikal kasa somatomotor dal verdikten sonra işaret ve orta parmakların kökleri arasında nn. digitales palmares proprii'ye ayrılarak, bu parmakların birbirine bakan yüzlerinde uzanır. N. digitalis palmaris communis'in üçüncüsü nadiren III. lumbrikal kasa bir somatomotor dal gönderir. (15)

- Nn. digitales palmares proprii: Parmaklarda dağılan terminal dallardır. Bu dallar dağıldıkları ilk üç buçuk parmağın palmar taraftaki derisine ve bu parmakların dorsal yüzünde tırnak yataklarına da dallar verir. (15)

Median sinir, önkoldan ele bilekteki karpal tünel içinden geçerek girer. Karpal tünel, tabanında karpal kemiklerin olduğu, tavanını ise transvers karpal ligamanın (TKL, fleksör retinakulum) örttüğü bir tuzak bölgesidir. Karpal tüneli yapan diğer komponentler, önkol fleksör kaslarının tendonlarıdır. (Şekil 3)



Şekil 3: Karpal kanalın enine kesiti (www.netterimages.com)

Karpal tünelin distalinde sinir önce ikiye ayrılır, sonra tekrar ikiye ayrılır. Motor dal transvers karpal ligamanın hemen distalinden ayrılır. Tenar bölgedeki dört kası innerve eder: Abduktor pollicis brevis (APB), opponens pollicis, 1. ve 2. lumbrikal kaslardır. Elin diğer intrinsek kasları normalde ulnar sinir tarafından

innerve edilir. Duyusal dal, digital sinirler ile avucun 1, 2 ve 3. parmakların volar yüzünün derisinin ve 4. parmağın yarısının derisini inerve eder. Palmar deri dalı ise karpal tünel proksimalinden mediyan sinirden ayrılır. Karpal tünelin bütününü katetmez. TKL' nin ya üstünden ya da çok az derinliğinden avuca geçer ve özellikle tenar şişkinlik üzerindeki deriyi innerve eder. (2)

Median sinir kolda herhangi bir dal vermez. Önkolda ilk dallarını kaslara verir. Bunlar pronator teres, fleksör karpi radiyalis ve fleksör digitorum sublimis kaslarıdır. Anterior interosseal dalı klinik açıdan önemlidir ve pronator teresin arasından geçtikten sonra kalın bir dal şeklinde ayrılır. Daha sonra anterior interosseal membran ve fleksör digitorum profundus kası arasından distale doğru ilerler. Bu sinir tamamen motor lifler taşır. Fleksör pollicis longus ile fleksör digitorum profundusun median kısmını ve pronator quadratus kaslarını innerve eder. Bunlar 2. ve 3. parmakların distal falankslarının fleksiyonuna ve dirsek fleksiyondayken önkol pronasyonuna hizmet ederler. (2) Bu sinirin lezyonu anterior interosseal sendrom (Kiloh-Nevin sendromu) olarak adlandırılır. Komplet lezyonda, önkolda ağrı ve işaret parmağı distal interfalangeal ve başparmak interfalangeal eklem fleksiyonunda tam kayıp izlenir. İnkomplet lezyonda ise inkomplet sendromda ise bir ve ikinci parmak fleksiyonunda zayıflama izlenir ancak pronator quadratus sağlamdır, sıklıkla fleksör pollicis longus tutulan tek kas olur. Hastalar klasik olarak baş ve işaret parmakları ile "o" harfi yapamazlar. Duyu kaybı yoktur. (16)

Karpal tünelin alt yüzü ve alt lateral kısımlarında karpal kemikler bulunur. Bu kemiklerin üzerinde önkol kaslarına ait fleksör kas tendonları vardır. Normal koşullarda fleksör tendonlar ve fleksör retinakulum arasında kalan boşluk oldukça dardır ve herhangi bir nedenle kanal içi basınç artışı kompanse edilemez. Median sinir normal koşullarda bile bu tünel içinde fleksör retinakulum tarafından sıkıştırılmaya elverişlidir. (2, 17)

2.3. ETYOPATOGENEZ

KTS'nin en sık nedeni, herhangi bir etyolojik etkenin saptanamadığı idiyopatik KTS'dir. İdiyopatik KTS'de fleksör tenosinoviyum biyopsisi sonrası yapılan histopatolojik çalışmalar sonucunda Schuind ve ark. vakaların hiçbirinde sinovyal inflamasyon bulgusuna rastlayamamıştır. Vakaların hepsinde görülen sinovyal fibröz hipertrofiyi, tekrarlayan mekanik streslere karşı konnektif dokunun yanıtı olarak değerlendirmişlerdir. (18) Kerr ve ark. histopatolojik inceleme yaptıkları 625 tenosinovyal doku biyopsisinin verileri doğrultusunda, idiyopatik KTS etiyolojisinde tenosinovitin olaydan sorumlu olmadığını belirtmiş ve % 96 inflamasyonsuz benign fibröz doku, % 4 kronik inflamasyon ve % 0,2 akut inflamasyonla uyumlu bulgular saptamışlardır.(19)

Sinir hasarının derecesini etkileyen bir faktör, liflerin sinir içindeki anatomik dizilişidir. Genel olarak en dı taki lifler derindekilere göre basıya daha yatkındır. Tam anlaşılamamış nedenlere bağlı olarak, sinire bası, belli fasik llerde seçici hasar yapabilmektedir. (20) Tekrarlayıcı el aktivitesi, tendonların sinovyal

kılıflarında kalınlaşmaya sebep olabilir. Bu, kanal içindeki doku volümünü artırarak, karpal tünel içindeki bazal ve mekanik basınçta artışa yol açar. (21)

Normalde epinöral arteriyel basıncın median sinire uygulanan eksternal basınçtan daha büyük olması gerekir. Eğer eksternal basınç, arteriyel basıncı geçerse besleyici kan akımı azalarak geri döner ve venöz sisteme drenaj engellenir. Sıvı birikimine bağlı geriye doğru olan basınç artışı nedeniyle sinirin beslenmesi, metabolik artık ürünlerin ortamdan uzaklaşması azalır. Ekstranöral basıncın karpal tünelde 30 mmHg'nın üzerine çıkmasıyla, endonöral venül akımında sıkışma ile venöz dönüşte azalma meydana gelir. Bunun sonucunda ödem ortaya çıkarak endonöral basıncın artmasına ve aksonal transportun baskılanmasına yol açar. (22)

Geceleri KTS hastalarındaki semptomlarının daha fazla olması, aksiller venin sıkışması ve bileğin fleksiyonda kalması ile sinirin beslenmesinde bozulmaya neden olması ile açıklanabilir. Wilson ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada nokturnal semptomların gece oluşan yaygın ödem, anormal bilek pozisyonu ile median sinirde kıvrılma, aksiller venin kompresyonuna bağlı ödem ve sinovyal damarlara kan hücumuyla meydana gelen venöz staz sonucu median sinire baskı uygulanmasıyla gözlemlendiğini ifade etmişlerdir. (23)

Periferik sinir akut veya kronik travmaya uğradığında üç farklı derecede lezyon görülebilir. Seddon'un sınıflamasına göre periferik sinir lezyonları nöropraksi, aksonotmezis ve nörotmezis olarak üç başlıkta incelenmektedir. (Tablo 1)

Tablo 1: Periferik sinir lezyonları (Seddon sınıflaması) (C.Ertekin . Santral ve periferik EMG,2006)

	Patoloji	Prognoz
Nörapraksi	Miyelin zararı Akson sağlam	Haftalar, aylar içinde mükemmel düzelme
Aksonotmezis	Akson kaybı Değişik derecelerde endonöryum ve perinöryum hasarlı, epinöryum sağlam	İyiden kötüye değişebilen prognoz, cerrahi gerekebilir
Nörotmezis	Akson kaybı Endonöral tüpler ağır hasarlı Perinöryum ağır hasarlı Epinöryum ağır hasarlı	Spontan iyilik olmaz. Cerrahi gereklidir Cerrahiden sonra prognoz belirlenir

Nöroprakside, sinir liflerinin tümünde veya çoğunda anatomik bütünlük korunmuştur. Travma bölgesinde geçici olarak iletim bozukluğu oluşur. Lokal olarak sınırlı segmental demiyelinizasyon olabilir. Lezyon bölgesi altında lokal iletim bozukluğu nedeniyle duysal ve motor fonksiyonlar kaybolmuştur.(24)

Aksonotmezisde, travmaya uğrayan sinir lifleri aksonlarında Waller dejenerasyon vardır. Epinöryum sağlamdır. Lezyon bölgesi altında motor, duysal ve otonomik tüm fonksiyonlar kaybolmuştur. Zaman içinde sinirin innerve ettiği kaslarda atrofi gelişir. Sinir lifi kılıfları korunmuş olduğu için lezyon proksimalindeki sinir liflerinde rejenerasyon olur. Buna bağlı olarak iyileşme süresi değişir. Cerrahi tedavi gerekebilir. (24)

Nörotmezisde, sinir aksonları ile kılıfın da kesilmiş olduğu durumlar söz konusudur. Klinik, başlangıçta aksonotmezise benzer ancak kılıf da kesilmiş olduğu için proksimalden rejenerasyon söz konusu değildir. Tedavi kesinlikle cerrahidir. (24)

KTS’de etyolojik faktörler

*** İdyopatik**

*** Sistemik hastalıklar**

- Diyabetes mellitus
- Hipotiroidizm / hipertiroidizm
- Kronik renal yetmezlik
- Akromegali
- Multiple miyelom /Amiloidoz
- Mukopolisakkaridoz

*** Yer kaplayan lezyonlar**

- Romatoid artrit
- Ganglion kisti
- Osteofitler
- Gut tofüsü
- Lipom

*** Travma**

- Akut travma (fraktür)
- Kronik travma (ellerin aşırı kullanımı)

*** Gebelik**

2.4. KLİNİK

KTS'de median sinirin innerve ettiği el bileği, el ve parmaklarda (1., 2., 3. parmaklar ve 4. parmağın radial yarısı) duysal ve motor bozukluklara bağlı yakınmalar gözlenir. Başlangıç evresinde ellerde şişlik hissi gibi nonspesifik iyi lokalize edilemeyen yakınmalar tanımlanır. Yakınmalar erken evrelerde ara sıra ve sıklıkla uykudayken gözlenmekteyken ilerleyen evrelerde sıklığı artar. Eldeki semptomların el ve el bileğinin birden hızla sallanması ile kaybolması, sık gözlenen bir bulgudur. (Flick bulgusu) (25)

El bileklerinin fleksiyon ve ekstansiyonda fazla kullanılmasını gerektiren aktiviteler semptomları tetikler. Gün boyu hissedilen karıncalanma ve uykudan uyandıracak kadar şiddetli ağrı, sabah tutukluğu, ince motor fonksiyonlarda kayıp gözlenir. Yakınmalar genellikle karakteristiktir. 1., 2. ve 3. parmaklarda hassasiyet, geceleri zonklama, yanma hissi, uyuşma ve şişme hissi duyulabilir. Hastalar bu şikayetleri ile geceleri uyanabilir. Elleri ovarak ve sallayarak şikayetleri hafifletmeye çalışır. Sıklıkla dominant el daha hassastır. Ağrı dirseğe ve hatta omuza kadar yayılabilir. (25)

Hastalar klinik görünümüne göre 3 kategoride incelenebilir:

1) Erken

2) Orta

3) İleri KTS.

Erken KTS'de median sinir dağılımlında uyuşukluk, parestezi ve ağrı olur ve bu semptomlar aralıklıdır, tipik olarak gece daha kötüleşerek hastayı uykudan uyandırır, el sallama ile rahatlar. Zamanla, geceleri olan şikayetler gün içinde de olmaya başlar ve giderek artar. Hastalar duysal bozukluğu median innervasyonlu parmaklara lokalize etmekte zorluk çekebilir. Fiziksel muayene başlangıçta az miktarda objektif duysal kaybı gösterebilir, fakat hastalık ilerledikçe 2. veya 3. parmak ucunun duysunun biraz değıştiğı görülebilir. N. medianusa uygulanan bazı manevralar (Tinel, Phalen testi vb.) semptomları arttırabilir.(26)

Orta KTS'de median sinir dağılımlında sürekli uyuşukluk, his kaybı gibi semptomlar ve güç kaybı gibi objektif bulgular vardır. Özellikle akşamları parestezi ve ağrılar hastayı rahatsız eder, hafif KTS'ye göre semptomları rahatlatmak daha çok çaba gerektirir. Duysal şikayetler elin bütün palmar yüzeyini tutabilir ve tam median sinir dağılımına uygun olmayabilir. Elektrofizyolojik testlerde genellikle hem motor hem de duysal anormallikler saptanır. (26)

İleri KTS'li hastalarda duysal kayıp ve kas atrofisi genellikle belirgindir. Bu hastalarda konservatif tedavi yaklaşımları çok az yarar sağlar. TKL' nin cerrahi dekompresyonu en uygun tedavidir ancak geniş aksonal hasarı olan hastaların tedavi ile çok az düzelme gösterdiği bildirilmiştir. (26, 17)

2.5. TANI

KTS’de tanı; anamnez, klinik semptomlar, fizik muayene bulguları ile bu bulguların elektrofizyolojik olarak desteklenmesine dayanır. Elektrofizyolojik testler KTS tanısını destekleme ve basının ciddiyetini belirlemede yararlıdır. Ancak % 10–15 oranında yanlış negatif sonuç elde edilebilir. Bu nedenle elektromiyografi (EMG) ve sinir ileti incelemesi normal olan semptomatik vakalarda KTS’nin değerlendirilmesi için görüntüleme yöntemleri faydalı olabilir. (27)

Duyu muayenesi:

Median sinirin palmar kutanöz dalının karpal tünele girmeden sinirden ayrılması nedeniyle KTS’de tenar bölge derisinin duyusu normal bulunur. En belirgin duyu yitimi 2. ve 3. parmakların ön yüzündedir. En sık ve en erken görülen 3. parmakta hipoestezidir. Sinir basısının derecesine ve belli fasiküllerin korunmasına bağlı olarak KTS’li olgularda standart duyu muayenesi %20-50 oranında normal kalabilir.(2)

Motor muayene:

Ağır olgularda tenar kas kuvvetinde azalma ve tenar atrofi izlenir. Kas kuvveti için ya abdüktör pollisis brevis veya opponens pollisis kasına bakılır. (26)

Tinel bulgusu:

İlk kez Jules Tinel tarafından tanımlanmıştır. Median sinire bilek seviyesinde perküsyon yapıldığında elin median duyu alanında elektriklenme hissedilirse tinel bulgusu pozitif kabul edilir fakat bu KTS için lokalize edici değerde değildir. Bu fenomen, hasarlı bir sinirin proksimal kısmına hafifçe vurma ile sinirin dağılım alanında parestezinin meydana gelmesi olarak tanımlanmıştır. Tinel testi KTS'li hastaların %45-60'ında , KTS olmayanların da yaklaşık %30 'unda pozitifdir. (27, 28) Tinel belirtisinin KTS için sensitivite ve spesifiteleri sırasıyla %38-100 ve %55-100 arasında değişir. (28)

Phalen testi:

İlk kez Phalen tarafından tanımlanmıştır. Bu testte bilek 60 sn süre ile tam fleksiyon halinde tutulur. Bu pozisyonda median sinir, transvers karpal ligamentin proksimal kenarı ile bitişikteki fleksör tendonları ve radius arasında sıkışır. Bu şekilde median sinir duyu alanında parestezi hissedilirse test pozitifdir. Normal popülasyonda %20 oranında pozitifdir. (29) Sensitivitesi %42-85, spesifitesi %54-98'dir. (28)

Durkan test (karpal kompresyon testi) :

Karpal tünel üzerine direk basınç uygulanmasıyla median sinir dağılımında ağrı ve parestezi duyulmasıdır. KTS'de Durkan kompresyon testinin sensitivitesi %89'dur. (2, 29)

Yumruk testi:

60 sn süreyle yumruk yapma median sinir dağılımında parestezi ortaya çıkarıyorsa test pozitifdir. (29)

2.6. AYIRICI TANI

- C5, C6, C7 radikülopati
- Periferik nöropati
- Proksimal median nöropati(Pronator teres sendromu, AIS)
- Torasik çıkış sendromu

2.7. GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

2.7.1. Radyografi ve kompüterize tomografi (CT)

Radyografi daha çok ayırıcı tanı için kullanılır. Servikal radikülopati ve torasik çıkış sendromu için servikal grafiler faydalıdır. Minör karpal kemik travmaları ve karpal tünelin boyutlarını değerlendirmek için elin maksimum dorsifleksiyonda olduğu ve ışının dördüncü metakarpal kemiğe paralel geldiği direk grafiler ve spiral CT faydalı olabilir ancak bu metodlar normal popülasyonda KTS taramasında faydalı değildir, el cerrahisi kliniklerinde kullanılabilir. (29)

2.7.2. Manyetik rezonans görüntüleme (MR)

Karpal tünel hacmi ve karpal tünel ile ilişkili yapıları gösterebilir. Radyolojik görüntüleme yöntemlerinin içinde MR, KTS tanısı için en yüksek sensitivite ve spesifite göstermiştir. KTS’de bilekte karpal tünelin proksimalinde medyan sinirin kesitsel alanı ve fleksör retinakulumun kavsi artmıştır. Görüntüleme fleksör tendonlarla ilişkili tenosinovit ve ganglion kistleri gibi diğer durumların teşhisine imkan sağlar (14)

2.7.3. Ultrasonografi (US)

1993 yılında Amerikan Nöroloji Akademisi kalite standartları alt komitesi tarafından KTS tanısında US’nin yeterliliği kabul edilmiştir. Yüksek rezolüsyonlu US ile bu kılıflar hiperekojen çizgiler şeklinde izlenirken sinir lifleri ise bu çizgiler içerisinde yerleşen hipoekoik alanlar şeklinde görülürler. Ses demeti incelenen yapılara tam dik olarak geldiğinde median sinirin ekojenitesi komşu kas planlarından biraz yüksek tendon yapılarından ise biraz daha düşüktür. 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. US incelemede; KTS vakalarında aksiyal planda transvers karpal ligament ile fleksör tendonlar arasında sıkışan median sinir elips şeklini kaybederek yassılaşıp, sagittal kesitlerde ise diffüz incelmeye ya da lokalize konstriksiyon izlenir. Median sinirin tünel girişinde sinir çapında ve kesitsel alanında artış olmaktadır. (30)

2.8. ELEKTROFİZYOLOJİK YÖNTEMLER

Nörofizyolojik değerlendirme, karpal tünel sendromunun hem tanısı ve hem de cerrahi açıdan prognozun değerlendirilmesinde gereklidir. Bu, tek başına sinirin fizyolojisi hakkında bilgi veren bir metoddur. KTS tanısı için kullanılacak nörofizyolojik yöntemler aşağıdaki testlerden oluşur,

- 1- Elektromiyografi (EMG): Kas hücresi ve son plak fonksiyonunu gösterir
- 2- Elektronörografi (ENG): Sinir iletimlerini test eder

Sinir iletim çalışmaları fokal demiyelinizasyonu gösterir ve KTS tanısında en sensitif test duysal sinir iletim çalışmasıdır. Motor sinir iletimi daha az sensitif bir testtir. Duyu ve/veya motor anormalliğin derecesi semptomların süre ve şiddetiyle ilgili değildir. (9) KTS'li olguların yaklaşık %15-20'sinde motor iletim normal olmasına rağmen duysal liflerde %90'ı aşan patoloji saptanır. Ancak çok sık olmamakla birlikte median duysal iletim normalken, distal latans uzayabilir. (örn: torasik çıkış sendromu) Bazı ileri KTS vakalarında, yaklaşık %10-35'inde önkol segmentinde ılımlı bir motor ve/veya sinir iletim hızı yavaşlaması olabilir ve bu karpal tünel içinde hızlı ileten geniş çaplı liflerin öncelikli tutulmasına bağlı bir durumdur. Dolayısıyla önkol segmentinde motor ve/veya duysal sinir iletim hızında yavaşlama KTS tanısını dışlamaz. (2, 9)

Avuçiçi-bilek segmenti duyu iletim hızı çalışması, KTS'nin diagnostik gücünü arttırır. Kimura, parmak-bilek segmenti duyu iletim hızı ile %63 oranında KTS tanısını doğrularken, ek olarak avuçiçi-bilek segmenti duyu iletim hızı çalışması ile hastaların %23'ünü daha yakalamıştır. Birçok laboratuvarında avuçiçi-bilek duyu sinir iletim çalışması KTS tanısında standart bir metod olmuştur. (9)

KTS'de median sinirin çeşitli dalları, karpal tünel içinde değişik derecelerde etkilenir. Macdonell ve ark. duyu iletim hızı yavaşlamasının sensitivitesinin ikinci parmakta %77-89, birinci parmakta %98-100 ve üçüncü parmakta %92-98 olduğunu bulmuştur. (9) Konvansiyonel testlerin normal olduğu vakalarda KTS tanısının varlığını göstermek için çeşitli karşılaştırma testlerine gerek duyulur. Median-ulnar karşılaştırma testlerinden olan ikinci lumbrikal-interosseous latans farkı testinin önemi, Preston ve Logigian tarafından vurgulanmıştır. (9, 10)

Amerikan Elektrodiagnostik Tıp Akademisi'nin (AAEM) 1993'de yayınladığı ve sonra 2002'de revize ettiği derlemede KTS'den şüphelenilen hastalar için aşağıdaki elektrofizyolojik yöntemlerin uygulanması önerilmektedir: (31)

1-) 13-14 cm mesafeden median duyu sinir iletim çalışması (Sonuç anormalse, semptomatik ekstremitedeki diğer sinirle karşılaştırma yapılır)

2-) 8 cm'den daha fazla mesafeden bakılan median duyu sinir iletimi normalse aşağıdaki ek testlerden biri önerilir:

- a) 7-8 cm mesafeden avuçiçi-bilek median-ulnar duyu iletimlerinin karşılaştırılması
- b) Median parmak-bilek segmenti duyu iletiminin aynı ekstremitedeki parmak-bilek segmenti ulnar veya radial duyu iletimiyle karşılaştırılması
- c) Median avuçiçi-bilek segmenti duyu iletiminin önkol veya parmak segmentiyle karşılaştırılması
- d) Tenar bölge kayıtlı median sinir distal motor latansı
- e) Tamamlayıcı sinir iletim çalışması: İkinci lumbrikal-interossei latans farkı, median motor terminal latans indeksi, avuçiçi-bilek segmentinde median motor sinir iletimi, avuçiçi-bilek segmentinde median birleşik kas aksiyon potansiyeli ve birleşik sinir aksiyon potansiyeli amplitüd oranı (iletim bloğu açısından), 1'er cm aralıklarla karpal tünel boyunca median duyu iletimi
- f) Tenar kas iğne EMG'si

AAEM KTS Literatür derlemesine göre, klinik KTS tanısını doğrulamak için sensitivite ve spesifiteleri daha düşük olan aşağıdaki çalışmalar önerilmez:

- a) Median F dalga parametreleri
- b) Araştırma çalışmaları: Ekstremitate iskemisi, dinamik el egzersizleri ve el bilek pozisyonunun median sinir iletimine etkisini değerlendirmek

2.9. TEDAVİ

1- Konservatif (32, 33)

- El bileği splinti
- Steroid enjeksiyonları
- Fizik tedavi ajanları
- Non-steroidal anti-inflamatuvar ilaçlar
- Diüretikler
- B6 vitamini

Konservatif tedavinin başında semptomları provake eden pozisyonlardan kaçınmak gelir. Konservatif olarak tedavi edilenlerin ancak %40'ında 12 ay sonra iyileşme gözlenir. 2003'de yayınlanan bir Cochrane derlemesinde steroid, splint, ultrason, yoga ve karpal kemik mobilizasyon gibi tedavi yöntemlerinin hastalığın seyrini etkilemediği sonucuna varılmıştır. (34) Kortikosteroidler, KTS'nin erken dönemlerinde faydalıdır. Lokal enjeksiyonlar, oral alımdan daha etkilidir. Hafif vakalarda sonuçlar daha iyidir. Steroid enjeksiyonuyla birlikte istirahat, %50'den daha az bir iyilik hali oluşturur ve relaps oranı %60'dır (34, 35)

2- Cerrahi

Cerrahi tedavi tek basamaktan oluşur: Transvers karpal ligamanın tamamen kesilmesi. Bir yıldan daha kısa süredir var olan semptomlar, tenar zayıflık ve kas atrofinin olmaması, iğne EMG sinde denervasyon yokluğu, median sinir distal duysal gecikmesinde karşı tarafa göre 1 msn'den daha az

uzama konservatif tedaviye yanıt açısından iyi prognoz göstergeleridir. Buna karşılık bir yılı aşmış semptomlar, 1. , 2. ve 3. parmaklarda devamlı uyuşukluk, abduktor pollicis brevis'te objektif kuvvet kaybı, tenar atrofi, 6 mm'den daha büyük iki nokta ayrımı, 6 ms'n'den daha uzun median motor gecikme ve EMG'de tenar kaslarda fibrilasyon potansiyellerinin varlığı, konservatif tedavi yönünden olumsuz prognoz işaretleridir. Ve cerrahi gerektirir. (24)

3. MATERYAL-METOD

Araştırma, Mart 2009-Nisan 2009 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniklerine ayaktan başvuran ve karpal tünel sendromu ön tanısıyla elektrofizyoloji laboratuvarına yönlendirilen 100 hastanın ve nöropatik yakınması ve altta yatan herhangi bir hastalığı olmayan 50 sağlıklı gönüllünün onamları alınarak yapıldı. Denekler üç gruba ayrıldı. Grup 1, hem klinik hem de elektrofizyolojik olarak KTS saptanan, grup 2, klinik olarak KTS saptanan ancak elektrofizyolojik olarak KTS saptanmayan ve grup 3 sağlıklı gönüllü deneklerden oluşuyordu.

Deneklerin çalışmaya alınma kriterleri:

- 1- Elde parestezi ve/veya ağrı olması,
- 2- Semptom süresinin 6 haftadan uzun olması,
- 3- KTS için predispoze etyolojik faktörlerin olmaması (diabetes mellitus,romatolojik hastalıklar, gebelik, hipotiroidi, hipertiroidi vb.)
- 4- Servikal radikülopati ya da polinöropati gibi KTS ayırıcı tanısında düşünülmesi gereken durumların dışlanmış olması,
- 5- Tenar bölgede atrofi veya tenar kaslarda güçsüzlük olmaması,
- 6- Sinir iletim çalışmalarından median sinir distal latansının 3,8 msn, median sinir ikinci parmak-bilek segmenti duyu iletim hızının 39,4

m/sn ve median sinir avuçiçi-bilek segmenti duyu iletim hızının 35,2 m/sn'nin altında olması (hafif KTS)

7- Median sinir ikinci parmak-bilek ve avuçiçi-bilek segmenti BSAP amplitüdünün sırasıyla 10 μ V ve 35 μ V'un altında olmaması

8- Sağlıklı kontrol grubu için hiçbir şikayetin ve altta yatan hastalığın olmaması

KTS'nin dört primer semptomundan en az iki tanesi olan hastalar çalışmaya alındı. Bu primer semptomlar; özellikle nokturnal ve sabah erken saatlerde olan elde uyuşma, el bilek pozisyonu veya manuel aktivitelerle artan uyuşma, el ve el bileğinin birden hızla sallanması ile kaybolması. KTS'nin diğer bir semptomu olan median sinir alanıyla sınırlı şikayet, hastadan hastaya değişkenlik gösterdiğinden çalışmaya katılma kriteri olarak kullanılmadı.

Tetkik öncesinde hastalara yapılacak incelemeyle ilgili ayrıntılı bilgi verildi. Ölçümler hasta supin pozisyonunda rahat pozisyonunda yatarken yapıldı. Tüm deneklerin her iki ekstremitesi de incelendi. Elektrofizyolojik olarak KTS saptanan hastalardan median sinir distal latansı 3,8'in altında olan hafif vakalar seçildi.

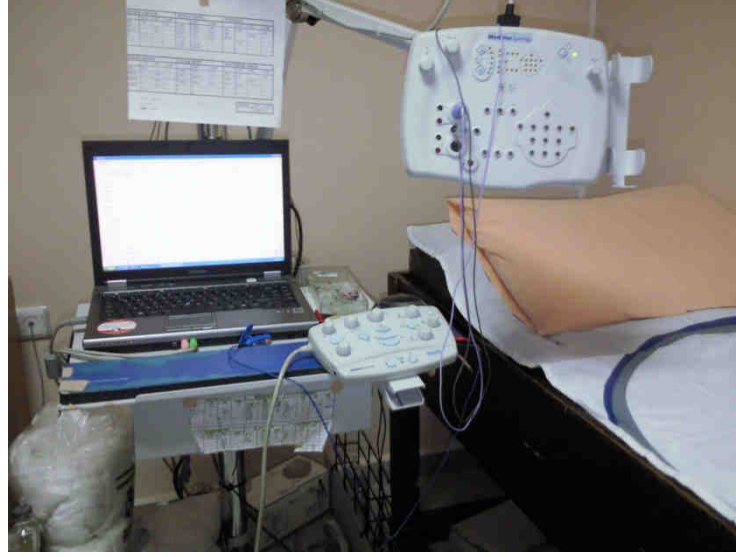
Tablo 2: Elektrofizyolojik evreleme (<http://www.jns.dergisi.org/text.php3?id=115>)

Evre	Nörofizyolojik Bulgular
0 (Negatif KTS)	Normal bulgular
1(Minimal KTS)	Avuçiçi-bilek segmentinde anormal duyu sinir iletimi
2(Hafif KTS)	1-3. parmak-bilek segmentlerinde anormal duyu sinir iletimi
3(Orta KTS)	1-3. parmak-bilek segmentlerinde anormal duyu sinir iletimi ve uzamış motor terminal latans
4(Ağır KTS)	Parmak-bilek segmentlerinde birleşik sinir aksiyon potansiyel yokluğu ve uzamış motor terminal latans
5(Çok ağır KTS)	Parmak-bilek segmentlerinde birleşik sinir aksiyon potansiyel yokluğu ve birleşik kas aksiyon potansiyel yokluğu

Tüm elektrofizyolojik incelemeler için 5 kanallı Medelec Synergy EMG/EPS sistemi elektronöromiyografi cihazı kullanıldı. (Şekil 4) İnceleme ılık bir odada yapıldı. Deri sıcaklığı el bileğinin palmar yüzünden infrared termometre kullanılarak ölçüldü. (≥ 31 °C) Kayıt için yüzeyel keçe elektrot kullanıldı.

Elektrofizyoloji laboratuvarında incelenen parametreler şunlardır:

- 1- Median sinir distal motor latansı ve BKAP amplitüdü
- 2- Median sinir ikinci parmak-bilek segmenti duyu iletim hızı
- 3- Median sinir avuçiçi-bilek segmenti duyu iletim hızı
- 4- Ulnar sinir beşinci parmak-bilek segmenti duyu iletim hızı
- 5- İkinci lumbrikal-interosseous latans farkı
- 6- Premotor latansı
- 7- Ulnar beşinci parmak-median ikinci parmak duyu latans farkı
- 8- Median-radial duyu latans farkı



Şekil 4: Medelec Synergy EMG/EPs sistemi

Duyu Sinir İletim Çalışması: Median ikinci parmak-bilek ve avuçiçi-bilek, ulnar beşinci parmak-bilek duyu sinir iletimi çalışmaları ortodromik; median birinci parmak-bilek, radial birinci parmak-bilek ve ikinci lumbrikal premotor potansiyel (2-LUMP) antidromik olarak çalışıldı.

Median sinir ikinci parmak-bilek segmenti duyu iletimi: Median sinir ikinci parmaktan stimüle edilip, 11-14 cm mesafeden bileğe yerleştirilen keçe elektrottan kayıtlama yapıldı. Duyu sinir iletim hızı ölçüldü.

Ulnar sinir beşinci parmak-bilek segmenti duyu iletimi: Ulnar sinir beşinci parmaktan stimüle edilip, 10-13 cm mesafeden bileğe yerleştirilen bar elektrottan kayıtlama yapıldı. Duyu sinir iletim hızı ölçüldü.

Radial sinir duyu iletimi: Radial sinir, bilekten uyarılıp 10 cm mesafeden birinci parmaktan yüzük elektrottan kayıtlama yapıldı. Latans ölçüldü.

Median sinir birinci parmak-bilek segmenti duyu iletimi: Median sinir, bilekten uyarılıp 10 cm mesafeden birinci parmaktan yüzük elektrottan kayıtlama yapıldı. Latans ölçüldü.

Lumbrikal premotor potansiyel: Aktif elektrot ikinci lumbrikal kası üzerine, pasif elektrot ise ikinci proksimal interfalangeal ekleme yerleştirildi. 10 cm mesafeden bilek düzeyinden median sinir uyarılarak lumbrikal birleşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) elde edildi. Sensitivitenin 500 μV 'a çıkarılmasıyla BKAP'ın hemen önünde izlenen premotor potansiyelin tepe latansı ölçüldü. Tüm duyu sinir iletim çalışmalarında toprak elektrot stimülatör ile kayıt elektrot arasına yerleştirildi.

Duyu sinir iletim parametreleri:

Frekans filtresi : 20 Hz-2 kHz

Duyarlılık : 5 μV

Süpürüm hızı : 10 ms/bölme

Uyarım siddeti : Supramaksimal

Kayıt elektrodu : Yüzeyel keçe elektrod

Motor sinir iletim çalışması: Abductor pollicis brevis kayıtlı median motor distal latansı ve ikinci lumbrikal-interosseous kayıtlı median-ulnar motor distal latans farkına bakıldı. İkinci lumbrikal-interosseous latans farkı testi (2-LINT) için aktif elektrot üçüncü metakarpal kemiğin laterale, ikinci lumbrikal/interosseous kası üzerine, pasif elektrot ise ikinci parmak proksimal interfalangeal ekleme yerleştirildi. İlk önce 10 cm mesafeden bilek düzeyinden median sinir, sonra bilek seviyesinden aynı hizadan ulnar sinir uyarıldı. Lumbrikal BKAP başlangıç latansı ile interosseous BKAP başlangıç latansı arasındaki fark hesaplandı.

Motor sinir iletim parametreleri:

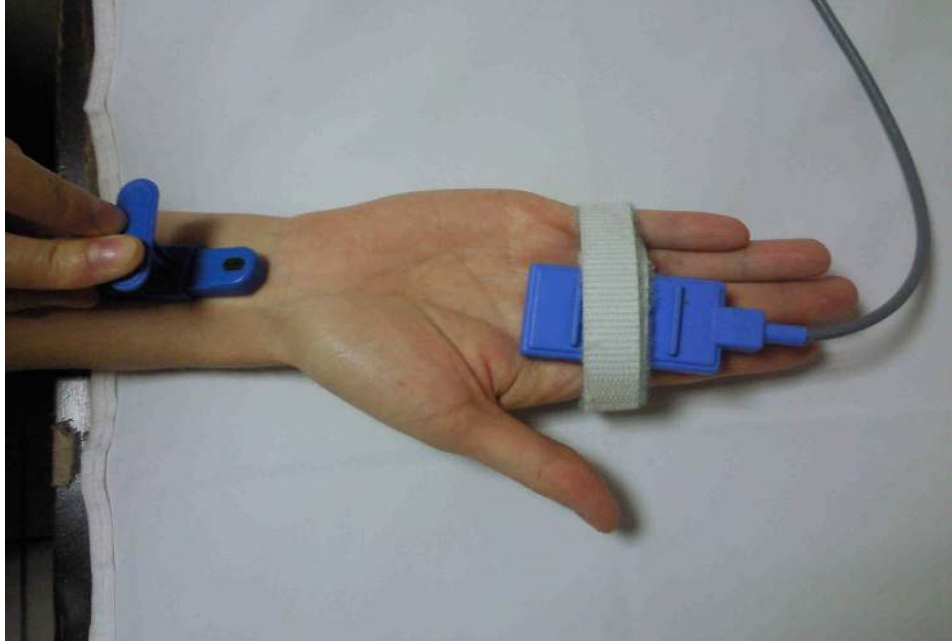
Frekans filtresi : 3 Hz-10 kHz

Duyarlılık : 2mV

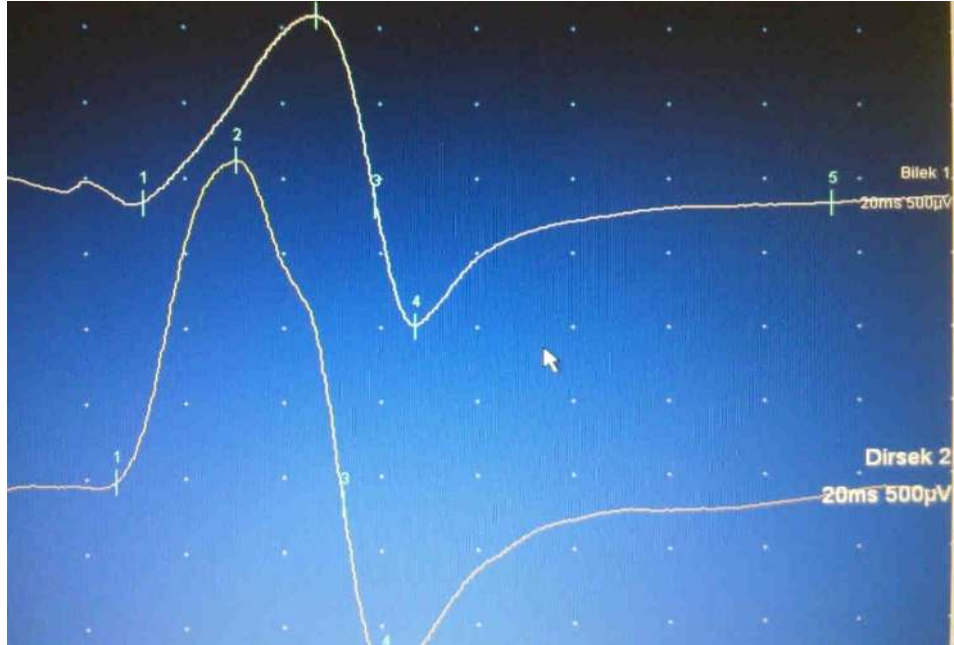
Süpürüm hızı : 20 ms/bölme

Uyarım şiddeti : Supramaksimal

Kayıt elektrodu : Yüzeyel keçe elektrod



Şekil 5: 2-LINT kayıtlama



Şekil 6: 2-LINT testi.

Üstteki trase: Kontrol grubunda ikinci lumbrikal BKAP ve premotor potansiyel

Alttaki trase: Kontrol grubunda ikinci interosseal BKAP

1: median lumbrikal BKAP başlangıç latansı, ulnar interosseal BKAP onset latansı

4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Bu çalışmada elde edilen veriler SPSS 12 paket programı yardımı ile değerlendirilmiştir. Değişkenlere ilişkin frekans ve yüzdesel değerler verilmiştir. Kategorik veriler arasındaki bağımlılıklara Fisher's Exact ve Pearson Ki-Kare testleri ile bakılmıştır. Ölçülmüş değişkenlerin normallik analizleri yapıldıktan sonra normal dağılım gösteren değişkenlerin üç gruplu karşılaştırmalarında Anova, iki gruplu karşılaştırmalarında ise Student t testi kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen değişkenler için ise üç gruplu karşılaştırmalarda Kruskal-Wallis H testi, iki gruplu karşılaştırmalarda ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Ayrıca değişkenlere ait cut-off değerlerini belirleyebilmek için ROC (Receiver Operating Characteristic Curve Analysis) analizi kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 alınmış olup, $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir.

5. BULGULAR

Çalışmaya klinik ve elektrofizyolojik olarak KTS saptanan 50 (grup 1) , klinik olarak KTS ile uyumlu ancak elektrofizyolojik olarak KTS saptanmayan 50 (grup 2) ve klinik ve elektrofizyolojik olarak KTS saptanmayan 50 (grup 3) olmak üzere toplam 150 el dahil edildi. Yaş ortalamaları grup 1, grup 2 ve grup 3’de sırasıyla 50, 44.2 ve 41.9’du. Grup 1’in yaş ortalaması grup 2 ve 3’e göre anlamlı derecede daha yüksekti. ($p<0.05$) (Tablo 3)

Tablo 3: Gruplara göre yaş dağılımı

	Grup	n	Mean	Median	Min	Max	ss	Kruskal-Wallis H			
								Sıra Ort.	KWH	p	İkili Karşılaştırma
Yaş	Şikayet var,kts var (1)	50	50,0	54,0	19,0	78,0	11,6	94,9	16,82	0,000	1-2 1-3
	Şikayet var,kts yok (2)	50	44,2	47,0	24,0	68,0	9,5	71,7			
	Şikayet yok,kts yok (3)	50	41,9	39,5	25,0	70,0	10,6	59,9			

Grup 1’in 47’si kadın, 3’ü erkek, grup 2 ve 3’ün 92’si kadın, 8’i erkekti. Bir başka deyişle kadınların %33.8’inde, erkeklerin ise %27.3’ünde KTS saptandı. (Erkek sayısı az olduğundan istatistiksel bir değerlendirme yapılamamıştır) (Tablo 4)

Grup 1’in %61’inde, grup 2’nin %39’unda tinel pozitifliği saptanmıştır. Grup 3’de hiçbir denekte tinel pozitifliği saptanmamıştır. Tinel pozitif olanlarda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek KTS saptanmıştır. ($p=0.000$) (Tablo 5)

Tablo 4: KTS olan ve olmayan gruplardaki cinsiyet dağılımı

		KTS			
		Yok		Var	
		n	%	n	%
Cinsiyet	Kadın	92	66,2	47	33,8
	Erkek	8	72,7	3	27,3
	Total	100	66,7	50	33,3
	Fisher's Exact ; $p=0,752>0,05$				

Tablo 5: Gruplar arasında Tinel pozitifliği

		Grup 1		Grup 2		Grup 3		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Tinel	Pozitif	36	61,0	23	39,0	0	0,0	59	100
	Negatif	14	15,4	27	29,7	50	54,9	91	100
	Total	50	33,3	50	33,3	50	33,3	150	100
	Ki-Kare= 72,77 , $p=0,000<0,5$								

Elektrofizyolojik olarak incelenen ve istatistiksel analize tabi tutulan parametreler:

Median ikinci parmak-bilek (Med2.P-B),

Median avuçiçi-bilek (MedAİ-B),

Ulnar beşinci parmak-bilek (U5.P-B),

Ulnar beşinci parmak-median ikinci parmak karşılaştırma (U5.P-M2.P),

Median distal latans (MDL),

Lumbrikal interosseous latans farkı (LINT),

Premotor latansı (Premotor),

Median-radial latans farkı (MRDT),

Premotor süre (Prem. süre)

Standart süre (Std. süre)

Tablo 6: KTS olan ve olmayan gruplarda elektrofizyolojik parametrelerin ortalama değerleri

	KTS var			KTS yok		
	Ortalama	Minimum	Maksimum	Ortalama	Minimum	Maksimum
Med2.PB (m/sn)	35,8	28,0	45,2	45,0	39,9	52,9
MedAİB (m/sn)	30,0	19,6	37,0	40,8	35,3	48,6
LINT (msn)	0,7	0,0	2,1	0,2	0,0	0,8
Premotor (msn)	2,6	1,9	3,4	2,0	1,7	2,6
MRDT (msn)	0,9	0,2	2,0	0,2	0,0	0,7
U5.P-M2.P (m/sn)	5,5	-2,4	17,0	-2,7	-9,4	4,8
MDL (msn)	3,3	2,4	3,9	2,7	2,1	3,5

Med2.PB: median ikinci parmak-bilek, MedAİB: median avuçiçi-bilek, LINT: lumbrikal-interosseous latans farkı, Premotor: premotor latansı, MRDT: median-radial latans farkı, U5.P-M2.P: ulnar beşinci parmak-median ikinci parmak latans farkı, MDL: median distal motor latans

U5.P-B, U5.P-M2.P ve MDL değişkenleri üç grupta da normal dağılmaktadır. Bu üç değişkenin gruplar arasında karşılaştırması Anova ile diğer değişkenlerin gruplar arasında karşılaştırması ise Benferroni düzeltmeli Kruskall-Wallis H testi ile yapılmıştır. Sonuçta U5.P-B değerleri açısından üç grup arasında anlamlı bir farklılık görölmemiştir.($p>0,05$) U5.P-M2.P ve MDL değerleri açısından gruplar arasında anlamlı farklılık görölmüştür.($p<0,05$)

Homojenlik testi sonucunda U5.P-M2.P değerleri, gruplarda homojen olmadığı için çoklu karşılaştırmaları Tamhane çoklu karşılaştırma testi ile yapılırken, MDL değerleri homojen dağılım gösterdiği için Tukey çoklu karşılaştırma yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Buna göre; U5.P-M2.P değerlerinin Grup 1' de Grup 2 ve Grup 3' e göre Grup 2' de ise Grup 3'e göre anlamlı derecede yüksek oldukları görölmüştür. ($p=0,000$) MDL değerlerinin Grup 1' de Grup 2 ve Grup 3' e göre anlamlı derecede yüksek oldukları görölmüştür. ($p=0,000$) Grup 2'deki MDL değerlerinin ise de Grup 3 değerlerine göre anlamlı derecede farklı olmadıkları görölmüştür. ($p>0,05$)

Kruskal-Wallis H analiziyle yapılan üç grup karşılaştırmasında; Med2.P-B ve MedAİ-B için Grup 1 değerlerinin Grup 2 ve Grup 3'e göre, grup 2 değerlerinin de Grup 3'e göre anlamlı derecede düşük olduğu görölmüştür.($p<0,05$) LINT için Grup 1 değerlerinin Grup 2 ve Grup 3'e göre, grup 2 değerlerinin de Grup 3' e göre anlamlı derecede yüksek olduğu görölmüştür. ($p<0,05$) Premotor değerlerinin Grup 1'de Grup 2 ve Grup 3'e göre, grup 2 değerlerinin de Grup 3'e göre anlamlı derecede yüksek olduğu

görülmüştür. ($p<0,05$) MRDT değerlerinin ise Grup 1' de Grup 2 ve Grup 3' e göre anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$) ancak grup 2 değerlerinde grup 3' e göre anlamlı derecede fark izlenmemiştir. ($p>0,05$) (Tablo7)

Tablo 7: Med2.P-B, MedAİ-B, LINT, Premotor ve MRDT testlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	Grup	n	Mean	Median	Min	Max	ss	Kruskal-Wallis H			
								Sıra Ort.	KWH	p	İkili Karşılaştırma
Med2.P-B	Grup 1	50	35,8	35,6	28,0	45,2	3,1	26,6	100,92	0,000	1-2 1-3 2-3
	Grup 2	50	43,8	43,2	39,9	50,0	2,9	89,4			
	Grup 3	50	46,2	45,9	40,6	52,9	3,3	110,5			
MedAİ-B	Grup 1	50	30,0	30,1	19,6	37,0	3,6	25,8	107,03	0,000	1-2 1-3 2-3
	Grup 2	50	39,3	38,9	35,3	45,9	3,0	87,4			
	Grup 3	50	42,3	42,4	36,4	48,6	3,0	113,3			
LINT	Grup 1	50	0,7	0,6	0,0	2,1	0,4	113,6	64,51	0,000	1-2 1-3 2-3
	Grup 2	50	0,3	0,3	0,0	0,8	0,2	67,0			
	Grup 3	50	0,1	0,1	0,0	0,4	0,1	45,9			
Premotor	Grup 1	50	2,6	2,6	1,9	3,4	0,3	119,2	81,94	0,000	1-2 1-3 2-3
	Grup 2	50	2,1	2,0	1,7	2,6	0,2	63,5			
	Grup 3	50	2,0	1,9	1,7	2,4	0,2	43,8			
MRDT	Grup 1	50	0,9	0,9	0,2	2,0	0,3	122,2	91,58	0,000	1-2 1-3
	Grup 2	50	0,2	0,2	0,0	0,7	0,2	60,1			
	Grup 3	50	0,1	0,1	0,0	0,4	0,1	44,1			

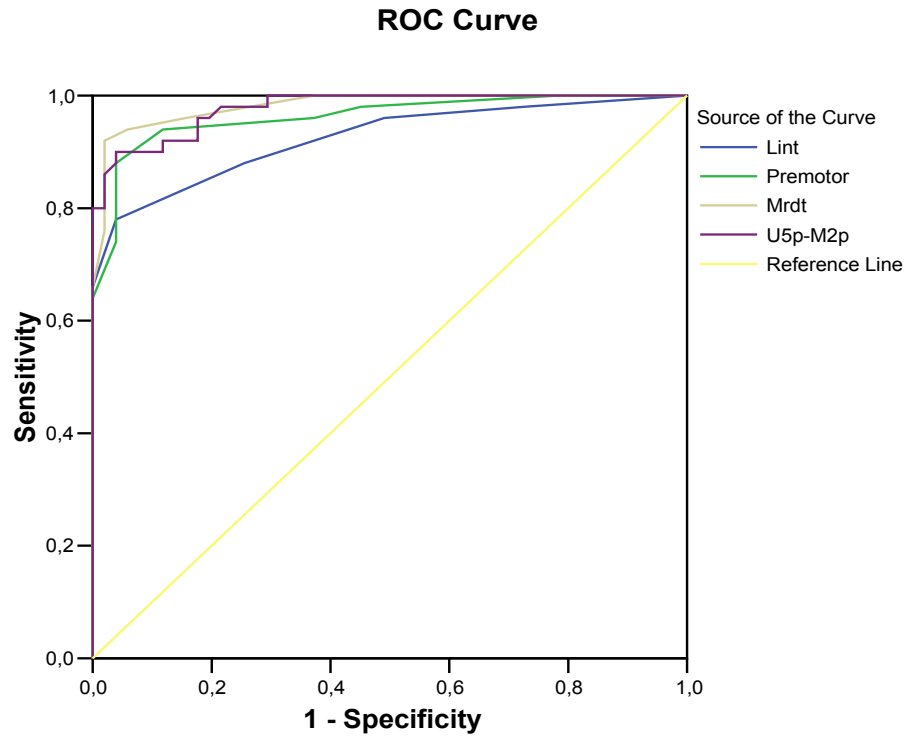
Med2.PB: median ikinci parmak-bilek, MedAİB: median avuçiçi-bilek, LINT: lumbrikal-interosseous latans farkı, Premotor: premotor latansı, MRDT:median-radial latans farkı

KTS olan ve olmayan iki grup arasındaki karşılaştırmalara bakılınca student-t testi ile değerlendirilen U5.P-M2.P ve MDL, Mann-Whitney U testi ile değerlendirilen Med2.PB, MedAİ-B, LINT, Premotor ve MRDT parametreleri anlamlı derecede farklı görülmüştür. Med2.PB ve MedAİB değerleri KTS var olanlarda anlamlı derecede düşük ($p<0,05$); LINT, Premotor, MRDT değerleri ise yüksek görülmektedir. ($p<0,05$) U5.P-B değerleri açısından iki grup arasında anlamlı farklılık görülmemektedir. ($p>0,05$)

Rutin pratiğimizde sık kullanılmayan LINT, Premotor, MRDT ve U5.P-M2.P değişkenlerine ait cut-off değerlerini belirleyebilmek için ROC (Receiver Operating Characteristic Curve Analysis) analizi kullanılmıştır. Standart olarak kullanılan Med2.P-B ve MedAİ-B için laboratuvarımızın cut-off değerleri referans alınmıştır. Bu çalışmada elektrofizyolojik olarak KTS var diyebilmek için zaten bu iki değişkenin belirlenmiş cut-off değerleri kullanılmıştır. Aşağıda KTS olan grup ve kontrol grubu arasında LINT, MRDT, , U5.P-M2.P ve MDL değişkenleri için cut-off değerleri ve eğrinin altında kalan alanın $>0,5$ olduğu görülmektedir. (Tablo 8)

Tablo 8: Elektrofizyolojik ölçümlerin sensitivite, spesifite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

Değişken	Cut-Off	Sensitivite	Spesifite	PPV	NPV
LINT	>0,35	78	81,3	95,12	81,5
Premotor	>2,25	88	98	97,7	89,09
MRDT	>0,35	94	96	95,9	94,11
U5.P-M2.P	>0,7	90	96	95,7	90,5



6. TARTIŞMA

Karpal tünel sendromu (KTS), en sık görülen ve EMG laboratuvarlarına en sık yönlendirilme nedeni olan tuzak nöropatidir. Elektrodiagnostik testler, KTS tanısı ve tedavinin yönlendirilmesinde oldukça sık kullanılır. Ancak tanı, spesifik semptom ve bulgulara dayanır, EMG tanıya yardımcıdır. (36)

Rachel Jordan ve ark.'nın, elektrodiagnozun KTS tanısında ve cerrahi sonucu tahmin etmede ne kadar katkı sağladığını sorgulayan derlemesinde, klinik olarak kesin KTS düşünülen hastalar için sonuç, maliyet-etkin bulunmamıştır. Derlemede, Grundberg'in 1983, Braun'un 1994, Glowacki'nin 1996, Higgs'in 1997, Concannon'un 1997 ve Choi'nin 1998 yıllarında yaptıkları çalışmalar incelenmiştir. Tüm bu çalışmalarda EMG yapılan hastalardan sırasıyla 292 hastadan 259'u, 125 hastadan 75'i, 126 hastadan 99'u, 93 hastadan 21'i, 460 hastadan 398'i ve 294 hastadan 294' , EMG'de anormallik göstermiştir. EMG yapılan ve yapılmayan hastaların tümü cerrahiye gitmiştir. Bu çalışmaların birçok kısıtlılığı olsa da sonuçta anormal EMG bulguları olup cerrahiye giden hastaların cerrahi sonrası sonuçları, normal EMG bulgusu olup cerrahiye giden hastalara göre genel olarak daha iyi görünmektedir. EMG yapılmış olsun ya da olmasın klinik olarak kesin KTS düşünülen hastaların tümü cerrahiye gitmiş ve bunların çoğu iyi sonuç almıştır. Bu da göstermektedir ki; klinik semptom ve bulguların kesin KTS'ye işaret ettiği vakalarda EMG, maliyet-etkin değildir.(36)

Longstaff ve ark.'nın 2001 yılında yayınladığı makalede, karpal tünel dekompresyon cerrahisine giden 62 vakada preoperatif sinir iletim çalışması

anormalliğinin derecesi ile başarılı cerrahi sonuç arasında herhangi bir korelasyon saptanmamıştır. (37)

Concannon ve ark.'nın 1997 yılında yayınlanan çalışmasında, klinik KTS tanısı konan hastalara EMG yapılmış ve semptom ve bulguların varlığıyla EMG anormalliği arasında bir ilişki bulunamamıştır. (38)

Çalışmalar göstermektedir ki, semptom ve bulguların kesin olduğu durumlarda KTS tanısında elektrofizyolojik incelemeler şart değildir ancak ayırıcı tanının yapılması gerektiği durumlarda yararlı bir yöntem olabilir. KTS tanısında kullanılmak üzere geliştirilen elektrofizyolojik testlerin çeşitliliği nedeniyle, tüm bu testlerin ayrı ayrı sensitivite ve spesifitelerinin gösterildiği birçok çalışma yapılmıştır ancak çalışmalar arasında bazı farklılıklar vardır. Örneğin ikinci lumbrikal-interosseous latans farkı (2-LINT) testinin sensitivitesi farklı çalışmalarda %56 ile %97.5 gibi geniş bir aralıkta değişmektedir. (5, 7) Bizim çalışmamızda 2-LINT testinin sensitivitesi %78 bulunmuştur.

Klinik semptom ve bulguların kesin KTS düşündürdüğü hastalarda zaten çok da gerekli olmayan elektrofizyolojik testlerin arasından hastaya en az rahatsızlık verecek ve klinisyene zaman kazandıracak en kısa sürede yapılabilecek bir test seçmek mantıklı gibi görünmektedir. (Ancak KTS ile karışabilecek diğer hastalıkların dışlanamadığı durumlarda rutinde kullanılan median ve ulnar sinir iletim çalışmaları gerekli olabilir). Bu nedenle, klinik olarak KTS düşünülen hastalarda kullanılmak üzere daha kısa sürede uygulanabilen 2-LINT testinin

rutin pratiğimizde standart testlere ne denli katkısı olduğu araştırılmak üzere bu çalışma tasarlanmıştır.

Grup 1'in 47'si kadın, 3'ü erkek, grup 2'nin 46'sı kadın 4'ü erkek ve grup 3'ün 46'sı kadın, 4'ü erkekti. Yaş ortalamaları grup 1, grup 2 ve grup 3'de sırasıyla 50, 44.2 ve 41.9'du. Grup 1'in yaş ortalaması grup 2 ve 3'e göre anlamlı derecede daha yüksekti. ($p<0.05$) George ve ark.'nın 439 denek ve 654 elin 17 yıllık takibi neticesinde yayınladıkları derlemede KTS'li 439 hastanın 132'sinin yaş ortalaması 50-59 arasında idi. (39) Aravinda ve ark.'nın 102 KTS ve kontrol grubu ile yaptıkları çalışmalarında KTS ve kontrol grubunun yaş ortalamasını sırasıyla 49 ve 41 olarak rapor etmiştir ki bu, bizim verilerimizle uyumludur. (5)

Tinel pozitifliği ile KTS'nin korelasyonu incelendiğinde grup 1'in %61, grup 2'nin ise %39'unda tinel pozitifliği saptanmıştır. Yani KTS saptanan hastaların %61'inde tinel pozitifliğine rastlanmıştır. Literatürde tinel testinin sensitivitesi %38-%100 arasında geniş bir aralıkta rapor edilmiştir. (6) Jau-Jiuan ve ark.'nın yaptığı çalışmada 235 elin %65'inde tinel veya phalen testi pozitif bulunmuştur. (40)

Çok hafif KTS'li olgularda standart testlerle hastaların %40'ına tanı konamamaktadır. Bu vakalarda tanı için karşılaştırma testlerine ihtiyaç duyulabilir. Bu testlerle çok hafif KTS tanısının desteklenmesi, elde paresteziye neden olabilecek servikal problemlerin pahalı bir yöntem olan MRI ile daha ileri tetkik edilmesini engelleyeceğinden önemli olabilir. (8)

Karşılaştırma testlerinden hangisinin daha sensitif olduğu konusunda bir fikir birliği yoktur. (2, 7, 8) Bu testler: Median ikinci parmak bilek- ulnar beşinci parmak bilek duyu latans farkı, median-ulnar dördüncü parmak-bilek duyu latans farkı, median-ulnar avuçiçi-bilek duyu latans farkı, median-radial birinci parmak-bilek latans farkı, ikinci lumbrikal-interosseous latans farkı.

Bizim çalışmamızda da bu karşılaştırma testlerinden, median-radial birinci parmak-bilek latans farkı, ikinci lumbrikal-interosseous latans farkı ve ulnar beşinci parmak bilek- median ikinci parmak bilek duyu sinir iletim hızı farkı testleri kullanıldı.

Çalışmamızda ulnar beşinci parmak-median ikinci parmak duyu iletim hızı farkı (U5.P-M2.P) grup 1’de grup 2 ve 3’e göre anlamlı derecede yüksek saptanmıştır. Bu değer grup 1’deki ortalaması $5,5 \pm 3,9$, grup 2’de $-1,9 \pm 2,6$ ve grup 3’de $-3,6 \pm 2,5$ olup gruplar arasındaki farklar anlamlıdır. Grup 2 değerlerinin grup 3 değerlerine göre farklı olması, şikayetin olduğu ve standart elektrofizyolojik yöntemlerle KTS saptanamayan kişilerde U5.P-M2.P testinin tanıya katkısı olabileceğini göstermektedir. Çalışmamızda U5.P-M2.P için cut-off değeri $>0,7$ iken sensitivite %90, spesifite %91 bulunmuştur ki bu, literatürdeki median ikinci parmak-bilek ve median avuçiçi-bilek parametrelerinin sensitivite ve spesifitesine yakındır.

Literatürde U5.P-M2.P farkı, ulnar beşinci parmak ile median ikinci parmak arasındaki latans veya sinir iletim hızı farkı olarak geçmektedir. Shin J. Oh, median ikinci parmak-ulnar beşinci parmak duyu latans farkı için normal

limiti belirlemiş ancak iletim hızı farkı için belirlememiştir. (2) Biz çalışmamızda latans farkını değil sinir iletim hızı farkını kullandık. Bildiğimiz kadarıyla literatürde bunun normal sınırlarını belirleyen çalışma yoktur. Normal elektrofizyolojik testlerle vakaların %15'inin atlanabildiği ve bu atlanan vakaların da ulnar-median karşılaştırmalı olan bu testle %90 sensitiviteyle yakalanabileceği düşünülecek olursa elde ettiğimiz bu değer henüz literatüre girmemiş bir veri olarak daha da önemli olabilir.

KTS saptanan hastaların %15-39'unda hastalar, ulnar sinir dağılımında da paretezilerden şikayet ederler. Bu, hastaların multipl tuzak nöropatilere yatkınlığından veya altta yatan bir periferik nöropatiden kaynaklanabilir. Yapılan cerrahi bir çalışmada cerrahi öncesi hem ulnar hem de median sinir dağılımında şikayetleri olan hastaların, transvers karpal ligamanın serbestleştirilmesiyle birçok hastada ulnar sinir semptomlarının kaybolduğu gözlenmiştir. (17) KTS saptanan hastalarda ulnar sinir anormallikleri de gözlenebileceğinden median sinirin radial sinirle karşılaştırılması daha sensitif bir testtir. (4) Uncini ve ark. bir çalışmalarında median-ulnar dördüncü parmak duyu latans farkı testinin sensitivitesini %77, William ve ark. yaptıkları çalışmada median-radial birinci parmak latans farkı testinin sensitivitesini %87 bulmuştur. (8, 41) Chang ve ark. ve Demirci ve ark.'nın çalışmalarında bu değerler sırasıyla %86.7 ve %94,1 olarak rapor edilmiştir. (42, 43) Bizim çalışmamızda median-radial latans farkı (MRDT) testinin sensitivitesi %94, spesifitesi %96 saptanmıştır. Bizim çalışmamızdaki MRDT'nin cut-off değeri literatürdeki 0,5 msn'nin altında

bulunmuştur. Bu, denek sayısının az olması ve hasta seçim kriterlerinin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Lumbrikal-interosseous latans farkı (LINT) ve premotor testlerine bakılacak olursa KTS olan grupta bu değerler anlamlı derecede daha yüksek saptanmıştır. LINT ve premotor için grup 1 değerlerinin grup 2 ve grup 3'e göre, grup 2 değerlerinin de grup 3'e göre anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür. ($p<0,05$) Median ikinci parmak-bilek ve avuçiçi-bilek duyu iletim hızları için de aynı farklılık izlenmiştir. ($\text{grup1}<\text{grup 2}<\text{grup 3}$) LINT ve premotor parametrelerinin cut-off değerlerini belirleyebilmek için ROC analizi yapıldığında sırasıyla $>0,35$ ve $>2,25$ olan değerler için sensitivite %78 ve %88, spesifite ise %81 ve %98 olarak hesaplanmıştır. LINT için bulduğumuz cut-off değeri literatürdeki 0,5 değerinin biraz altında kalmıştır. Bunun nedeni 2-LINT kayıtlama yaparken median ve ulnar sinirin Preston ve Logigian'ın önerdiği gibi eşit mesafeden değil, aynı hizadan uyarılmış olmasından kaynaklanabilir. Dolayısıyla kayıt elektrot ile stimülatör arası mesafe ulnar sinir için daha fazla olduğundan lumbrikal-interosseous latans farkı küçülecektir. Bu da literatürün daha altında bir değer elde etmiş olmamızı açıklayabilir.

2-LINT test, ilk olarak Preston ve Logigian tarafından uygulanarak KTS tanısında %95 diagnostik sensitivitesi olduğu gösterilmiştir. Median-ulnar avuçiçi-bilek duyu karşılaştırma testinin %94 diagnostik sensitivite göstermesine karşın 2-LINT testinin daha fazla sensitif olması çelişkili bir durumdur. Bu çelişkiyi yaratan durumun, karpal tünel sendromunda lumbrikal kaslara giden

median sinir dallarının daha az etkilendiğinden olduğu varsayılmaktadır. Karpal tüneldeki bir kompresyon median sinirin tüm liflerini eşit derecede etkilemez; anteromedial ve anterolateral yerleşimli lifler santral yerleşimli liflere göre daha fazla etkilenir. İkinci lumbrikal kasları innerve eden lifler daha santralde yerleştiği için KTS'de daha az etkilenir (Lumbrikal korunma) (8) Bu da bu testin sensitivitesinin standart median duyu iletimlerine göre neden daha az olduğunu açıklamaktadır.

2-LINT, KTS tanısında sensitivitesi %97,5'lara çıkabilen ve bazı çalışmalarda standart elektrofizyolojik inceleme olarak uygulandığı rapor edilen hızlı, uygulaması kolay, sıcaklık kontrolü gerektirmeyen median-ulnar karşılaştırma testidir. (5, 44)

2-LINT testinin en önemli avantajı çok kısa sürede uygulanabilmesi olduğu için biz de çalışmamızda standart ve premotor süre adı altında iki parametreyi daha inceledik. Premotor süre, 2-LINT testinin, standart süre ise median motor ve duyu ve ulnar duyu iletimlerinin ne kadar sürede yapıldığını gösteren verilerdir. Çalışmamızda 150 deneğe ait veriler incelendiğinde premotor süre için $0,67 \pm 0,27$, standart süre için $3,87 \pm 0,44$ bulunmuştur. Yani standart testlere klinisyenin ayıracağı süre, premotor testlere ayıracağı sürenin 5,7 katıdır.

Çalışmamızda şikayeti olan ancak standart elektrofizyolojik yöntemlerle KTS saptanamayan 50 deneğin 15'inde (%30) 2-LINT, 12'sinde (%24) ise premotor parametreleri cut-off değerinin üzerinde bulunmuştur. Yani median ikinci parmak-bilek $>39,4$ ve median avuçiçi-bilek $>35,2$ olup şikayetleri KTS'yi

düşündüren her üç hastadan yaklaşık bir tanesinde 2-LINT testi KTS'yi desteklemektedir.

2-LINT testi, hızlı, uygulanması kolay ve median-ulnar karşılaştırılmasını sağlayan bir test olarak standart testlerle birlikte karpal tünel sendromu tanısında kullanılabilecek faydalı bir incelemedir ve standart testlerle klinik tanısı desteklenmeyen %15'lik popülasyonun bir kısmını yakalamaya yardımcı olabilir.

7. ÖZET

Giriş ve amaç: Karpal tünel sendromu (KTS), median sinirin el bileğinde karpal kanal içinde transvers karpal ligamanın altından geçişi sırasında oluşan kronik basıdır. Tanı, klinik semptom ve bulgularla birlikte median sinir iletim çalışmalarındaki anormalliklere dayanır. Hastaların %10-15'inde elektrofizyoloji yanlış negatif sonuç verir. Standart testlerle tanı konamayan hastalarda karşılaştırma testlerine başvurulabilir. Çalışmamızda bir median-ulnar karşılaştırma testi olan ikinci lumbrikal-interosseous latans farkı ve lumbrikal premotor potansiyelin KTS tanısına katkısını araştırmak amaçlandı.

Materyal-Metod: KTS ön tanısı olan hastaların 100 ve sağlıklı gönüllülerin 50 eli incelendi. KTS ön tanısı olup elektrofizyolojik olarak KTS saptanan hastalar grup 1, KTS saptanmayanlar grup 2 ve sağlıklı gönüllüler grup 3 olarak sınıflandırıldı. Grup 1 KTS var, Grup 2 ve 3 ise KTS yok olarak tekrar sınıflandırıldı. Her deneğin median ikinci parmak-bilek (Med2.PB), median avuçiçi-bilek (MedAİB), ulnar beşinci parmak-bilek (U5.PB) duyu iletim hızı, ulnar beşinci parmak-bilek-median ikinci parmak-bilek duyu iletim hızı farkı (U5.PB-Med2.PB), ikinci lumbrikal-interosseous latans farkı (2-LINT), lumbrikal premotor latansı (Premotor), median-radial birinci parmak-bilek latans farkı (MRDT) hesaplandı.

Bulgular: Med2.PB, MedAİB, U5.PB-Med2.PB, 2-LINT, Premotor, MRDT değerleri KTS olan ve olmayan gruplar arasında anlamlı derecede farklıydı. Ayrıca 2-LINT ve premotor parametreleri, şikayeti olup standart

testlerle KTS saptanamayan 50 denekten ortalama üçte birinde belirlenen cut-off değerinin üzerindeydi yani KTS'ye işaret etmekteydi.

Sonuç: İkinci lumbrikal-interosseous latans farkı ve lumbrikal premotor potansiyel latansı, KTS tanısında standart testlere katkıda bulunabilir.

8. KAYNAKLAR

- 1- Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosén I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. JAMA Jul 1999 14;282(2):153-8
- 2- Ertekin C. Santral ve periferik EMG Anatomi-Fizyoloji-Klinik (Meta Basım, İzmir) 2006 syf:403-449
- 3- Karsidag S, Sahin S, Hacikerim Karsidag S, Ayalp S. Long term and frequent electrophysiological observation in carpal tunnel syndrome. Eura Medicophys, 2007 Sep;43(3):327-32
- 4- Berrin Leblebici, Mehmet Adam, Selda Bağış, M. Nafiz Akman. Erken Dönem Karpal Tünel Sendromunda Median-Ulnar Sinir ve Median-Radial Sinir Latans Farkı Testlerinin Kullanımı. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2008;54:22-6
- 5- Therimadasamy AK, Li E, Wilder-Smith EP. Can studies of the second lumbrical interosseous and its premotor potential reduce the number of tests for carpal tunnel syndrome? Muscle Nerve 2007 Oct;36(4):491-6.
- 6- Einar P Wilder-Smith, Seet RC, Lim EC. Diagnosing carpal tunnel syndrome-clinical criteria and ancillary tests. Nature Clinical Practice Neurology, 2006 July;2(7)
- 7- Practice Parameter for Electrodiagnostic Studies In Carpal Tunnel Syndrome. American Association of Electrodiagnostic Medicine, 2002
- 8- A.Uncini, Di Muzio A, Awad J, Manente G, Tafuro M, Gambi D. Sensitivity of three median-to-ulnar comparative tests in diagnosis of mild carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve 16:1366-1373 1993

- 9- Shin J.Oh. Clinical Electromyography Nerve Conduction Studies, 3. Baskı syf:623-633
- 10- Meena AK, Srinivasa Rao B, Sailaja S, Mallikarjuna M, Borgohain R. Second lumbrical and interossei latency difference in Carpal Tunnel Syndrome, Clin Neurophysiol. 2008 Dec;119(12):2789-94
- 11- Preston DC, Logigian EL Lumbrical and interossei recording in carpal tunnel syndrome, Muscle Nerve 1992 Nov;15(11):1253-7
- 12- Argyriou AA, Karanasios P, Makridou A, Makris N The significance of second lumbrical-interosseous latency comparison in the diagnosis of carpal tunnel syndrome, Acta Neurol Scand 2009 Sep;120(3):198-203
- 13- Papanicolaou GD, McCabe SJ, Firrell J. The prevalence and characteristics of nerve compression symptoms in the general population J Hand Surg Am. 2001 May;26(3)
- 14- Dr. Deniz Mataracı Çevik, Karpal tünel sendromunda klinik,elektrodiagnostik ve manyetik rezonans görüntüleme bulgularının karşılaştırılması,Uzmanlık tezi, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi ,2006
- 15- İ. İlknur Uysal. Nervus medianus'un klinik anatomisi ve varyasyonları, Genel Tıp Derg 2003;13(2):89-93
- 16- Oğuz Özdemir, Erhan Coşkunol, Taçkın Özalp. Anterior interossöz sinir sendromu. Ege Tıp Dergisi 4i, 2002
- 17- Dumitru D,Zwarts M. Focal peripheral neuropathies. Electrodiagnostic Medicine.(Second edition). Syf:1043-1070

- 18- Schuind F, Ventura M, Pasteels JL. Idiopathic carpal tunnel syndrome: histologic study of flexor tendon synovium. J Hand Surg (Am) 1990; May;15(3):497–503.
- 19- Kerr CD, Sybert DR, Albarracin NS. An analysis of the flexor synovium in idiopathic carpal tunnel syndrome: report of 625 cases. J Hand Surg [Am] 1992; Nov;17(6):1028–30.
- 20- Leventoğlu A: Karpal tünel sendromunda klinik ve elektrofizyolojik evrelemenin korelasyonu. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı.Uzmanlık tezi. 2002
- 21- Werner RA, Andary M: Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. Clin Neurophysiol 113:1373-1381, 2002
- 22- Kimura J: Electrodiagnosis in disease of nerve and muscle (FA Davis, Philadelphia). S:720-724, 2002
- 23- Wilson JK, Sevier TL: A review of treatment for carpal tunnel syndrome. Disabil Rehabil 25: 113-119, 2003
- 24- Koyuncu H. Median Sinir Tuzak Nöropatileri. Üst Ekstremité Tuzak Nöropatileri Prof. Dr. İsmet Yalçın Günleri V, İstanbul. Mayıs 2002; 64-83.
- 25- Stewart JD. Compression and entrapment neuropathies (In Dyck PJ ed.): Peripheral Neuropathy. Philadelphia, WB Saunders Company, 1993; 961-975
- 26- Kimura J: Electrodiagnosis in disease of nerve and muscle (FA Davis, Philadelphia). S:720-724, 2002
- 27- Bengston KA, Brault JS. Hand Disorders. In: Delisa J A. Physical Medicine & Rehabilitation Principles and Practice. 3th Ed. USA: Lippincott Williams& Wilkins, 2005: 843–854.

- 28- J. Bröske, Bednarski M, Grzelec H, Zyluk A. The usefulness of the Phalen test and the Hoffmann-Tinel sign in the diagnosis of carpal tunnel syndrome, *Acta Orthopaedica Belgica*, Vol. 68 - 2 – 2002
- 29- J. Haase. Carpal tunnel syndrome – a comprehensive review, *Advances and Technical Standards in Neurosurgery*, Vol. 32 ,Springer-Verlag/Wien 2007
- 30- Dr. Enis Öztürk. Karpal tünel sendromu tanısında ultrasonografinin rolü ve katkıları, Uzmanlık tezi, Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği,2006
- 31- Practice parameter for carpal tunnel syndrome (summary statement). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 1993; Nov;43(11):2406-9.
- 32- Bengston KA, Brault JS. Hand Disorders. In: Delisa J A. *Physical Medicine & Rehabilitation Principles and Practice*. 3th Ed. USA: Lippincott Williams& Wilkins, 2005: 843–854.
- 33- Piazzini DB et al. A systematic review of conservative treatment of carpal tunnel syndrome. *Clin Rehabil* 2007 Apr;21(4):299–314.
- 34- O'Connor D, Marshall S, Massy-Wentrop N (2003) Non-surgical treatment (other than steroid injection) for carpal tunnel syndrome. The Cochrane Database of Systematic Rev CD003219
- 35- Weiss AP, Sachar K, Gendreau M. Conservative management of carpal tunnel syndrome: a reexamination of steroid injection and splinting. *J Hand Surg (Am)* 1994; May;19(3):410–5.
- 36- Jordan R, Carter T, Cummins C. A systematic review of the utility of electrodiagnostic testing in carpal tunnel syndrome. *Br J Gen Pract*. 2002 Aug;52(481):670-3.

- 37- Longstaff L, Milner RH, O'Sullivan S, Fawcett P. Carpal tunnel syndrome: the correlation between outcome, symptoms and nerve conduction study findings. *J Hand Surg Br.* 2001 Oct;26(5):475-80
- 38- Concannon MJ, Gainor B, Petroski GF, Puckett CL The predictive value of electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. *Plastic and reconstructive surgery* 1997 Nov; 100(6):1452-8
- 39- George S Phalen. The Carpal-Tunnel Syndrome: Seventeen years experience in diagnosis and treatment of six hundred fifty four hands. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, March 1966, Volume:48-A, No:2
- 40- Sheu JJ, Yuan RY, Chiou HY, Hu CJ, Chen WT. Segmental study of the median nerve versus comparative tests in the diagnosis of mild carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol.* 2006 Jun;117(6):1249-55. Epub 2006 Apr 4.
- 41- Dr. William S. Pease, MD *, Christopher D. Cannell, MD, Ernest W. Johnson, MD. Median to radial latency difference test in mild carpal tunnel syndrome. Muscle & Nerve Volume 12 Issue 11, Pages 905 - 909
- 42- Chang MH, Liu LH, Lee YC, Wei SJ, Chiang HL, Hsieh PF Comparison of sensitivity of transcarpal median motor conduction velocity and conventional conduction techniques in electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol.* 2006 May;117(5):984-91. Epub 2006 Mar 23
- 43- Serpil Demirci, Birkan Sonel. Comparison of sensory conduction techniques in the diagnosis of mild idiopathic carpal tunnel syndrome: which finger, which test? *Rheumatol Int* (2004) 24: 217–220
- 44- Löscher WN, Auer-Grumbach M, Trinka E, Ladurner G, Hartung HP. Comparison of second lumbrical and interossei latencies with standard measures of median nerve function across the carpal tunnel: a prospective study of 450 hands. *J Neurol* (2000) 247 : 530–534