



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
NÖROLOJİ ANABİLİM DALI**

**KARPAL TÜNEL SENDROMUNDA KLİNİK VE
ELEKTROFİZYOLOJİK BULGULARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Şencan BUTURAK
UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Ş. Fatın REEL**

ADANA-2013

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimi sürem içerisinde bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Nöroloji Anabilim Dalı öğretim üyesi ve tez danışmanım Prof. Dr. Ő. Fatih Reel'e, eğitimime katkıda bulunan sayın hocalarım Prof. Dr. Yakup Sarıca'ya, Prof. Dr. Hacer Bozdemir'e, Prof. Dr. Meltem Demirkıran'a, Prof. Dr. Filiz Koç'a, Doç. Dr. Őebnem Bıçakçı'ya ve Doç. Dr. Kezban Aslan'a, desteklerini hep yanımda hissettiğim asistan arkadaşlarım başta olmak üzere tüm çalışma arkadaşlarıma, emek ve sabırlarını esirgemeyen sevgili aileme, varlığıyla güç veren canım oğluma teşekkür ederim.

Dr. Şencan Buturak

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLolar LİSTESİ.....	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ	V
EKLER LİSTESİ	VI
KISALTMALAR LİSTESİ	VII
ÖZET	IX
ABSTRACT.....	X
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Median Sinir Anatomisi.....	2
2.2. Tuzak Nöropatileri	4
2.3. Karpal Tünel Sendromu.....	5
2.3.1. Tarihçe	6
2.3.2. Epidemiyoloji.....	6
2.3.3. Etyoloji.....	7
2.3.4. Fiziopatoloji	9
2.3.5. Klinik Bulgular	10
2.3.6. Tanı	12
2.3.6.1. Anamnez	12
2.3.6.2. Fizik Muayene	12
2.3.6.3. Elektronörofizyolojik İncelemeler	14
2.3.7. Ayırıcı Tanı.....	14
2.4. Tedavi	15
2.4.1. Konservatif Tedavi	16
2.4.1.1. Medikal tedavi	16
2.4.1.2. El Bileği İstirahat Splinti	17
2.4.1.3. Fizyoterapi Modaliteleri	17
2.4.1.4. Egzersiz.....	17
2.4.1.5. Masaj ve Mobilizasyon Teknikleri	19
2.4.1.6. Kinesio Taping Bantlama Tekniği.....	20
2.4.1.7. Hastanın Eğitimi	21
2.4.2. Cerrahi Tedavi	21
3. MATERYAL ve YÖNTEM	23
3.1. Olgular ve Olgu Seçimi:	23
3.2. Yöntem.....	23
3.2.1. Elektromiyografik İnceleme Yöntemi	23
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.	27
4. BULGULAR.....	28
5. TARTIŞMA	32
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	36
7. KAYNAKLAR	37
8. EKLER.....	42
Ek 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	42
Ek 2. Klinik Verileri Kayıtlama Formu	43

Ek 3. Labaratuvar Verilerini Kayıtlama Formu	44
Ek 4. Emg Bulgularını Kayıtlama Formu	45
9. ÖZGEÇMİŞ	46

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. KTS'de etyolojik nedenler	9
Tablo 2. Grupların cinsiyet dağılımları	28
Tablo 3. Grupların KTS dağılımları	28
Tablo 4. Çalışmaya dahil edilen olguların demografik özellikleri.....	28
Tablo 5. Grupların demografik özellikleri-2	29
Tablo 6. Nörolojik muayene bulguları açısından grupların karşılaştırılması	29
Tablo 7. Ek sistemik hastalık ve geçirilmiş operasyon varlığına göre grupların karşılaştırılması..	30
Tablo 8. EMG sonuçlarına göre olgularda saptanan bulgular	30
Tablo 9. EMG bulgularının KTS saptanan ve dışlanan gruplarda karşılaştırılması	31

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Median sinir anatomisi.....	3
Şekil 2. Karpal kanalın enine kesit görünümü	4
Şekil 3. Median sinirde Karpal Tünel Sendromu oluş bölgesi	7
Şekil 4. Tinel testi.....	13
Şekil 5. Phalen testi	13
Şekil 6. Tenar Atrofi.....	14
Şekil 7. N. medianus'un mobilizasyonu	19
Şekil 8. Tendon gliding egzersizleri.....	19
Şekil 9. Retinaculum musculorum flexorum'un myofascial olarak gevşetilmesi	20
Şekil 10. Median sinir duysal iletim hızı çalışması.....	24
Şekil 11. Median sinir motor iletim hızı çalışması	26

EKLER LİSTESİ

<u>Ek No</u>	<u>Sayfa No</u>
Ek 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu.....	42
Ek 2. Klinik Verileri Kayıtlama Formu.....	43
Ek 3. Labaratuvar Verilerini Kayıtlama Formu	44
Ek 4. EMG-ENG Bulgularını Kayıtlama Formu.....	45

KISALTMALAR LİSTESİ

ADM	: Muskulus Abduktör Digiti Minimi
AKŞ	: Açlık Kan Şekeri
EMG	: Elektromiyografi
ENMG	: Elektronöromiyografi
HbA1c	: Hemoglobin A1c
KTS	: Karpal Tünel Sendromu
L-M Duy DL	: Sol Median Duysal Distal Latans
L-M Duy İH	: Sol Median Duysal İleti Hızı
L-M Duy-Amp	: Sol Median Duysal Ampültüd
L-M Mot DL	: Sol Median Motor Distal Latans
L-M Mot İH	: Sol Median Motor İleti Hızı
L-M Mot-Amp	: Sol Median Motor Ampültüd
L-U Duy DL	: Sol Ulnar Duysal Distal Latans
L-U Duy İH	: Sol Ulnar Duysal İleti Hızı
L-U Duy-Amp	: Sol Ulnar Duysal Ampültüd
L-U Mot DL	: Sol Ulnar Motor Distal Latans
L-U Mot İH	: Sol Ulnar Motor İleti Hızı
L-U Mot-Amp	: Sol Ulnar Motor Ampültüd
R-M Duy DL	: Sağ Median Duysal Distal Latans
R-M Duy İH	: Sağ Median Duysal İleti Hızı
R-M Duy-Amp	: Sağ Median Duysal Ampültüd
R-M Mot DL	: Sağ Median Motor Distal Latans
R-M Mot İH	: Sağ Median Motor İleti Hızı
R-M Mot-Amp	: Sağ Median Motor Ampültüd
R-U Duy DL	: Sağ Ulnar Duysal Distal Latans
R-U Duy İH	: Sağ Ulnar Duysal İleti Hızı
R-U Duy-Amp	: Sağ Ulnar Duysal Ampültüd
R-U Mot DL	: Sağ Ulnar Motor Distal Latans
R-U Mot İH	: Sağ Ulnar Motor İleti Hızı
R-U Mot-Amp	: Sağ Ulnar Motor Ampültüd

TFT	: Tiroid Fonksiyon Testleri
TKL	: Transvers Karpal Ligament
VKi	: Vücut Kitle İndeksi

ÖZET

Giriş ve Amaç: Biz bu çalışmada Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı polikliniğine el, ön kol ve kolda ağrı, elde uyuşma, zayıflık ve beceriksizlik yakınması ile başvuran ve karpal tünel sendromu (KTS) ön tanısı düşünülen hastalarda etyolojik nedenlerin, demografik ve klinik özelliklerin, elektrofizyolojik olarak elde edilen bulguların tekrar gözden geçirerek değerlendirilmesini ve irdelenmesini amaç edindik.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya hastanın verdiği öyküye dayanarak KTS ön tanısı olan 60 kişi dahil edildi. Hastalar öncelikli olarak demografik ve etyolojik nedenlerin irdelenmesi için yaş, cinsiyet, el dominansı, meslek, yapmış ise doğum sayısı, boy, kilo, vücut kitle indeksi, mevcut yakınma, yakınma süresi, yakınmanın başladığı el, aile öyküsü, özgeçmiş ve kullandığı ilaçları KTS klinik değerlendirme formu ile detaylı olarak sorgulandılar. Yine etyolojide yer alan bazı hastalıklar ise biyokimyasal ve hematolojik testler (hemogram, hemotokrit, açlık kan şekeri, tiroid fonksiyon testleri, hemoglobin A1c gibi.) ile değerlendirildi. KTS klinik değerlendirme formu ile değerlendirilen ve muayenesi tamamlanan hastalarda yüzeyel elektrot ile her iki üst ekstremitenin sinir ileti çalışması yapıldı.

Bulgular: KTS ön tanılı 60 hastada yapılan elektrofizyolojik inceleme sonucunda % 66,7 sinde KTS saptanmıştır. KTS saptanan hastalarda bulgular % 42,5 oranında bilateraldir. Kadın cinsiyet, obezite, yüksek vücut kitle indeksi (VKİ), ileri yaş ve tekrarlayıcı el hareketleri KTS saptanan hastalarda risk faktörleridir. Diyabetes mellitus (DM) ve gebelik gibi medikal durumların etyolojide yer aldığı gösterilmiştir. Kesin tanı ENG ile konulur. Subklinik dönemde KTS tanısı koyabilmek için EMG-ENG iki elde de çalışılmalıdır.

Sonuç: KTS gelişiminde; kadın cinsiyet, obezite, yüksek vücut kitle indeksi (VKİ), ileri yaş ve tekrarlayıcı el hareketleri önemli risk faktörleridir. Tanı; anamnez, fizik muayene bulguları, laboratuvar ve elektrofizyolojik incelemeler sonucu konulur. En sık görülen yakınma uyuşmadır. Ancak provokatif teslerin pozitifliği ve atrofi varlığı tanı koymada önemli bulgulardır. Subklinik dönemdeki KTS tanısı sadece EMG-ENG ile konulduğundan elektrofizyolojik inceleme bilateral olarak yapılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Atrofi, Elektromyografi, Median Sinir, Parestezi, Tünel Sendroumu

ABSTRACT

Introduction and Objective: In this study, we aimed to reevaluate and explicate the etiological factors, demographic and clinical features and electrophysiological findings of the patients, who were referred to the Polyclinic of the Department of Neurology of the School Of Medicine of Çukurova University, with the symptoms consisting of numbness of hands, paresthesia, tingling sensation and pain localized to hand, antebrachial or brachial regions and with the initial diagnostic impression of “carpal tunnel syndrome” (CPS).

Material and Methods: 60 patients with the initial diagnostic impression of carpal tunnel syndrome were enrolled in the study, based upon their medical history. To evaluate the demographical and etiological factors properly, a detailed anamnesis of the patients were taken which covered the age, sex, dominant hand, height, weight, body mass index (BMI), present symptoms, duration of symptoms, the hand in which the first symptoms were observed, personal and familial medical histories and medication history by the use of CTS evaluation forms. Medical conditions, roles of which are established in the CTS pathogenesis, are evaluated via biochemical and hematological tests (i.e., hemogram, fasting blood glucose, thyroid function tests, Hemoglobin A_{1C}). After evaluation with CTS forms and clinical examination, nerve conduction in the patients' bilateral upper extremities were evaluated via the use of surface electrodes.

Findings: According to the electrophysiological findings, we observed that 66:7% of the 60 patients with the initial diagnosis of CTS, had CTS.42:5% of these patients had bilateral CTS. Female gender, obesity, high BMI, old age and repetitive hand movements were observed risk factors. Also, there was a high incidence of CTS in the patients with Diabetes Mellitus (DM) and pregnant women. The definitive diagnosis for CTS is established only with EMG-ENG studies. To establish the CTS diagnosis during the subclinical phase, both hands should be evaluated by EMG-ENG.

Conclusion: Female gender, obesity, high BMI, old age and repetitive hand movements seem to play an important role in the pathogenesis of CTS. Diagnosis of CTS is established by anamnesis, physical examination, electrophysiological and other laboratory tests. The most observed symptom is numbness. Another quite common symptom is paresthesia. In the presence of these symptoms, muscle atrophy and positive results to provocative tests are valuable to establish the diagnosis. It is very important to keep in mind that during the subclinical phase, it is only possible to establish a CTS diagnosis via EMG, so during this phase, EMG-ENG must be performed for both of the upper extremities.

Key words: Atrophy, Elektromyografi, Median Nerve, Paresthesia, Tunnel Sendromu

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Karpal tünel sendromu (KTS), medyan sinirin karpal tünelde fleksör retinakulum altında sıkışmasıdır ve en sık görülen periferik nöropatilerdendir. Median sinir lezyonlarının en sık görülen şeklidir.¹⁻³ Kadınlarda daha siktir. Kadınlardaki prevalansı % 5,8, erkeklerdeki ise % 0,6 dır.^{4,5} Papanicolaou ve arkadaşları 2001 yılındaki prevalans çalışmasında bu oranın % 3,72 olduğunu belirtmişlerdir.⁶ Yapılan çalışmalarda en fazla 3. ve 4. dekatta genel popülasyonun % 0,1-0,5'inde KTS'ye rastlandığı bildirilmiştir.^{7,8}

KTS için risk faktörleri, el ve el bileğinin tekrarlayan hareketleri, ileri yaş, obezite, gebelik, akromegali, amiloidozlar, diyabetes mellitus, renal hastalıklar, tiroid hastalıkları, travma ve osteoartrittir. Hastalığın etyolojisinde, karpal kanal içindeki basıncın artması bilinen en önemli faktördür. Karpal kanaldaki basınç artması medyan sinirin kanlanması bozar ve sinirde hasarlanmaya neden olur.⁵

KTS'nin klasik semptomları arasında, ilk üç parmakta uyuşma ile birlikte bu yakınmanın geceleri artması vardır ve bu yakınma başlangıçta subjektif tek belirti olarak karşımıza çıkar. Daha ileri dönemlerde tenar kaslarda güçsüzlük ve atrofi, az sayıda olguda Raynaud fenomeni ve diğer otonomik sempatik sinir tutuluşuna ait bulgular olabilir. Vazomotor belirtiler, büllöz ülserasyonlar görülebilir.^{3,9,10}

Muayene testleri arasında Tinel bulgusu, Phalen bulgusu ve atrofi varlığı çok önemlidir.¹¹

Tanısında hastanın semptom ve bulgularına ait öykünün önemli olduğu kadar bu bulguların elektrofizyolojik olarak da desteklenmesi gerekmektedir. Elektrofizyolojik çalışmalar, KTS için en kesin tanısal testtir ve klinik olarak tanı konan hastaların % 91-98'inde anormaldir. Ancak bazı çalışmalarda klinik olarak kesin KTS tanısı alan hastaların % 22'sinde sinir iletim çalışmaları normal olarak bulunmuştur.¹²

Bu çalışmada amaç olarak karpal tünel sendromu düşünülen hastalarda etyolojik nedenlerin, demografik ve klinik özelliklerin, elektrofizyolojik olarak elde edilen bulguların tekrar gözden geçirerek değerlendirilmesini ve irdelenmesini amaç edindik.

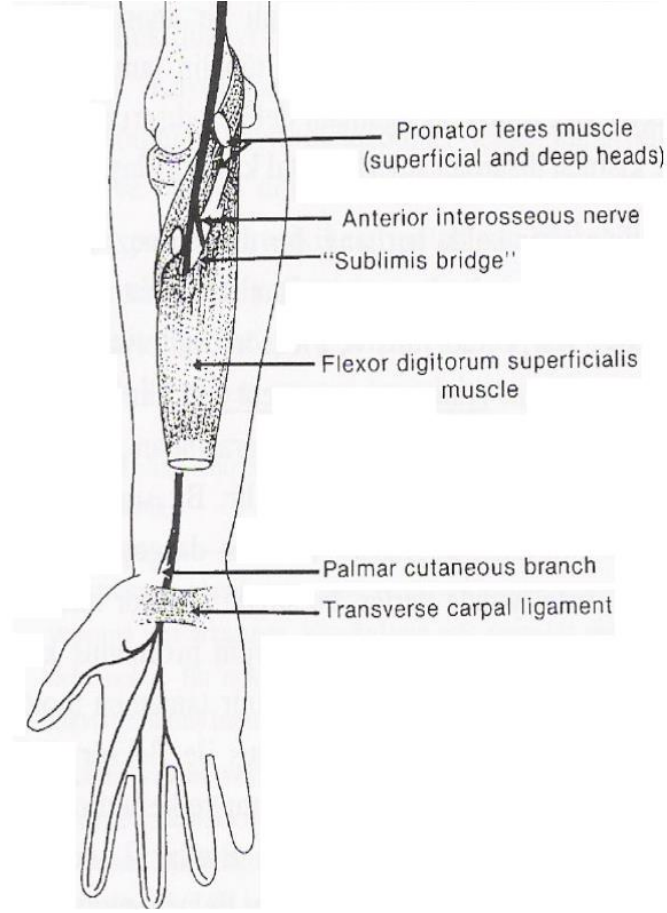
2. GENEL BİLGİLER

Karpal tünel sendromu (KTS), medyan sinirin karpal tünelde fleksör retinakulum altında sıkışmasıdır ve en sık görülen periferik nöropatilerden olduğu gibi en sık görülen median sinir lezyonudur. Pierre Marie ve Foix, 1913'te median sinir basısının retinakulum fleksorumun altında sıkışmaya bağlı olduğunu bulan ve tanıtan kişilerdir.¹⁻³

2.1. Median Sinir Anatomisi

Medyan sinir brakial pleksusta lateral ve mediyal fasikulusların birleşmesinden meydana gelir. Lateral komponent başlıca duysal sinir lifleri ve C5, C6 motor liflerini taşır ve bunlar pleksusun trunkus superiorundan gelirler. Orta trunkusa C7 liflerin de katkısı vardır. Medyan sinirin mediyal fasikulus ve alt trunkustan gelen bölümü, C8-T1 liflerini taşır.³

Median sinir önce axillanın lateral duvarında, aksiler artere yakın uzanır. Kolda aşağı inerken brakial artere, radyal ve ulnar sinirlere komşudur. Dirsekte medyan sinir antekübital fossayı, biceps brachi tendonunun medialinden geçerek terk eder ve bisipidal aponevrozun altından geçer. Buradan sonra pronator teres kasının yüzeysel ve derin tabakaları arasında seyrederek önkola girer. Önkolda fleksör digitorum superfisialis (sublimis) kasının yaptığı sublimis köprüsünü geçer. Dirsek bölgesinde sinirin pronator teres, sublimis kası ve civardaki fibromuskuler köprülerle olan ilişkilerinde önemli anatomik değişkenlikler olabilir. Daha distalde sinir fleksör digitorum superfisialis ve profundus kasları arasından ilerleyerek bileğe kadar iner (Şekil 1).³

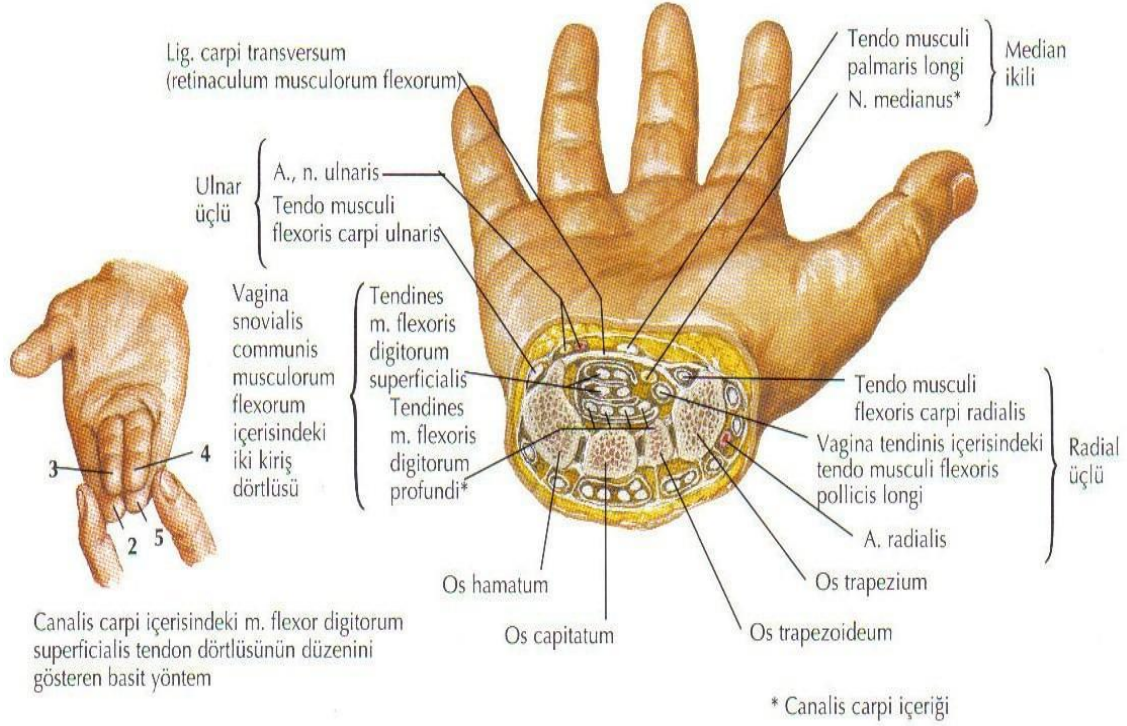


Şekil 1. Median sinir anatomisi³

Önkoldan ele bilekteki karpal tünel içinden geçerek girer. Karpal tünel, tabanında karpal kemiklerin olduğu, tavanını ise transvers karpal ligamanın (fleksör retinakulum) örttüğü bir tuzak bölgesidir.

Karpal tüneli yapan diğer komponentler, önkol fleksör kaslarının tendonlarıdır. Karpal tünelin distalinde sinir önce ikiye ayrılır, sonra tekrar ikiye ayrılır. Motor dal transvers karpal ligamanın hemen distalinden ayrılır. Tenar bölgedeki dört intrinsek kası inerve eder. Bunlar Abduktor Pollicis Brevis (APB), Opponens Pollicis, 1. ve 2. lumbrikal kaslardır. Elin diğer intrinsek kasları normalde ulnar sinir tarafından inerve edilir. Duysal dal, digital sinirler ile avucun 1, 2 ve 3. parmakların volar yüzünün derisinin ve 4. parmağın yarısının derisini inerve eder. Palmar deri dalı ise bilekten değişik uzaklıklarda median sinirden ayrılır. Karpal tünelin bütününü katetmez. Transvers karpal ligamanın ya üstünden ya da çok az derinliğinden avuca geçer ve özellikle tenar şişkinlik üzerindeki deriyi inerve eder.³

Mediyan sinir kolda herhangi bir dal vermez. Önkolda ilk dallarını kaslara verir. Bunlar pronator teres, fleksör karpi radyalis ve fleksör digitorum sublimis kaslarıdır. Anterior interosseal dalı klinik açıdan önemlidir ve pronator teresin arasından geçtikten sonra kalın bir dal şeklinde ayrılır. Bu sinir genellikle sublimis köprüsünün altından da geçer. Daha sonra distal yönde ilerler, bu sırada anterior interosseal membran ve fleksör digitorum profundus kası arasındadır. Bu sinir tamamen motor lifler taşır. Fleksör pollisis longus ile fleksör digitorum profundusun mediyan kısmını ve pronator quadratus kaslarını innerve eder. Bunlar 2. ve 3. parmakların distal falanklarının fleksiyonuna hizmet ederler.^{3,12}



Şekil 2. Karpal kanalın enine kesit görünümü^{3,12}

2.2. Tuzak Nöropatileri

Tuzak nöropatileri terimi spesifik bir periferik sinirin, travmaya açık bir bölgede mekanik bir etkiyle lokal olarak yaralanmasını ifade eder. Periferik sinirin yaralanması sonucu anatomik olarak basıya uğradığı noktanın distalindeki sinire ait kaslarda paralizisi, parezi, duyuda azalma veya kaybolma ve basının özelliğine göre ağrı ve paresteziler görülebilir.^{3,13}

Tuzak nöropatileri akut veya kronik olarak ortaya çıkabilmektedir. Sinirin üzerindeki bası akut, intermittan, tekrarlayıcı veya devamlı olabilir. Sinirin yüzeyelleştiği noktalarda dışardan bası ile akut olarak gelişebilmektedir. Bunun için 2-12 saatlik lokal bası yeterlidir. Kronik basılarda ise sinirin fibröz veya kemiksel anatomik olarak dar bir tünelden geçerken devamlı mikro travmalara ve distorsiyona uğraması söz konusudur.^{12,14}

Periferik sinir akut veya kronik travmaya uğradığında üç farklı derecede lezyon görülebilir. Periferik sinir lezyonları Seddon ve Sunderland tarafından değişik şekillerde sınıflandırılmıştır.

Seddon'un sınıflamasına göre periferik sinir lezyonları nöropraksi, aksonotmezis ve nörotmezis olarak üç başlıkta incelenmektedir.¹²

Nöropraksiste, 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.^{12,14,15}

Aksonotmezisde, travmaya uğrayan sinir lifleri aksonlarında Wallerian dejenerasyon vardır. Endonörüm sağlamdır. Lezyon bölgesi altında motor, duysal ve otonomik tüm fonksiyonlar kaybolmuştur. Zaman içinde sinirin inerve ettiği kaslarda atrofi gelişir. Sinir lifi kılıfları korunmuş olduğu için lezyon proksimalindeki sinir liflerinde rejenerasyon olur.¹⁴

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.¹⁴

Vücutta en sık karşımıza çıkan tuzak nöropatileri sırasıyla karpal tünel sendromu, kübital tünel sendromu, fibula başı hizasında peroneal sinir tuzak nöropatisi ve tarsal tünel sendromudur.^{3,12}

2.3. Karpal Tünel Sendromu

KTS, mediyen sinir karpal tünelden geçerken meydana gelen kronik ve bazen de akut basılara bağlı oluşur.¹⁶ KTS, mediyen sinir ve tuzak nöropatilerinin en sık görülenidir.^{3,12,17}

Akut KTS nadir görülmekle birlikte semptomlar hızlı ve yoğun bir biçimde gelişir. Etyolojide; yanık, hemofilili veya antikoagulan tedavi altında olan hastalardaki spontan hemoraji, metakarp başlarındaki volar dislokasyon, distal radius fraktürleri sayılabilir.

Semptomlar 6-8 saat içinde gerileme göstermezse cerrahi dekompresyon gerekir.¹⁸

Kronik KTS özellikle 40 ile 60 yaş arasındaki kadınları etkileyen, semptomların genellikle geceleri olduğu, el bileğinden proksimale veya distale yayılabilen parestezi, ağrı veya yanma ile karakterize, tenar kaslarda güçsüzlük ve atrofi oluşturabilen, genellikle bilateral görülen bir klinik tablodur.¹⁹

2.3.1. Tarihçe

İlk kez Paget tarafından 1854 yılında distal radius fraktürü olan bir hastada tanımlanmıştır.²⁰ 1913'te Marie ve Foix 80 yaşında tenar atrofisi olan bir hastada uzun süreli mediyen sinir basısının patolojik değişikliklerini tanımlamıştır.¹⁶

Learmonth, 1933 yılında postravmatik osteoartritik osteofitlerle basıya uğrayan siniri olan bir hastada mediyen sinirin cerrahi olarak serbestleştirilmesini tanımlamıştır.¹⁶

Moersh, 1938 yılında spontan sinir basısının ilk tanımlamasını yapmıştır ve sendroma şimdiki adını vermiştir.¹⁶

Bu sendromun tanınmasında ve tedavi metodlarının tespitinde çalışmaları ile büyük katkıları bulunan Phalen 1950'den itibaren yayınladığı bir seri makale ile dikkatleri tekrar KTS üzerine çekmiştir.¹⁶

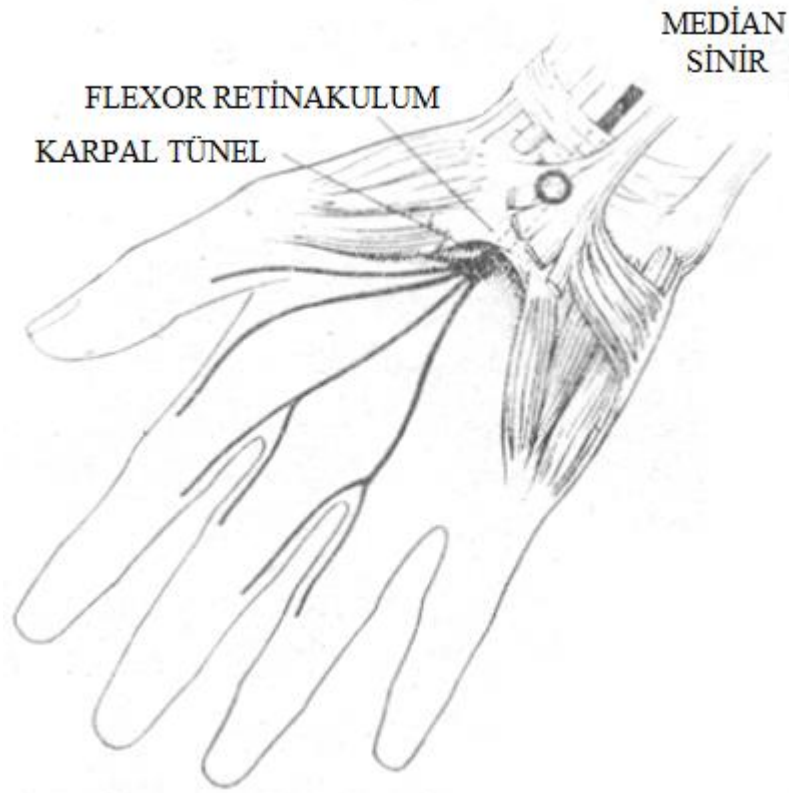
2.3.2. Epidemiyoloji

Yapılan çalışmalarda genel popülasyonun % 0,1-0,5'inde KTS'ye rastlandığı bildirilmiştir.^{7,8,21} Papanicolaou ve arkadaşları 2001 yılındaki prevalans çalışmasında bu oranın % 3,72 olduğunu belirtmişlerdir.⁶ Populasyon bazlı bir çalışmada semptomatik KTS'nin sinir ileti çalışmalarıyla % 3 olduğunu göstermiştir. Bu da klinisyene başvurmayan bir KTS hasta topluluğu varlığını düşündürmektedir.²² KTS, en fazla üçüncü ve dördüncü dekatlar arasında ve kadınlarda erkeklere göre 3 kat daha fazla

görülür.⁷ İlk önce dominant el tutulursa da bir süre sonra iki elde birden belirtiler ortaya çıkar.³

2.3.3. Etiyoloji

KTS'nin en sık nedeni, herhangi bir etyolojik etkenin saptanamadığı idiyopatik KTS'dir. İdiyopatik KTS'de karpal tünel içinde basınç artar ve sinirin beslenmesi bozulur, uzun süren ödem fibroblast invazyonuna neden olur ve bunun sonucunda sinir içinde sıkıştırıcı skar oluşur. Bası bölgesinin proksimalinde sinir gövdesinin şişmesi endonöral konnektif doku miktarındaki artış, endonöral bölge perinöriumundaki ödem ve aksoplazmik akımın obstrüksiyonuna bağlıdır.²³ İdiyopatik KTS'de fleksör tenosinoviyum biyopsisi sonrası yapılan histopatolojik çalışmalar sonucunda Schuind ve arkadaşları (1990) vakaların hiçbirinde sinovyal inflamasyon bulgusuna rastlamamıştır. Vakaların hepsinde görülen sinovyal fibröz hipertrofiyi, tekrarlayan mekanik streslere karşı konnektif dokunun yanıtı olarak değerlendirmişlerdir.²³



Şekil 3. Median sinirde Karpal Tünel Sendromu oluş bölgesi²³

Sistemik nedenler ya tuzak bölgesindeki anatomik deformasyonu arttırarak veya o bölgenin hacmini azaltabilecek patolojik materyal birikimine yol açarak sinirin lokalize sıkışmasını kolaylaştırır. Örneğin romatoid artrit, eklemi deforme ederek tuzak nöropati sıklığını artırır.

Miksödem, akromegali ve amiloidoz hastalığa özgü materyelin tünel yada pasaj içinde birikmesi ile kanal bölgesinde hacim daralması yaparak sinir sıkışmasını arttırlar.²⁴

Sistemik nedenlerden bazısı ise tuzak bölgesi üzerinde etkili olmaz, ancak diabetiklerde olduğu gibi sinir metabolizması üzerinde oluşturdukları olumsuz etkilerle tuzak nöropatinin ortaya çıkmasını kolaylaştırırlar.³ DM'da gelişen polinöropatinin genel bulguları, KTS semptomlarını baskılamaktadır. Karpal kanalın cerrahi dekompresyonuyla diyabetik hastalarda duysal bozuklukların düzeldiği görülür.¹

Bazen de sistemik hastalık yerine tuzak bölgesinde lokalize, akkiz değişiklikler kronik basıyı kolaylaştırır yada direkt olarak sinir basısına yol açabilir. Örneğin bilekte Colles Fraktürü, karpal tünel hacmini küçültür ve deformasyon oluşturur. Lipom gibi kitle siniri tuzak bölgesinde daha etkin bir şekilde sıkıştırabilir.³

Hamilelikte sık olarak KTS gelişir ve hamileliğin en sık nörolojik komplikasyonudur. Sıvı retansiyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Postpartum spontan olarak düzelmektedir.^{25,26}

Semptom süresinden çok yaşlanmaya eşlik eden vasküler anormalliklerin periferik siniri kompresyona daha hassas hale getireceği ileri sürülmektedir.²⁷⁻²⁹ İleri yaşlarda kompresyonun daha ciddi düzeye ulaştığı ve bilateral tutuluşun arttığı belirlenmiştir.²⁸⁻²⁹

İş yerindeki mekanik nedenler vakaların çoğunda etkin rol oynamaktadır. Belli hareketlerin çok sık olarak tekrar edilmesinin KTS ile ilişkisi mevcuttur. Buna örnek olarak montaj işinde çalışan işçiler, fabrika çalışanları, klavye ve bilgisayar kullananlar verilebilir.³⁰

Tablo 1. KTS’de etyolojik nedenler¹

Karpal kanal içindeki boşluğu azaltan nedenler
- Romatoit artrit - Ganglion kisti - Kemik çıkıntıları - Osteofitler, eski bilek kanalı kırıklarına bağlı değişmeler - Gut tofusu, lipom, vasküler anomali - Kas ve tendon anomalileri - Konjenital karpal ligaman darlığı
Basıyı kolaylaştıran nedenler
- Diyabetes mellitus - Hipotiroidizm / hipertiroidizm - Akromegali - Amiloidoz - Multiple miyelom - Kronik renal yetmezlik - Mukopolisakkaridoz ve mukolipidoz - Familial Karpal Tünel Sendromu - Gebelik
Polinöropatilerle beraber KTS
- Diyabetes mellitus - Diğer polinöropatiler - Herediter kompresif nöropati
Elin günlük olarak aşırı kullanılması
İnfeksiyonlar
İdiyopatik

2.3.4. Fizyopatoloji

Tuzak nöropatilerinde tartışmalı olan iki fizyopatolojik duruma değinmek gerekir. Bunlardan birisi iskeminin rolü, diğeri ise “Doublecrush” (ikili-ezilme) fenomenidir. Tuzak bölgesindeki basının etkisi ile muhtemelen venöz dönüşün lokalize tıkanması sonucu sinir liflerinde sekonder iskemi özellikle aksonal dejenerasyon gelişebildiği

düşünülmektedir. Keza civardaki konnektif dokuda da değişikliklere yol açabilir. KTS’de ataklar halinde özellikle geceleri gelen ağrı ve paretezilerden genellikle direkt basıya bağlı lokal demiyelinizasyon ve aksonal lokalize iskeminin, sorumlu olduğu öne sürülmüştür. Lokal iskeminin bası altında kalan miyelinli liflerde spontan nöral boşalimler yarattığı ve bunun klinik olarak pareteziye sebep olabileceği saptanmıştır. Buna karşılık ağrının, tuzak bölgesindeki geniş ve küçük çaplı sinir lifi dengesinin bozulması ile birlikte mekanik irritasyon sonucu geliştiği kabul edilir.³

Tuzak yerindeki sinir basısı çok minor derecede olsa bile; eğer lezyon proksimalinde daha önceden var olan başka bir patoloji de bulunuyorsa “Double-crush”; tuzak nöropatisi çok daha belirgin olarak ortaya çıkabilir.³

2.3.5. Klinik Bulgular

KTS’de birçok hastada duyu bozuklukları erken ve önde gelen bir bulgu olmakla beraber bazı olgularda motor tutuluş ön plana geçebilir. Ancak genellikle ilk belirtiler noktürnal ağrı ve paretezilerdir.³ “Brakiyaljia parestetika noktürna” denilen bu noktürnal ağrı başlangıçta tek subjektif belirti olarak karşımıza çıkar.¹⁻³ Hollanda’da yapılan bir çalışmada gece brakiyaljilerinde KTS % 38, sadece kadınlarda tek bulgu olarak ise % 45 oranında bulunmuştur.⁹

Hastalar gece uykuya daldıktan birkaç saat kadar sonra tüm elde şişme hissi ve uyuşma ile uyanırlar. Parmaklar sertleşmiştir. Hasta ellerini şişmiş ve gerilmiş hisseder, fakat gerçekte objektif bir değişiklik gözlenmez. Yataktan kalkıp ellerini sallamak ve ovalamakla kısa bir süre rahatlarlar. Bazen bir gece içinde birçok kez tekrarlayan uyuşmalar olur ve hastalarda ciddi uyku bozukluğuna yol açar.

Hastalar sabah uyandığında eller “odun gibi sert” olup, sabahın ilk saatlerinde yıkanmak ve giyinmekte zorlanırlar.⁹ Daha ileri dönemlerde tenar kaslarda güçsüzlük, atrofi ve tenar bölgede çökme meydana gelir. Başparmakta abduksiyon ve oppozisyon yapılamaz ve çoğu kez parmak uçlarında belirgin olmak üzere ilk üç buçuk parmakta görülen hipoestezi oluşur. Bu tablo genellikle ileri bir dönemi temsil eder ve bilekteki fokal demiyelinizasyonun yanısıra, distalde motor ve duysal liflerde aksonal dejenerasyon geliştiği de kabul edilebilir.³

KTS klinik seyir olarak üç döneme ayrılabilir;

Subklinik dönemde hastanın hiçbir yakınması yoktur. Ancak sinir ileti çalışmaları ile tuzağa uğrayan bölgede lokal iletim yavaşlaması saptanır. Örneğin sağ elinde KTS olan bir hastada asemptomatik sol elde bilek kanalı boyunca lokalize sinir iletim yavaşlaması saptanabilir.³

Ağrı ve parestezi döneminde vakaların hemen hepsinde geceleri artan parastezi ve ağrılar; median innervasyonlu el parmaklarına (baş parmak, işaret parmağı, orta parmak) ve proksimale yayılabilir, genellikle yatar pozisyonda gelişir ve hastayı uykudan uyandırır.³¹

Semptomlar önceleri sıklıkla geceleri meydana gelir. Bu uykuda kas aktivitesinin olmaması, horizontal pozisyon ve elin volar fleksiyonundan dolayı interstisiyal sıvı basıncı artışına bağlı bilekte median sinirin dolaşım bozukluğuna bağlanır. Median sinir irritasyonunu (bilek düzeyinde sinirin perküsyonu; Tinel belirtisi ve bileğin aşırı fleksiyon yada ekstansiyonu; Phalen testi) ile ağrı ve paretezilerde artma gözlenir.³¹ Bu duysal irritasyon fenomenleri direkt sinir basısı ve lokal iskemi ile ilgili olabilirler.³ Ağrılar sinirin anatomik innervasyon alanının dışına, proksimaline ve omuza kadar yayılabilir. Yüzük parmağının ulnar innervasyonlu kısmının salim kalması ile pleksopati ve radikülopatiden ayrılabilir.¹⁷

Parestezi ağrıya göre daha önde gelen bir fenomendir.³ Nörolojik bulgular döneminde lokalize demiyelinizasyonun artışı ve aksonal dejenerasyonun eklenmesi ile sinirin innerve ettiği alanda kas parezisi ve atrofiler, deride hipoestezi ve anestezi gibi belirtiler karşımıza çıkar. Sıklıkla nörolojik bulguların şiddeti arttıkça, ağrı ve paretezilerin de giderek azaldığı saptanır.³²

KTS tanısı için “American Academy of Neurology (AAN)” (Amerikan Nöroloji Akademisi) tarafından yayımlanmış olan aşağıdaki kriterler kullanılır.^{33,34}

- Etkilenmiş elde gece uyuşma veya ağrı olması,
- Tekrar eden el hareketleriyle ortaya çıkan duysal yakınmaların olması,
- Sabahları uyuşma ya da ağrı olması,
- Phalen testinin pozitif olması,
- Median sinirin innerve ettiği bölgede duyu kusuru olması,
- Median sinirin innerve ettiği kaslarda motor güçsüzlük ya da atrofi olması.

2.3.6. Tanı

KTS'de tanı anamnez, fizik muayene bulguları, labaratuvar ve elektronörofizyolojik incelemeler sonucu konulur. Elektrofizyolojik testler KTS tanısını destekleme, tuzaklanma seviyesini belirleme ve median sinir basısının ciddiyetini belirtmede yararlıdır.

2.3.6.1. Anamnez

El, önkol ve kolda ağrı, elde parestezi, zayıflık ve beceriksizlik, renk değişikliği, şişlik ve deride kuruluk olması ve bu semptomların median sinir alanında bulunması bize KTS'yi düşündürür. Uyku sırasında, el veya kolun uzamış pozisyonu ve tekrarlayıcı hareketleri sonrasında şikayetler artabilir. Eli sallamakla (flick sign-sallama belirtisi) semptomlarda rahatlama görülür.^{3,9,10}

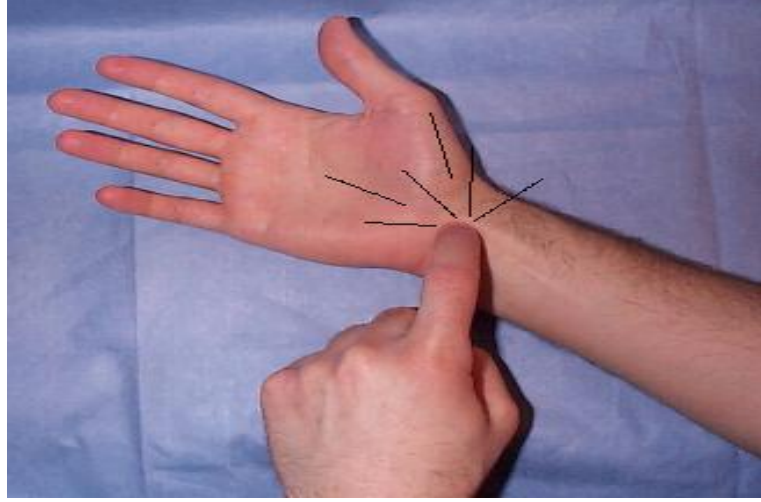
2.3.6.2. Fizik Muayene

Fizik muayene normal olabileceği gibi, bazı provokatif testlerle semptomlar ortaya çıkarılabilir. Median sinir dağılımına uyan bölgede hipoestezi görülür. Tenar kaslarda zayıflık veya atrofi ve ilk üç parmakta kuru cilt gibi bulgular da olabilir.³⁵

Birçok yöntem tanımlanmış olmasına rağmen sıklıkla Tinel ve Phalen testleri kullanılır. Bu yöntemlerde esas olan median sinirin karpal tünel düzeyinde kompresyonunun provokasyonudur. Provokatif testlerin pozitifliği anlamlı iken, negatifliği tanıyı ekarte ettirmez.^{35,36}

Tinel testi, ilk kez Jules Tinel tarafından tanımlanmıştır. Bilek düzeyinde median sinirin perküsyonu yapıldığında elin median duyum alanında hiperestezi ve elektriklenme duyumu hissedilirse Tinel bulgusu pozitif olarak değerlendirilir.¹⁶

Ancak kuvvetli bir darbe yapılırsa normal bireylerde de görülebilir.³ Tinel belirtisi, KTS için % 50 oranında sensitif, % 77 oranında spesifik bir testtir.³⁵



Şekil 4. Tinel testi³⁷

Phalen testi, 1957 yılında Phalen tarafından tanımlanmıştır.³⁷ Bu testte bilek 60 sn süre ile tam fleksiyon halinde tutulur. Ters Phalen testinde ise aynı süre için bilek maksimal ekstansiyonda tutulur. Her iki pozisyonda pareteziler ve ağrı ortaya çıkar veya mevcut parestezi artar. Phalen testi, KTS tanısı için % 68 oranında sensitif, % 73 oranında spesifik bir testtir.³⁵



Şekil 5. Phalen testi³

Daha ileri dönemlerde tenar kaslarda güçsüzlük, atrofi ve tenar bölgede çökme meydana gelir.³



Şekil 6. Tenar Atrofi³

2.3.6.3. Elektronörofizyolojik İncelemeler

KTS tanısında en yüksek doğruluğa sahip tanı metodu elektrofizyolojik incelemelerdir. İlk kez 20. yüzyıl başlarında Piper galvanometre aracılığıyla insan kaslarından elektriksel aktivite kaydetmiştir. 1928 yılında Proebster periferik sinir parazilerinde EMG tekniği uygulamıştır. 1929 yılında Adrian ve Bronk bugün kullanılan konsantrik iğne elektrodunu keşfetmiştir. Yine 1920'li yıllarda katod ışıklı osiloskopun geliştirilerek deneysel nörofizyoloji alanına girmesi ile birlikte konsantrik iğne elektrodlar kullanılarak periferik sinir ve kas hastalıklarında ilk patolojik EMG verileri değerlendirilmeye başlanmıştır. Böylece 1938'den itibaren tarihsel değer taşıyan önemli ENMG verileri literatürde görülür olmuştur.²⁴

Bir ENMG laboratuvarında genel olarak sinir ileti incelemeleri, iğne EMG ve repetitif stimülasyon çalışmaları yapılır. Bunlara ek olarak kantitatif EMG, tek lif EMG'si, makro EMG gibi yöntemler kullanılmaktadır.³⁸

İlk kez 1956'da Simpson, KTS'de bilekten tenar kaslara olan motor iletim zamanının uzadığını bildirmiştir.³ EMG'nin temel prensibi sıkışma sonucu sinir içindeki fokal demiyelinizasyon gelişen liflerde aksonal iletim hızlarındaki azalmaların tesbitidir.³⁸

2.3.7. Ayırıcı Tanı

KTS'yi elde ve ön kolda ağrı ve parestezi yapan diğer durumlardan ayırmak gerekir. KTS semptomları genelde parmakların ve elin fleksör yüzlerinde gözlenebilir bazen dirseğe hatta omuza kadar yayılabilir. Bu durumda servikal disk hernisine bağlı

radikülopati ile karıştırılabilir. Özellikle servikal 6 ve 7'deki lezyonlarda median sinir bölgesinde hissedilen yakınmalar oluşabilmektedir. Karpal tünel sendromuyla birlikte olması halinde "double crush sendromu" (çift sıkışma/ezilme sendromu) adını alır.³

El başın üzerinde iken parmaklar hareket ettirildiğinde semptomlar uyarılırsa bu da torasik outlet sendromunu çağrıştırır. Bu nedenle ayırıcı tanı çok önemlidir. ENMG ile sinirde proksimal düzeyde sıkışmaya neden olan bu iki hastalığın tanısı konabilir.²⁴

Özellikle üst trunkusu etkileyen Brakiyal pleksus lezyonları, Raynaud sendromu, refleks sempatik distrofi sendromu gibi lokal vazospazm yapan vasküler lezyonlar, üremi, diabetes mellitus, toksik nedenler, malnütrisyon gibi jeneralize periferik nöropati yapan nedenler, kronik enflamatuar poliradikülonöropatiye neden olan otoimmün hastalıklar (Poliarteritis nodosa, sistemik lupus eritematosus, romatoid artrit vs.) KTS'nin ayırıcı tanısında göz önüne bulundurulmalıdır.¹

KTS ile ayırıcı tanısı yapılması gereken median nöropatiler:³

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

- Anterior İnterosseöz Sinir Sendromu: Saf bir motor sinir olduğu için lezyonlarında duyu kaybı gelişmez. Pronator teres'in derin başı, lacertus fibrosus, genişlemiş bursalar, anormal kas veya damar paketleri tarafından bası oluşturulabilir.³

- Pronator Teres Sendromu: Ön kolun proksimalindeki median sinir basısı "Pronator Sendrom" olarak adlandırılmıştır. Basıya yol açan nedenler arasında; lacertus fibrosus, damar paketlerinin siniri çaprazlaması, pronator teres kası ve fleksör digitorum süperfisialisin kalınlaşması sayılabilir. Ön kol ve kolda ağrı ve median sinir duysal alanında parestezi semptomları vardır. Semptomlar, ön kolun dirençli pronasyonu ve el bileği fleksiyonu ile artar.³

2.4. Tedavi

KTS tedavisindeki amaç karpal tünel içindeki n. medianus'un kompresyonunun azaltılmasıdır. Tedavinin hedefleri arasında ağrı ve parestezinin azalması, kas gücünün artırılması, el fonksiyonlarının gelişmesi ve devam ettirilmesi ile hastanın eğitimi sayılabilir.^{39,40}

Tedavi belirlenirken, EMG sonuçları, semptomların şiddeti ve süresi, hastanın daha önce görmüş olduğu tedaviler, yaşı, kooperasyonu, mesleği ve beklentileri göz önünde bulundurulmalıdır.^{41,42}

Cerrahi sonrası hastaların % 70-90'ı nokturnal ağrıdan kurtulduğu bildirilmiştir. Cerrahinin KTS tedavisi içinde en kesin yöntemi olarak bilinse de, cerrahinin maliyetinin yüksek olması ve uzun dönem takip edilen çalışmalarda karpal tünel gevşetme ameliyatı olan hastaların konservatif tedavi verilenden çok da üstün olmadığını göstermektedir. Bu nedenle KTS tanısı konduğu zaman ilk önce medikal tedavi denenmelidir.⁴⁰

2.4.1. Konservatif Tedavi

- Medikal Tedavi: Steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar ve Karpal tünel içerisine uygulanan enjeksiyonlar (anestezik, steroid),
 - El bileği istirahat splinti
 - Fizyoterapi modaliteleri
 - Egzersiz
 - Masaj ve mobilizasyon teknikleri
 - Kinesio taping bantlama tekniği
 - Hastanın eğitimi^{40,41,43}

2.4.1.1. Medikal tedavi

Sinir kompresyonuna sıklıkla non-spesifik fleksör tenosinovitinin neden olduğu bilinmektedir. Bu amaçla enflamasyonun azaltılmasında non-steroid antiinflamatuvar (NSAİ) ilaçlar kullanılmaktadır.^{42,43}

Vitamin B6, B12 uygulaması da kullanılan yöntemlerden bir tanesidir. Ancak literatürde tek başına vitamin ilaçlarının yeterli olmadığı ifade edilmektedir.

KTS'de önemli fizyopatolojik komponentlerden ödem ve mikrovasküler perfüzyondaki yetersizlik, steroidlerin anti-ödem ve vasküler stabilizan etkileriyle düzeltilebilir. Böylece nöral iskemi geriye döndürülebilir, fakat KTS'de lokal steroid enjeksiyonu ile tedavide kısa süreli sonuçlar olumlu olmasına karşın, ileri dönemdeki etkinliği belli değildir.^{43,44}

2.4.1.2. El Bileği İstirahat Splinti

Bileği nötral pozisyonda immobilize etmek, karpal tüneldeki hacimde büyük oranda bir artışa sebep olur, kompresyon miktarı azalır, özellikle ağrı ve parestezide anlamlı bir azalma sağlanır. Bu amaçla splint uygulaması tercih edilen bir yöntem olarak kabul edilir.^{42,44}

2.4.1.3. Fizyoterapi Modaliteleri

Fizyoterapide sıcak uygulamalarında sıklıkla sıcak yastıklar (hot-pack), bunun yanında infraruj, fluidoterapi, parafin gibi ajanlar uygulandığı bölgede metabolik düzeyi artırmak, arterial dilatasyon meydana getirmek, aneljezik etki oluşturmak ve yumuşak doku fleksibilitesini sağlamak gibi etkiler açığa çıkartır. Bazen sıcak uygulamaların yanında soğuk uygulamalar da, ödem, ağrı ve inflamasyonun önlenmesi için kullanılmalıdır.⁴⁰

KTS'de ağrı ve paresteziyi azaltmak için ultrason (US), fonoforezis, diadinamik akımlar, enterferansiyel akımlar, laser uygulamaları, transkuteneal elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) ve hidroterapi yöntemlerinden whirlpool kullanılabilir.

Ultrasoundun dokular üzerinde termal ve non-termal etkileri olup dokularda ısı artışına yol açması, kan akımının artırılması, sinir iletim hızını değiştirmesi, membran permeabilitesi ve bağ dokusu elastikiyetini artırması gibi özelliklerden dolayı sıklıkla uygulanmaktadır.⁴³

İyontoforeziste sodyum fosfat muskuloskeletal enflamatuvar hastalıklarda uygulanan tedavilerdendir. KTS'de lokal steroid enjeksiyonuna alternatif olarak denenmiş ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir.⁴²

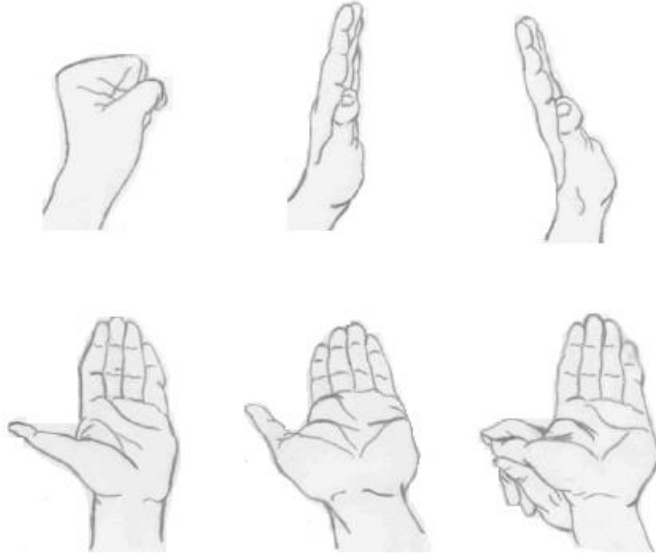
2.4.1.4. Egzersiz

Fizyoterapi ve rehabilitasyon programında tedavi modalitelerinin yanında hastanın kas kuvvetini, kavrama, koordinasyon ve etkilenen eklemlerin hareketini artırmaya dolayısıyla günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığa ve çalışma toleransını geliştirmeye yönelik egzersizlere yer verilir. Bu amaçla aktif egzersizler, dirençli egzersizler ve proprioseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF) tekniklerinden yararlanılır. Kuvvetlendirme ve fleksibilite için yaylar, therabantlar, kum torbaları gibi materyallerden yararlanılır.^{45,46} Fonksiyonel aktiviteler de el rehabilitasyonun ayrılmaz

bir parçasıdır. Ayrıca mesleki ve meslekle ilgili olmayan amaçlar değerlendirilmeli ve çevresel gereksinimler de göz önünde bulundurulmalıdır.

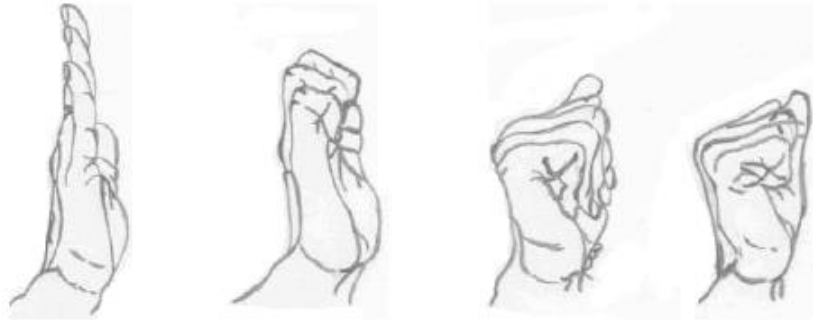
KTS tedavisinde kullanılan tendon ve sinir kaydırma egzersizleri lokal dinamik etkilerinden dolayı tedaviye katkısı olduğunu düşünülür. Egzersizle çevre yumuşak dokuların mobilizasyonu sağlanarak dinamik iskeminin sonlandırılması sağlanmaktadır. Fleksör tendonların hareketi ile karpal tüneldeki n. medianus'un hareketleri birbirleriyle ilişkilidir ve bu hareketler tendon ve sinir kaydırma egzersizleriyle arttırılabilir. KTS'nin fizyopatolojisi karpal tünel içindeki artmış basıncın büyüklüğü ve süresi ile ilişkilidir. Aktivite sırasında karpal tünel basıncında dalgalanmalar meydana gelir.^{45,46} N. medianus ortalamasının üstündeki basınçlara maruz kalır, fakat basıncın ortalamasının altına düştüğü dönemler de vardır. Egzersiz sırasında n. medianus üzerindeki en çok baskının olduğu nokta değişebilir. Bu etki sonucunda n. medianus'dan venöz dönüş artar ve perinerium içindeki basınç azalır. Tendon ve sinir kaydırma egzersizleri cerrahi sonrası uygulanmakla birlikte, KTS'nin konservatif tedavisinde de yeri vardır. Adezyonlar gerilerek lig. carpi transversum ve n. medianus arasındaki longitudinal temas alanı genişletilir, sinir liflerine venöz dönüşün düzenlenmesi sonucunda tenosinovial ödem azaltılır ve karpal tünel içindeki basınçta azalma sonucunda semptomlarda iyileşme elde edilir.³⁹

N. medianus kaydırma egzersizleri sırasında n. medianus'un mobilizasyonu için parmaklar, el, el bileği 6 farklı pozisyona getirilir. Birinci pozisyonda el bileği nötral, başparmak fleksiyonda, 2. pozisyonda bilek nötral, başparmak ve parmaklar ekstansiyonda, 3. pozisyonda bilek ve parmaklar ekstansiyonda, başparmak nötral, 4. pozisyonda bilek, başparmak ve parmaklar ekstansiyonda, 5. pozisyonda önkol supinasyonda tutulur, 6. pozisyonda diğer elle başparmağa nazikçe germe uygulanır (Şekil 7).



Şekil 7. N. medianus'un mobilizasyonu⁴⁴

Tendon kaydırma egzersizleri sırasında ise parmaklar düz tutma, çengel kavrama, masa üstü, yumruk ve tam yumruk olmak üzere 5 farklı pozisyona getirilir (Şekil 8).



Şekil 8. Tendon gliding egzersizleri⁴⁴

2.4.1.5. Masaj ve Mobilizasyon Teknikleri

Masaj ve mobilizasyon teknikleri de özellikle aneljezik etkilerinden dolayı kullanılmaktadır. KTS için kullanılan osteopatik manipulatif tedavi ve germe egzersizlerinden olan retinaculum musculorum flexorum'un myofascial olarak gevşetilmesi sonucunda potansiyel bir tedavi oluşturduğu lig. carpi transversum'un genişliğinde artma meydana getirdiği ve sinir fonksiyonlarının yerine getirilmesini sağlamaktadır.⁴⁵

Retinaculum musculorum flexorum'un myofascial olarak gevşetilmesinde fizyoterapist 4. ve 5. parmaklarını hastanın 1.-2. parmak ve 4.-5. parmak arasına palmar yüzden yerleştirilir. Hastanın bileği dorsifleksiyona yerleştirilir ve fizyoterapist başparmakları ile retineculum flexorum'unun lateral kenarlarına yerleştirilir. Retinaculum flexorum'da gevşeme sağlayana kadar lateral distraksiyon yaptırılır. Eğer bu uygulamada KTS semptomlarında artış olursa el bileğini dorsifleksiyona getirmeden de uygulanabilir (Şekil 9).⁴⁴



Şekil 9. Retinaculum musculorum flexorum'un myofascial olarak gevşetilmesi⁴⁴

2.4.1.6. Kinesio Taping Bantlama Tekniği

Japonya'da elastik bandaj olarak yararlanılan, 1990 yılında Amerika Birleşik Devletleri tarafından geliştirilen kinesio tape, normal halinin % 130-140'ına kadar longitudinal olarak esneyen, horizontal olarak esnemeyecek şekilde dizayn edilmiş tedavi amaçlı kullanılan bir banttır. Kinesio tape'in gerilim derecesi derinin elastik niteliklerine uygundur. Kinesio tape'in inceliği normal derinin epidermisi gibidir. Kinesio tape polimer elastik % 100 pamuk fibrillerden yapılmıştır, yapısında ciltte alerji oluşturabilecek lateks veya benzeri herhangi bir etken madde içermez. Bant üzerindeki tabakalar deri yüzeyinde bulunan tabakalar ile uyumludur. Kinesio tape deride liftinge yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda yüzeyinde bulunan tabakalar aracılığıyla bakterilerin çıkışına izin verir, bu yüzden de ciltte 3-5 gün kalabilir. Kinesio tape yaklaşık uygulamadan 10 dakika sonra hastalar banda adapte olup, derilerinde olduğunu hissetmezler.^{40,45}

Kinesio tape yerine göre birbiri üzerine katmanlar oluşturacak şekilde de uygulanabilir ve farklı amaçlara göre kesim şekli ve uygulama yönü ve bölgesi farklılık gösterebilir.⁴³

Kinesio tape, esas olarak deride, kan ve lenfatik dolaşımında, fascia, kas ve eklem üzerinde fizyolojik etkilere sahiptir. Kinesio tape teorik olarak, cildi yukarı kaldırıp deri ile kasların arasındaki boşluğu arttırmakta ve bölgede oluşan basıncı hafifletmektedir. Kinesio tape yaralanma bölgesinde basıncı azaltarak kan dolaşımını artırır ve böylece lenfatik drenaja yardımcı olur. Dolaşım sisteminde meydana getirilen bu etki yaralanma bölgesindeki gerginlik ve hassasiyetin giderilmesinin yanında bölgede deri altında var olan ağrı reseptörlerinin uyarılmasını da önler. Böylece ağrısız hareket etme imkânı sağlanmış olur. Kinesio tape'in esneyebilme özelliği yorgun, zayıf ya da yaralanmış kaslara fiziksel yardım oluşturmak üzere de kullanılmaktadır.⁴⁵

2.4.1.7. Hastanın Eğitimi

KTS'de hasta eğitimi de önem taşımaktadır. Hastalar özellikle aşırı bilek fleksiyonu ve ekstansiyonu gerektiren aktivitelerden kaçınılmalıdır. Baskılayıcı kavramalardan, uzun süre ağır yük taşımaktan, örgü örmek, dikiş dikmek gibi tekrarlanan el ve el bileği hareketlerinden kaçınmaları konusunda bilgilendirilmelidir.^{41,43,44}

2.4.2. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi: Bir yıldan daha kısa süredir var olan semptomlar, tenar zayıflık ve kas atrofisinin olmaması, iğne EMG'sinde denervasyon yokluğu, mediyan sinir distal duysal gecikmesinde karşı tarafa göre 1 msn'den daha az uzama non-operatif tedaviye yanıt açısından avantajlı olguları gösterir. Buna karşılık 1 yılı aşmış semptomlar, 1., 2. ve 3.parmaklarda devamlı uyuşukluk, abduktör pollicis brevis'te objektif kuvvet kaybı, tenar atrofi, 6 mm'den daha büyük iki nokta ayrımı, 6 msn'den daha uzun median motor gecikme ve EMG'de tenar kaslarda fibrilasyon potansiyellerinin varlığı, konservatif tedavi yönünden olumsuz prognoz işaretleridir.¹⁴

KTS'de semptomların devam etmesi ve bozukluğa yol açması, kas zayıflığı veya atrofinin varlığı, parestezi ve fonksiyon kaybının sürekliliği dekompresyonu gerektirir.^{40,41,43} Yapılan cerrahi müdahaleler şöyle sıralanabilir:^{45,46}

- Tenosinovektomi
- İnternal nöroliz
- Endoskopik transvers karpal ligament (TKL) gevşetilmesi

- Açık TKL gevşetilmesi.

KTS'nin cerrahi tedavisinde ilk seçenek, longitudinal palmar insizyonla açık TKL gevşetilmesidir. Son zamanlarda endoskopik dekompresyon yöntemi uygulanmış olup, iki cerrahi yöntem arasında subjektif ve objektif istatistiksel anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Ama uygun hastalarda küçük insizyon alanı ve minimal skar dokusunun meydana gelmesi, cerrahi sonrası ağrının az olması, hareketlere erken dönemde başlanması, elin intrinsik gücünün hızla kazanılması ve günlük yaşam aktivitelerine daha çabuk dönülmesi nedeniyle endoskopik dekompresyon tercih edilen yöntem olarak kabul edilir.^{41,43,44}

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Olgular ve Olgu Seçimi:

Çalışmaya alınan olgular, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Anabilim Dalı elektromiyografi laboratuvarına hastanemiz poliklinikleri, bölgemizdeki çeşitli hastaneler ve poliklinikler tarafından KTS ön tanısını ile EMG incelemesi amacı ile gönderilen hastalar arasından rastgele seçilmiştir. Hastalar çalışma hakkında bilgilendirilerek yazılı onayı alınmıştır (Ek 1).

Çalışmaya Mart 2012-Mayıs 2013 tarihleri arasında KTS öntanısı ile elektromiyografi laboratuvarımıza başvuran hastalar arasından rastgele alınan 60 olgu (115 el) dahil edilmiştir.

3.2. Yöntem

Tüm hastalardan detaylı anamnez alınarak, sistemik ve nörolojik muayeneleri (Phalen ve Tinel Testi, atrofi varlığı, duyu ve motor güç muayenesi başta olmak üzere) yapılmıştır. Sosyodemografik bilgiler, geçirilmiş hastalık, ameliyatlar, aile öyküsü gibi anamnez verileri ve muayene bulguları KTS Klinik Değerlendirme Formuna kaydedilmiştir (Ek 2). Etiyolojik nedenleri araştırmak amacıyla sistemik hastalıkları taramak için hastalardan hemogram, hematokrit, açlık kan şekeri (AKŞ), tiroid fonksiyon testleri (TFT), hemoglobin A1c (HbA1c) gibi çeşitli tetkikler istenmiş ve sonuçlar Laboratuvar Değerlendirme Formuna (Ek 3) kaydedilmiştir.

Elektrofizyolojik incelemeler Medelec Synergy ENMG-EP cihazında çalışılmıştır.

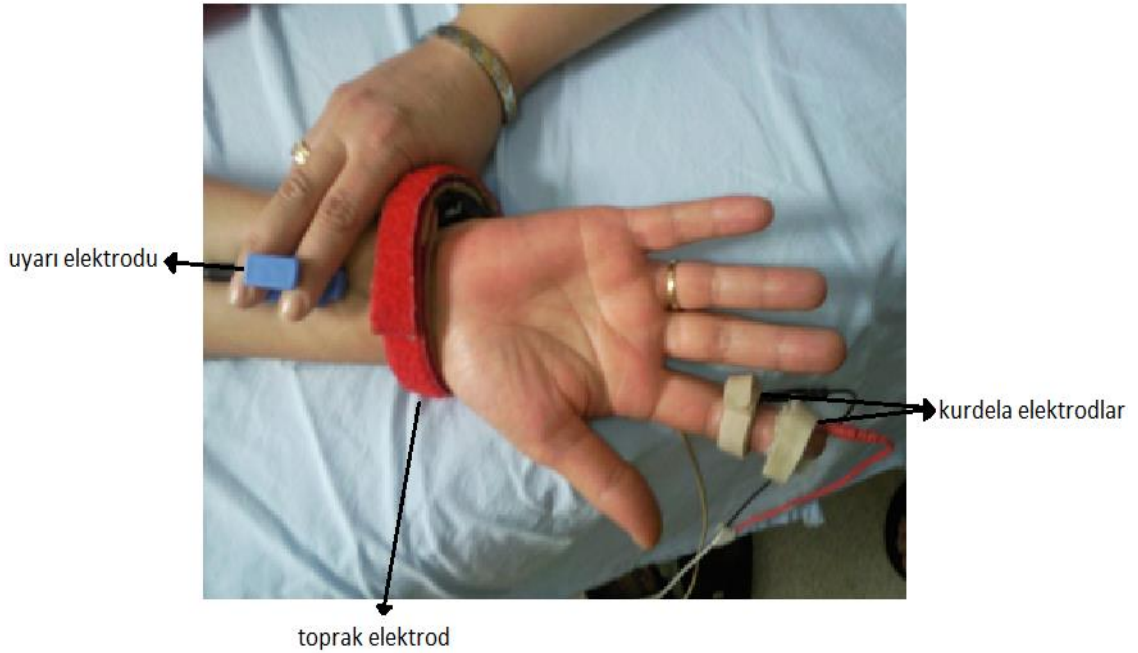
3.2.1. Elektromiyografik İnceleme Yöntemi

Çalışmaya alınan tüm hastalarda yapılan EMG incelemesinde, tek veya çift taraflı median ve unlar sinirlerin duysal iletim hızları ve duysal aksiyon potansiyel amplitüdüleri yüzeyel kayıtlama yöntemi ile kaydedilmiştir.

Çalışmaya alınan tüm hastalarda, tek veya çift taraflı median ve unlar sinirlerin motor iletim hızları, M yanıt amplitüdüleri yüzeyel elektrod kayıtlama yöntemi ile kaydedilmiştir.

Median Sinir Duysal İletim Hızı Çalışması: Hastaya topraklama elektrodu el bileğine el-bilek sınırında bağlanmıştır. Kayıtlama için kullanılan şerit kurdela

elektrodlar, 2. ci parmak üzerine anot (kırmızı uç) distale gelecek şekilde sarılmıştır. Katod (siyah uç) anaot elektrodundan 15 mm yukarısına proksimale gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Elektriksel uyarı elektrodu, el bileğine orta hatta toprak elektrodundan 20 mm. yukarısına katot distale gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Kare dalga şeklinde 0.1-0.2 ms. süreli elektriksel uyarımlar, 0 Volt – 300 Volt potansiyel aralığında ademeli olarak arttırılmak şeklinde verilmiştir. Uyarıma 0 Volt akım şiddetiyle başlanmış ve akım şiddeti saptanan duysal potansiyelin amplitüdünün maksimal olmasına kadar arttırılmıştır. Akım şiddeti 0.2 ms. 300 Volt değerine ulaştığı halde duysal yanıt elde edilememişse, uyarım 0,5 ms. ve 2 ms. 300 Volt şiddetine kadar arttırılmış, Yinede duysal potansiyel kaydedilememişse, duysal potansiyel “yok” olarak kabul edilmiştir. Duysal aksiyon potansiyelinin saptanmasında, motor yanıt artefaktından ayırd edilmesine ayrıca dikkat edilmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Median sinir duysal iletim hızı çalışması

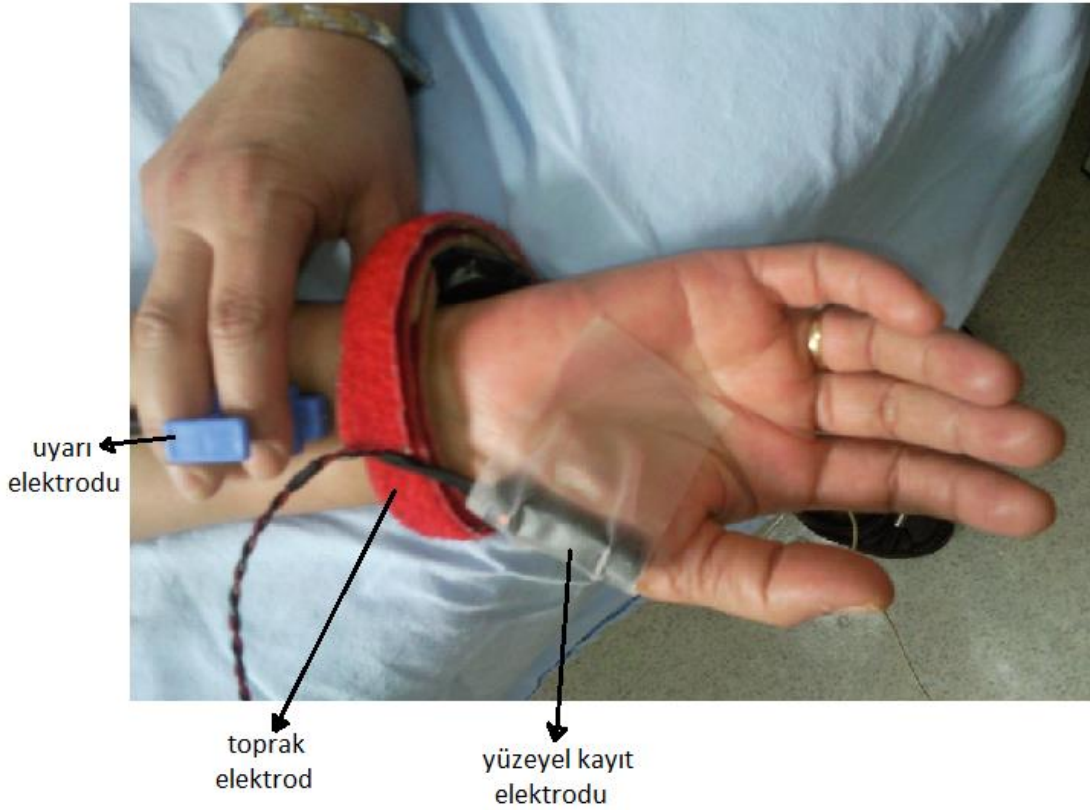
Ulnar Sinir Duysal İletim Hızı Çalışması: Topraklama elektrodu el bileğine bilek sınırında bağlanmıştır. Kayıtlama için kullanılan şerit kurdela elektrodlar, 5. ci parmak üzerine anot (kırmızı uç) distale gelecek şekilde sarılmıştır. Katod (siyah uç) , anot elektrodundan 15 mm yukarısına proksimale gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Elektriksel uyarı elektrodu, el bileğine lateral iç kısmına toprak elektrodundan 20 mm.

yukarisına katot distale gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Kare dalga şeklinde 0.1-0.2 ms. süreli elektriksel uyarımlar, 0 Volt – 300 Volt potansiyel aralığında kademeli olarak arttırılmak şeklinde verilmiştir. Uyarıma 0 Volt akım şiddetiyle başlanmış ve akım şiddeti saptanan duysal potansiyelin amplitüdünün maksimal olmasına kadar arttırılmıştır. Akım şiddeti 0.2 ms. 300 Volt değerine ulaştığı halde duysal yanıt elde edilememişse, uyarım 0,5 ms. ve 2 ms. 300 Volt şiddetine kadar arttırılmış, yine de duysal potansiyel kaydedilememişse, duysal potansiyel “yok” olarak kabul edilmiştir. Duysal aksiyon potansiyelinin saptanmasında, motor yanıt artefaktından ayırd edilmesine ayrıca dikkat edilmiştir.

Median ve ulnar sinir duysal iletim hızı ölçümlerinde, mesafe ölçümleri uyarı elektrodunun katot ucundan kayıt elektrodunun katot ucuna olan mesafe cm. cinsinden ölçülmüştür. Duysal potansiyel başlangıç latansları, negatif depolarizasyonun başladığı nokta alınmış, ayrıca potansiyel amplitüdüleri olarak; başlangıç-peak, ve de peak to peak mesafeler alınmış olup, işaretlemeyi cihaz elektronik olarak yapmış, gerektiğinde elle düzeltmeler uygulanmıştır.

Median Sinir Motor İletim Hızı Çalışması (Yüzeyel Elektrod Yöntemi ile):

Topraklama elektrodu el bileğine bilek sınırında bağlanmıştır. Kayıtlama için kullanılan yüzeyel kayıt elektroduları, elde tenar bölge üzerine üzerine anot (kırmızı uç) distale gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Elektriksel uyarı elektrodu, elbileğine orta hatta toprak elektrodundan 20 mm. yukarisına katot distale gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Kare dalga şeklinde 0.2 ms. süreli elektriksel uyarımlar, 0 Volt - 300 Volt potansiyel aralığında kademeli olarak arttırmak şeklinde verilmiştir. Uyarıma 0 Volt akım şiddetiyle başlanmış ve akım şiddeti saptanan motor potansiyelin amplitüdünün maksimal olmasına kadar arttırılmıştır. Akım şiddeti 0.2 ms. 300 Volt değerine ulaştığı halde motor yanıt elde edilememişse, uyarım 0,5 ms. ve 2 ms. 300 Volt şiddetine kadar arttırılmış, Yinede motor potansiyel kaydedilememişse, motor potansiyel “yok” ve sinir “ineksitable” olarak kabul edilmiştir. Motor aksiyon potansiyelinin saptanmasında, ulnar sinirin uyarılması sonucu elde edilen motor yanıt artefaktından ayırt edilmesine ayrıca dikkat edilmiştir. Olguda bilek distalinden uyarım kayıtlaması yapılmasından sonra, 2. ci uyarım dirsekte ön yüzde orta hatta median sinir trasesi üzerinden ikinci kez aynı şartlarda yapılmış ve motor potansiyel yanıtları kaydedilmiştir.



Şekil 11. Median sinir motor iletim hızı çalışması

Ulnar Sinir Motor İletim Hızı Çalışması (Yüzeysel Elektrod Yöntemi ile):
Topraklama elektrodu el bileğine bilek sınırında bağlanmıştır. Kayıtlama için kullanılan yüzeysel kayıt elektrodları, elde hipotenar bölge üzerine anot (kırmızı uç) distale gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Elektriksel uyarı elektrodu, el bileğine lateral iç hatta toprak elektrodundan 20 mm. yukarısına katot distale gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Kare dalga şeklinde 0.2 ms. süreli elektriksel uyarımlar, 0 Volt – 300 Volt potansiyel aralığında kademeli olarak arttırmak şeklinde verilmiştir. Uyarıma 0 Volt akım şiddetiyle başlanmış, ve akım şiddeti saptanan motor potansiyelin amplitüdünün maksimal olmasına kadar arttırılmıştır. Akım şiddeti 0.2 ms. 300 Volt değerine ulaştığı halde motor yanıt elde edilememişse, uyarım 0,5 ms. ve 2 ms. 300 Volt şiddetine kadar arttırılmış, yine de motor potansiyel kaydedilememişse, motor potansiyel “yok” ve sinir “ineksitable” olarak kabul edilmiştir. Olguda bilek distalinden uyarım kayıtlaması yapılmasından sonra, 2.ci uyarım dirsekte ön yüzde lateral hatta ulnar sinir trasesi üzerinden (epicondilis mediale) ikinci kez aynı şartlarda yapılmış ve motor potansiyel yanıtları kaydedilmiştir.

Median ve ulnar sinir motor iletim hızı ölçümlerinde, mesafe ölçümleri uyarı elektrodunun katod ucundan kayıt elektrodunu katot ucuna olan mesafe cm. cinsinden ölçülmüştür. Motor potansiyel başlangıç latansları, negatif depolarizasyonun başladığı nokta alınmış, ayrıca potansiyel amplitüdüleri olarak; başlangıç-peak ve peak to peak mesafeler alınmış olup, işaretlemeyi cihaz elektronik olarak yapmış, gerektiğinde elle düzeltmeler uygulanmıştır. Motor ileti hızı ölçümünde, dirsekteki uyarım elektrodunun katot ucu ile bilekteki uyarım elektrodunun katot ucu arasındaki mesafe ölçülmüş, iki uyarım sonucu saptanan motor yanıt başlangıç latanslarının farkına bölünerek motor iletim hızları saptanmıştır. Bilek el elektrodu uyarımı ile saptanan motor potansiyel'in negatif defleksiyon başlangıcı ölçümü, motor distal iletim zamanı olarak alınmıştır.

EMG incelemesi sonucu elde edilen verilerden;

- Bilek seviyesinde median duysal sinir ileti hızının 40 m/s'den yavaş olarak saptanması patolojik olarak kabul edilmiştir.

- Bilek seviyesinden median sinirin elektriksel uyarımı ile Musculus Abductor Pollicis Brevis kasından yüzeyel elektrodlarla kayıt yönteminde motor distal latansı 4,0 ms'nin üzerinde olması patolojik olarak kabul edilmiştir.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 17.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümlerse ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum - maksimum) olarak özetlendi. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki Kare test ya da Fisher test istatistiği kullanıldı. Gruplar arasında sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında dağılımlar kontrol edildi, normal dağılım gösteren parametreler için Student T test, normal dağılım göstermeyen parametrelere de Mann Whitney U testi kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0.05 olarak alındı.

4. BULGULAR

Yaşları 22-80 arasında olan toplam 115 el (60 hasta, 55 bilateral, 5 unilateral) çalışmaya alındı. Çalışmaya dahil edilen 52 Kadın (% 86,7), 8 Erkek (% 13,3) (Tablo 2), toplam 60 hastanın 40'ında (% 66,7) elektrofizyolojik olarak KTS doğrulandı, 20'sinde (% 33,3) elektrofizyolojik olarak normal bulgular saptandı (Tablo 3).

Tablo 2. Grupların cinsiyet dağılımları

Cinsiyet	n	%
Erkek	8	13,3
Kadın	52	86,7

Tablo 3. Grupların KTS dağılımları

Grup	n	%
KTS Dışlananlar	20	33,3
KTS Saptananlar	40	66,7

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması $51,2\pm 12,6$, boy ortalaması $165,1\pm 5,9$, kilo ortalaması $80,4\pm 14,5$, VKİ ortalaması $28,9\pm 5,3$, yakınma süresinin ortalaması $16,8\pm 11,7$ ay, kadın hastalardaki gebelik sayısının ortalaması ise $3,3\pm 1,8$ olarak saptandı (Tablo 4).

Tablo 4. Çalışmaya dahil edilen olguların demografik özellikleri

Parametre	n	Ort±SS	Median	Minimum	Maximum
Yaş	60	$51,2\pm 12,6$	52	22	80
Boy(Cm)	60	$165,1\pm 5,9$	165	151	183
Kilo(Kg)	60	$80,4\pm 14,5$	80	51	128
VKİ	60	$28,9\pm 5,3$	30	18,0	48,0
Yakınma Süresi (Ay)	60	$16,8\pm 11,7$	3	2	60
Kadınsa Gebelik Sayısı	52	$3,3\pm 1,8$	12	0	8

Yaş, kilo, boy, vücut kitle indeksi (VKİ) değerleri, yakınma süreleri ve kadınlarda gebelik sayısı yönünden elektrofizyolojik olarak KTS saptanan ve saptanmayan

gruplarda yer alan hastalar karşılaştırıldığında yaş, kilo, gebelik sayısı, VKİ ve yakınma süresi açısından 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken boy açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo 5).

Tablo 5. Grupların demografik özellikleri

Demografik Özellik	KTS Dışlanan Grup n=20	KTS Saptanan Grup n=40	P
Parametre	Median (Min -Max)	Median (Min -Max)	
Yaş	45 (22-75)	54 (29-80)	0,021
Boy (cm)	165 (154-173)	164 (151-183)	0,654
Kilo (Kg)	66 (51-86)	85 (66-128)	0,0001
VKİ	24 (18-30)	30 (25-48)	0,0001
Kadınsa Gebelik Sayısı	3 (0-4)	4 (1-8)	0,004
Yakınma Süresi (Ay)	6 (2-25)	24 (6-60)	0,0001

Elektrofizyolojik olarak tek elde KTS saptanan 17 hastanın 14'ünde dominant elde elektrofizyolojik olarak KTS mevcuttu. Nörolojik muayene bulguları karşılaştırıldığında elektrofizyolojik olarak KTS bulguları saptanan ve saptanmayan iki grup arasında atrofi, duyu bozukluğu, phalen ve tinel bulgusu açısından hastaların dağılımında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Nörolojik muayene bulguları açısından grupların karşılaştırılması

Nörolojik Muayene Bulguları		KTS Dışlananlar	KTS Saptananlar	P
Atrofi	-	20(100,0)	21(52,5)	0,0001
	+	0(0,0)	19(47,5)	
Duyu Bozukluğu Grup	-	20(100,0)	0(0,0)	0,0001
	+	0(0,0)	40(100,0)	
Phalen	-	0(0,0)	14(35,0)	0,002
	+	20(100,0)	26(65,0)	
Tinnel	-	0(0,0)	8(20,0)	0,0001
	+	20(100,0)	32(80,0)	

Elektrofizyolojik olarak KTS saptanan grupla, normal bulgular saptanan grup arasında ek sistemik hastalık ve geçirilmiş operasyon varlığı değerlendirildi. Elektrofizyolojik olarak KTS saptanan grupta 8 hastada (% 20) DM, 3 hastada (% 7,5) hiperlipidemi, 1 hastada (% 2,5) guatr ve troidektomi öyküsü, 2 hastada KTS saptanmayan diğer elde geçirilmiş KTS operasyon öyküsü, 1 hastada (% 2,5) ise laboratuvar tetkiklerinde B12 eksikliği anemisi saptandı.

Elektrofizyolojik olarak KTS dışlanan grupta 5 hastada (% 25) laboratuvar tetkiklerinde demir eksikliği anemisi mevcuttu. Ancak ek sistemik hastalık ve operasyon öyküsü mevcudiyetine göre 2 grup arasında yapılan karşılaştırmada p değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (Tablo 7).

Tablo 7. Ek sistemik hastalık ve geçirilmiş operasyon varlığına göre grupların karşılaştırılması

Parametre		Grup		P
		Normal	KTS	
Ek Sistemik Hastalık Varlığı	Yok	12(60,0)	22(55,0)	0,787
	Var	8(40,0)	18(45,0)	
Geçirilmiş Operasyon	Yok	18(90,0)	34(85,0)	0,707
	Var	2(10,0)	6(15,0)	

KTS açısından elektrofizyolojik olarak incelenen 60 hastanın 23'ünde (% 38,4) bilateral KTS bulguları, 15'inde (% 25) sağda KTS bulguları, 2'sinde (% 3,4) solda KTS bulguları, 20'sinde normal bulgular mevcuttu (Tablo 8).

Tablo 8. ENG sonuçlarına göre olgularda saptanan bulgular

ENG Sonuçlarına Göre Bulgular	n	%
Bil. KTS	21	35
Bil. KTS+Mix PNP	2	3,4
Sağda KTS +Mix PNP	1	1,7
Sağda KTS	14	23,3
Solda KTS	2	3,3
Normal Bulgular	20	33,3

2 grup arasında elektrofizyolojik olarak elde edilen veriler karşılaştırıldığında median ileti hızları, median distal latans ve ampütüder açısından anlamlı farklılıklar saptandı. (Tablo 9) KTS saptanan 5 hastanın 2'sinde sağ elde, 3 ünde sol elde median sinir inekstable olarak kaydedildi.

Tablo 9. EMG bulgularının KTS saptanan ve dışlanan gruplarda karşılaştırılması

Parametre	KTS Dışlanan Median (Min -Max)	KTS Saptanan Median (Min -Max)	P
R-M Duy İh	62(49-80)	37(0-55)	0,0001
R-U Duy İh	63(56-71)	54(37-66)	0,0001
R-M Mot İh	55(51-69)	50(0-60)	0,0001
R-U Mot İh	63(51-68)	55(44-62)	0,0001
R-M Duy Dl	2(2-3)	4(0-6)	0,0001
R-U Duy Dl	2(1-2)	2(2-3)	0,012
R-M Mot Dl	3(2-4)	5(0-16)	0,0001
R-U Mot Dl	2(1-3)	2(2-3)	0,083
R-M Duy-Amp	19(7-28)	5(0-17)	0,0001
R-M Mot-Amp	6(2-31)	6(0-16)	0,799
R-U Duy-Amp	14(2-104)	18(4-26)	0,267
R-U Mot-Amp	6(2-12)	9(2-21)	0,115
L-M Duy İh	62(50-78)	45(0-61)	0,0001
L-U Duy İh	63(57-73)	59(46-67)	0,001
L-M Mot İh	59(51-91)	52(40-59)	0,0001
L-U Mot-İh	59(53-595)	55(38-64)	0,002
L-M Duy Dl	2(2-3)	3(0-5)	0,0001
L-U Duy Dl	2(1-2)	2(2-3)	0,076
L-M Mot Dl	3(2-3)	4(2-8)	0,0001
L-U Mot Dl	2(2-4)	2(1-4)	0,394
L-M Duy Amp	28(6-59)	14(0-30)	0,002
L-M Mot Amp	4(1-43)	7(2-16)	0,145
L-U Duy Amp	22(5-34)	18(4-38)	0,327
L-U Mot Amp	5(1-12)	6(2-21)	0,033

5. TARTIŞMA

Yapılan çalışmalarda genel popülasyonun % 0,1-0,5'inde KTS'ye rastlandığı bildirilmiştir.^{7,8,21} Papanicolaou ve arkadaşları 2001 yılındaki prevalans çalışmasında bu oranın % 3,72 olduğunu belirtmişlerdir.⁶ Populasyon bazlı bir çalışmada semptomatik KTS'nin sinir ileti çalışmalarıyla % 3 olduğunu göstermiştir.²² Bizim çalışmamız toplum tabanlı bir prevalans çalışması olmaması ve poliklinik tabanlı bir takip çalışması olması sebebiyle bu oranlardan farklı oranlar elde edilmiştir.

KTS risk faktörlerini belirlemeye yönelik epidemiyolojik çalışmalarda çelişkili veriler olmakla birlikte bildirilen en tutarlı risk faktörleri kadın cinsiyet, obezite, yüksek vücut kitle indeksi (VKİ), ileri yaş ve tekrarlayıcı el hareketleridir.⁴⁷⁻⁴⁹ Bununla birlikte diyabet, hipotroidi, amiloidoz, konnektif doku hastalıkları, romatoid artrit ve gebelik gibi belirli medikal durumlar KTS gelişimi için önemli risk faktörlerini oluşturmaktadır. Birden fazla risk faktörünün bir araya gelmesi KTS riskini yükseltmektedir.^{49,50}

Kürşad ve Öztura'nın yapmış olduğu bir araştırmada; 76 KTS ön tanılı hasta grubunun 30'unda elektrofizyolojik olarak KTS saptanmıştır (% 39,5). KTS saptanan 30 hastanın 28'i kadın, 2'si erkektir, KTS tanısı dışlanan 46 hastanın 38'i kadın, 8'i erkektir. Elektrofizyolojik olarak KTS tanısı alan 30 hastanın 15'inde unilateral (14 hastada sağ, 1 hastada sol), 15'inde de bilateral KTS dikkati çekmiştir.⁵¹ Bizim çalışmamızda çalışmaya dahil edilen KTS ön tanılı 60 hastanın 40'ında (% 66,7) KTS saptanmıştır. KTS saptanan 40 hastanın 32'si (% 80) kadın, 8'i (% 20) erkektir. Elektrofizyolojik olarak KTS tanısı dışlanan 20 hastanın 20'si de (% 100) kadındır.

Farklı çalışmalara benzer şekilde, bulgularımız KTS'nin kadınlarda daha sık görüldüğünü ve kadın cinsiyetin KTS için bir risk faktörü olduğunu desteklemektedir. KTS'nin kadınlarda daha sık olarak görülmesinin nedeni; erkeklerin KTS'den kaynaklanan belirtilere kadınlardan daha fazla bir toleransa sahip olmaları ve semptomlar daha ciddi düzeye ulaşmadan muayeneye gitmemeleriyle açıklanmaktadır.¹³ Yine erkeklerin daha kuvvetli ellere sahip olması nedeniyle el kullanımının erkeklerde kadınlardan daha az hasara sebep olabileceği de ileri sürülmektedir.¹⁵ Fakat hormonal faktörler ve kas-iskelet problemlerine kadınların yatkınlığı da göz önüne alınmalıdır.⁴

KTS, en fazla üçüncü ve beşinci dekatlar arasında ve kadınlarda erkeklere göre 3 kat daha fazla görülür.⁷ Boz ve arkadaşlarının KTS'lilerde yaptıkları çalışmada da ortalama yaş 46.4 yıl olarak bulunmuştur.⁵² Bizim çalışmamızda da elektrofizyolojik olarak KTS saptanan 40 hastanın ortalama yaşı 54 (29-80) olarak saptanmıştır. Elektrofizyolojik olarak KTS dışlanan 20 hastanın yaş ortalaması 45 (22-70) olarak bulunmuştur.

Birçok çalışma 20 yaş altında KTS'nin nadir görüldüğünü bildirmektedirler.^{28,49,53,54} Deymeer ve arkadaşları⁵³ 4 yıl süresince EMG laboratuvarında incelenen 5-17 yaşları arasında 1809 olgunun yalnızca 17'sinde median mononöropati belirlediklerini ve bunlarında yalnızca 7'sinin bilekte tuzak nöropatiye bağlı olarak geliştiğini bildirmektedirler. Sonuç olarak artan yaşla birlikte KTS sıklığında artış olduğu benzer çalışmalardaki gibi bizim çalışmamızda da saptanmıştır. İki grup arasındaki yaş ortalamaları açısından yapılan değerlendirme de göz önünde alındığında artan yaşın KTS sıklığında artış açısından takip süresine göre daha anlamlı olarak istatistiksel farklılığa sahip olduğu gözlenmiştir.

Yakınma süresi, çalışmamıza alınan ve elektrofizyolojik olarak KTS tanısı konulan 40 hastada ortalama 24 ay, elektrofizyolojik olarak KTS dışlanan 20 hastada ise ortalama 6 ay olarak saptanmıştır. İki grup arasında yakınma süresi açısından da istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır.

Elektrofizyolojik olarak KTS tanısı konan hastalardaki ortalama gebelik sayısı 4 (1-8), KTS dışlanan hastalarda ise 3 (0-4) olarak bulundu. İki grup arasında gebelik sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ve kadın hastalarda daha sık olarak gözlenen KTS'nin etyolojisinde gebeliğinde önemli bir rol oynadığı gözlemlendi. Çalışmamızda elektrofizyolojik olarak KTS saptanan 1 bayan hastanın da yakınmalarının ilk gebeliğinin 5. ayında ortaya çıkması dikkati çekti.

Etyolojide yer alabilecek sistemik hastalıklar sorgulandığında elektrofizyolojik olarak KTS saptanan 4 (% 10) hastada diyabetes mellitus yer alıyordu ve yapılan elektrofizyolojik incelemede miks tip polinöropati bulguları da saptandı. 1 hastanın ise hipotroidi tanısı mevcuttu, ancak tiroidektomi sonrası ilaç sağaltımı aldığı için laboratuvar tetkiklerinde serum tiroid fonksiyon testleri normal olarak saptandı. Elektrofizyolojik olarak KTS dışlanan 20 hastanın 5'inde (% 25) laboratuvar tetkiklerinde demir eksikliği anemisi mevcuttu.

Çalışmamızda elektrofizyolojik olarak KTS saptanan 4 hastada mevcut olan DM ve 1 hastada mevcut olan hipotroidi varlığı etyolojide yer alan sistemik hastalıkların önemini göstermiştir.

Elektrofizyolojik olarak KTS saptanan hastalar geçirilmiş operasyon açısından sorgulandığında KTS saptanan 3 hastanın elektrofizyolojik olarak KTS saptanmayan diğer elden KTS operasyonu geçirmiş olduğu öğrenildi.

Güç sarfedilen, tekrarlayıcı bilek hareketleri içeren meslek sahiplerinde KTS görülme oranı % 8,29'dur.⁵⁵ Buna örnek olarak montaj işinde çalışan işçiler, fabrika çalışanları, klavye ve bilgisayar kullananlar verilebilir.³⁰ Bizim çalışmamızda da elektrofizyolojik olarak KTS saptanan 40 hastanın 21'i ev hanımı idi. Çeşitli meslek gruplarından hastalar vardı. Ancak ev hanımı olmanın KTS etyolojisinde yer alabilecek meslek grupları içerisindeki yeri ile ilgili yeterli literatür bilgisi saptanamadığı için KTS ve meslek ilişkisi açısından yaptığımız çalışmada net sonuçlar elde edilemedi.

KTS'de en önemli semptom parestezi ve ağrı gibi duysal semptomlardır.⁵⁶ Noktürnal ağrılarla uyanma ve elin fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri ile bu ağrı ve paretezilerin kaybolması veya hafiflemesinin % 93 oranında tanıya yardımcı olduğu bulunmuştur.³⁷ Bu durum karpal tünel içinden geçerken duysal liflerin demiyelinizasyonu sonucudur. Daha ileri dönemlerde tenar bölgede kas güçsüzlüğü ve daha da ileri durumda tenar kaslarda atrofi ve buna bağlı çökme meydana gelir. Bu dönemde bilekteki fokal demiyelinizasyon yanı sıra distalde motor ve duysal liflerde aksonal dejenerasyon geliştiği de kabul edilebilmektedir.⁵⁷⁻⁶³

Sinir basısının derecesine ve diğer etmenlere bağlı olarak KTS'li olgularda standart duyu muayenesi % 20-50 oranında normal kalabilir.³ Çalışmaya dahil edilen hasta grubumuzda saptanan en belirgin semptom paretezidir (% 100). Bunu ağrı (% 38,3) izliyordu. Hipoestezi % 33,3, pozitif phalen bulgusu % 23,3, tenar atrofi % 31,7, pozitif tinel bulgusu % 13,3 ve motor fonksiyon kaybı % 1,7 oranlarında saptanmıştır. Ancak elektrofizyolojik olarak KTS tanısı konamayan hasta grubunda ise hastanın subjektif yakınması dışında saptanan nörolojik muayene bulgusu yoktu.

Çalışmaya dahil olan 8 erkek hastanın tümüne elektrofizyolojik olarak KTS tanısı konmuştur. Bu 8 erkek hastanın çoğunluğunda nörolojik muayene bulgusu olarak phalen, tinel, atrofi ve duysal bulguların en az ikisinin varlığı saptanmış olup nörolojik muayene pozitifliğinin varlığı, subjektif yakınmalar ile başvuran hastalarda nörolojik

muayenenin tanıdaki önemini daha fazla desteklemekte ve elektrofizyolojik olarak KTS saptama oranını artırmaktadır (Erkeklerin daha ileri dönemde başvurduklarını da destekler.).⁶⁴⁻⁶⁶

Elektrofizyolojik olarak KTS tanısı almış 40 hastanın 37'sinde bilateral el, 3'ünde tek el, toplamda 77 elde çalışılan elektrofizyolojik inceleme sonucunda 23'ünde (% 57,5) bilateral, 17'sinde (% 42,5) unilateral (15 hastada sağ, 2 hastada sol) KTS dikkati çekmiştir. Elektrofizyolojik olarak KTS tanısı almış hastalarda bilateral KTS oranının yüksekliği hastalığın genelde bilateral olduğunu göstermektedir.

KTS' de ilk önce dominant el tutulursa da bir süre sonra iki elde birden belirtiler ortaya çıkar.^{3,67} Elektrofizyolojik olarak tek elde KTS saptanan 17 hastanın 14'ünde dominant elde elektrofizyolojik olarak KTS mevcuttu. KTS'nun nondomnant ele göre dominant elde daha yüksek oranda görülmesi tekrarlayıcı el hareketlerinin önemi açısından dikkat çekici oldu. Ancak dominant elde KTS saptanan hastaların uzun dönem takibi yapılamadığı için daha sonraki süreçte diğer elde de elektrofizyolojik olarak KTS bulguları gelişip gelişmediği konusunda yorum yapılamadı.

KTS de subklinik dönemde hastanın hiçbir yakınması yoktur. Ancak sinir ileti çalışmaları ile tuzağa uğrayan bölgede lokal iletim yavaşlaması saptanır. Örneğin sağ elinde KTS olan bir hastada asemptomatik sol elde bilek kanalı boyunca lokalize sinir iletim yavaşlaması saptanabilir.^{3,68} Bizim çalışmamızda da elektrofizyolojik olarak bilateral KTS tanısı alan 6 hastanın aslında geliş yakınması tek eldeki duysal yakınma idi. Ancak bu 6 hastada yapılan ENG ile elektrofizyolojik olarak bilateral KTS bulguları saptanmıştır. Sonuç olarak tek elde uyuşma, parestezi gibi duysal yakınmalarla başvuran hastalara aslında subklinik dönemde KTS tanısı koyabilmek amacıyla elektrofizyolojik çalışmanın her iki elde de çalışılması gerekliliğini göstermiştir.^{3,69}

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

1. KTS gelişiminde kadın cinsiyet, ileri yaş, obesite, yüksek vücut kitle indeksi (VKİ), gebelik ve tekrarlayıcı el hareketleri saptanan en önemli risk faktörleri olduğu görülmüştür.

2. Diabetes mellitus, hipotroidi, romatoid artrit gibi hastalıklar etyolojik nedenler arasında yer almıştır.

3. Çoklu risk faktörü ve sistemik hastalık birlikteliği KTS gelişimini kolaylaştırmıştır.

4. En sık yakınma noktürnal parestezi ve ağrı gibi duysal yakınmalardır.

5. Tanı anamnez, nörolojik muayene bulguları, provokatif testler ve elektrofizyolojik incelemeler önem taşımıştır.

6. Nörolojik muayene bulgularından atrofi varlığı diğer bulgulara göre hastalığın daha ileri dönemlerinde ortaya çıkması nedeni ile daha az görülse de önemli bir pozitif bulgudur.

8. KTS'nin kesin tanısı ENMG ile konulur.

9. EMG ile KTS tanısı konan hastalarda % 57,5 oranında bilateral KTS bulguları saptanması hastalığın daha çok bilateral seyrettiğini doğrulamıştır.

10. Çalışmayla ENG bulgularının KTS tanısını doğrulama oranının yüksek olmamasının nedeni muhtemelen alınan öykünün yeterli alınmaması ve nörolojik muayenesinin objektif olarak yapılmamasından ya da hastanın sübjektif yakınmaların yoğunluktan kaynaklanabilir.

11. Tek elde uyuşma ve ağrı gibi yakınma ile başvuran hastalarda her iki elde de elektrofizyolojik inceleme yapılmalıdır. Yaşam kalitesini önemli derecede düşüren bu hastalığın subklinik döneminde yakınması olamayan elde de elektrofizyolojik olarak KTS saptama olanağı sağlayabilir. Sonuç olarak erken tanı bu hastalarda koruyucu yöntemlerin erken başlanmasına olanak sağlayacaktır.

7. 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, **2005**:224-319.
2. **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.
3. **Ertekin C.** Pleksus Brakiyalisten Çıkan Sinirler. *Santral ve Periferik EMG Anatomi-Fizyoloji-Klinik.* İzmir: Meta Basım Matbaacılık, **2006**:387-453.
4. **Sung-Bom P, Woohyun S, Seung-Don Y.** Slowed conduction velocity of the median sensory nevre across the carpal tunnel in normal adults. *Am J Phys Med Rehabil* **2005**; 84:598-603.
5. **Bland JDP.** Carpal tunnel syndrome. *Curr Opin in Int Med* **2005**; 4:578-582.
6. **Papanicolaou GD, Mc Cabe SJ, Firrell J.** The prevalance and characteristics of nerve compression symptoms in the general population. *J Hand Surg Am* **2001**; 26:460-466.
7. **Tanaka S, Wild DK, Seligman PJ et al.** The US prevalence of self-reported carpal tunnel syndrome: 1988 National Health Interview Survey data. *Am J Public Health* **1994**; 84(11):1846-8.
8. **Stevens J C.** AAEM minimonograph 26: the electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. American Association of Electrodiagnostic Medicine. *Muscle Nerve* **1997**; 20(12):1477-86.
9. **de Krom MC, Knipschild PG, Kester AD.** Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population. *J Clin Epidemiol* **1992**; 45 (4):373-6.
10. **Chung MS, Gong HS, Baek GH.** Raynaud's phenomenon in idiopathic carpal tunnel syndrome: postoperative alteration in its prevalence. *J Bone Joint Surg Br* **2000**; 82(6):818-9.
11. **Loong SC.** The Carpal Tunnel Syndrome: A clinical and electrophysiological study of 250 patients. *Proc AustAssoc Neurol* **1977**;14:51-65.
12. **Stewart JD.** Compression and entrapment neuropathies. In: Dyck PC, Thomas PK, eds. *Peripheral Neuropathy.* 3rd edition. Philadelphia. WB Saunders Company, **1993**: 961-979.
13. **Harness D, Sekeles E.** The double anastomotic innervation of thenar muscles. *J. Anat* **1971**;109(3):461-6.
14. **Koyuncu H.** *Median Sinir Tuzak Nöropatileri.* Akgün K, Eryavuz M, editörler. Üst Ekstremitte Tuzak Nöropatileri Prof. Dr. İsmet Yalçın Günleri V, İstanbul. **2002**:64-83.

15. **Ertas M.** *Periferik sinirlerin anatomi, fizyoloji ve patolojik süreçleri.* In: Öge AE.Ed. Nöroloji. Nobel Tıp Kitabevleri, **2004**: 555-562.
16. **Slater RR Jr.** Carpal Tunnel Syndrome Current Concepts (serial online). **1999**
<http://www.eatonhand.com/hw/ctsslater.htm>.
17. **Adams RD, Victor M, Ropper AH.** *Principles of Neurology.* 6th edition. NewYork: McGraw Hill, **1997**: 1358.
18. **Gordon C, Bowyer BL, Johnson EW.** Electrodiagnostic characteristics of acute carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* **1987**;68(9):545-8.
19. **Bodofsky EB, Greenberg WM, Wu KD.** Median nerve compression at the wrist: is it ever unilateral? *Electromyogr Clin Neurophysiol* **2001**; 41(8):451-6.
20. **Pfeffer GB, Gelberman RH, Boyes JH.** The history of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br* **1998**; 13: 28-34.
21. **Burke DT, Burke MAM, Bell R.** Subjective swelling. *Am J Phys Med Rehabil* **1999**; 78(6): 504-508.
22. **Atroshi I, Gummesson C, Johnson R.** Prevalance of carpal tunnel syndrome in a general population, *JAMA* **1999**; 282: 153-158.
23. **Uchiyama S, Itsubo T, Yasutomi T.** Quantitative MRI of the wrist and nerve conduction studies in patient with idiopathic carpal tunnel syndrome *J Neural Neurosurg psychiatry* **2005**; 76: 1103-1108
24. **Ertekin C.** *Klinik Elektromyografinin Tarihiçesi.* Klinik Elektromyografi. İzmir, Ege Üniversitesi Yayınevi, **1977**; 1-2.
25. **Patten J.** *Neurological Differential Diagnosis.* 2th ed New York. Springer-Verlag **1996**; 282-313.
26. **Aminoff MJ.** Pregnancy and Disorders of the Nervous System. In: Aminoff MJ: Neurology and General Medicine.2th ed USA:Churchill Livingstone Inc.,; **1995**:567-585.
27. **Radecki P.** Carpal tunnel syndrome. Effects of personal factors and associated medical conditions. *Phys Med Rehabil Clin N Am* **1997**; 8: 419-437.
28. **Kouyoumdjian JA, Zanetta DMT, Morita MPA.** Evaluation of age, body mass index, and wrist index as risk factors for carpal tunnel syndrome severity. *Muscle Nerve* **2002**; 25: 93-97.
29. **Werner RA, Andaryd M.** Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clin Neurophysiol* **2002**; 113: 1373-1381.

30. **Roquelaure Y, Ha C, Leclerc A.** Epidemiologic surveillance of upper-extremity musculoskeletal disorders in the working population. *Arthritis Rheum* **2006**; 15;55(5):765-78.
31. **Rosenbaum R.** *Carpal Tunnel Syndrome*. In: Johnson RT, Griffin WJ: Current therapy in neurologic disease. 5th ed USA: Mosby-Year book Inc. **1997**: 374-377.
32. **Oh SJ.** Clinical electromyography. 2th ed USA. Williams & wilkins. **1993**: 78-83,496-574.
33. **Padua L, Lo Monaco M, Padua R, Gregori B, Tonali P.** Neurophysiological classification of carpal tunnel syndrome: Assessment of 600 symptomatic hands. *Ital Neurol Sci* **1997**;18:145-50.
34. **Practice parameter for carpal tunnel syndrome (summary statement).** Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* **1993**;43:2406-9.
35. **MacDermid J C, Wessel J.** Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: A systematic Review. *Journal of Hand Therapy* **2004**; 17-22:309-319.
36. **Gellman H, Gelberman RH, Tan AM.** Carpal tunnel syndrome. An evaluation of the provocative diagnostic tests. *J Bone Joint Surg Am* **1986**; 68(5):735-7.
37. **Phalen GS, Kendrick JI.** Compression neuropathy of the median nerve in the carpal tunnel. *JAMA* **1957**;164: 524-30.
38. **Preston DC, Shapiro BE.** *Electromyography and Neuromuscular Disorders*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier, **2005**; 36-43.
39. **Dolhanty D.** Effectiveness of Splinting for Carpal Tunnel Syndrome. *CJOT*, **1986**: 53(5), 275-280.
40. **Gaylord L.** *Hand Rehabilitation*. Churchill Livingstone: Edinburg, **1997**:17-21.
41. **Açıkgöz B.** *Karpal Tünel Sendromu*, Ayrıntılı Ajans, **1999**: 121-127.
42. **Walker C, Metzler M, Mimmelstein J, Katz J, Vickers-Lahdi M.** Neutral Wrist Splinting in Carpal Tunnel Syndrome: A Instructions. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, **2000**: 81, 424-429.
43. **Wadsworth CT.** *Elbow, forearm, wrist and hand in: Myers R.S.* eds. Saunders Manuel of Physical Therapy Practise. Philadelphia: W.B. Saunders Company, **1995**: 37-38.
44. **Doohi Lee, Marnix T, Peter K.** Diagnosis of carpal tunnel syndrome: Ultrasound versus Electromyography. *Radiologic clinics of North America*, **1999**: 37(4), 859-872.

45. **Rozmaryn LM, Dovel S, Rothman ER, Gorman K, Olvey K, Bartko JJ.** Nerve and tendon gliding exercises and the conservative management of carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther*, **1998**; 11(3), 171-179
46. **Saunders RS.** *Manuel of Physical Therapy Practise*. Saunders Company, **1985**: 101-107.
47. **Radecki P.** Carpal tunnel syndrome. Effects of personal factors and associated medical conditions. *Phys Med Rehabil Clin N Am* **1997**; 8: 419.
48. **Kouyoumdjian JA, Zanetta DMT, Morita MPA.** Evaluation of age, body mass index, and wrist index as risk factors for carpal tunnel syndrome severity. *Muscle Nerve* **2002**; 25: 93-97.
49. **Becker J, Nora DB, Gomes I, Stringari FF, Seitensus R, Panosso JS, Ehlers JAC.** An evaluation of gender, obesity, age and diabetes mellitus as risk factors for carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol* **2002**; 113: 1429-1434.
50. **Geoghegan JM, Clark DI, Bainbridge LC, Smith C, Hubbard R.** Risk factors in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg (Br)* **2004**; 29: 315-320.
51. **Kürşad F, Öztura İ, Genç A.** Karpal Tünel Sendromu tanısında subjektif yakınmaların kantitatif olarak kullanılabilirliği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* **2005**;19:21-9.
52. **Boz C, Ozmenoglu M, Altunayoglu V, Velioglu S, Alioglu Z.** Individual risk factors for carpal tunnel syndrome: an evaluation of body mass index, wrist index and hand anthropometric measurements. *Clin Neurol Neurosurg* **2004**; 106: 294-299.
53. **Deymeer F, Jones HR.** Pediatric median mononeuropathies: A clinical and electromyographic study. *Muscle Nerve* **1994**; 17: 755-762.
54. **Bland JPD, Rudolfer SM.** Clinical surveillance of carpal tunnel syndrome in two areas of the United Kingdom, 1991-2001. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **2003**; 74: 1674-1679.
55. **Gerr F, Letz R.** Risk factors for carpal tunnel syndrome in industry: blaming the victim? *J Occup Med* **1992**;34(11):1117-9.
56. **Eversmann WW.** Entrapment and compression neuropathies. Operative Hand Surgery. Green DP (ed). New York, Churchill-Livingstone, **1993**.
57. **Jarvik JG, Yuen E, Haynor DR, Bradley CM.** MR nerve imaging in a prospective cohort of patients with suspected carpal tunnel syndrome. *Neurology* **2002**; 58(11): 1597-602.
58. **Freimer M, Brushart TM, Cornblath JT.** *Entrapment neuropathies*. In: Mendell RJ, Kissel TJ, Cornblath DR (eds): Diagnosis and Management of Peripheral Nerve Disorders, Oxford University Press, **2001**: 597-601.

- 59. Jablecki CK, Andary MT, So YT, Wilkins DE.** Literature review of the usefulness of nerve conduction studies and electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* **1993**;16:1392-1414.
- 60. Evans BA, Daube JR.** A comparison of three electrodiagnostic methods of diagnosing carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* **1984**; 7: 565.
- 61. Harter BT Jr, McKiernan JE Jr, Kirzinger SS.** Carpal tunnel syndrome: surgical and nonsurgical treatment. *J Hand Surg (Am)* **1993**; 18(4):734-9.
- 62. Armstrong T, Devor W, Borschel L.** Intracarpal steroid injection is safe and effective for short-term management of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* **2004**; 29(1):82-8.
- 63. Posch JL, Marcotte DR.** Carpal tunnel syndrome. an analysis of 1,201 cases. *Orthop Rev* **1976**; 5: 25-35.
- 64. Zenbilci N.** *Elektromiyografi. Sinir Sistemi Hastalıkları.* 2.Baskı, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul **1985**: 95-109.
- 65. Lehtinen I, Kirjavainen T, Hurme M, Lauerma H, Martikainen K, Rauhala E.** Sleep-related disorders in carpal tunnel syndrome. *Acta Neurol Scand* **1996**: 360-365
- 66. Bodofsky EB, Campellone JV, Wu KD, Greenberg WM.** Age and the severity of carpal tunnel syndrome. *Electromyogr Clin Neurophysiol* **2004**; 44: 195-199
- 67. Kouyoumdjian JA.** Carpal tunnel syndrome: clinical and epidemiological study in 668 cases. *Arg Neuropsiquiatr* **1999**; 57(2A): 202-207.
- 68. Lam N, Thurston A.** Association of obesity, gender, age and occupation with carpal tunnel syndrome. *Aust N Z J Surg* **1998**; 68:190-193.
- 69. Witt JC, Hentz JG, Stevens JC.** Carpal tunnel syndrome with normal nerve conduction studies. *Muscle Nerve* **2004**; 29:515-522.

8. EKLER

Ek 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Karpal tünel Sendromu el bileği düzeyinde karpal tünelde median sinirin sıkışmasıdır. Karpal tünel sendromunda etyolojide birçok neden ve hastalık yer alır. Elde ilk üç parmakta uyuşma ise en sık yakınmadır. Bu nedenle bize karpal tünel sendromu düşündüren yakınmalarla başvuranlarda ayrıntılı öykü ve muayene sonrasında hastalığın tanısı ve neden olabilecek diğer hastalıkların saptanması amacıyla bir takım testler yapılacaktır.

Bu çalışmadaki amacımız; sizin yakınmanız ve yaptığımız muayene sonrasında tanı olarak düşündüğümüz karpal tünel sendromunun kesin tanısı ve neden olabilecek diğer hastalıkların araştırılmasına yönelik bir takım testler (Kan biyokimyası, elektronörografi) yapmaktır. Bu amaçla yapılacak olan elektronörografide, el ve ayaklarda bazı kasların üzerlerine konulacak olan yüzeysel elektrotlar ve yakın alandan hafif sinir uyarımı ile sinir ileti hızlarınız ölçülecektir. Bu değerlendirmede iğne kullanılmayacağı gibi canınızı acıtacak hiçbir işlem yapılmayacaktır.

Çalışma kapsamında karpal tünel sendromu tanısı aldığımız taktirde sizi ilaç tedavisi ve gerekirse operasyon amacıyla ilgili birimlere yönlendirmekte yardımcı olunacaktır.

Bu çalışma gönüllülük esasına dayanmaktadır. Katılmayı kabul etmezseniz tedavinizde herhangi bir aksama meydana gelmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız taktirde bunun için sizden herhangi bir ücret talep edilmeyecek ve herhangi bir ücret ödenmeyecektir. Bu çalışmadan istediğimiz zaman ayrılabilirsiniz. Çalışma sırasında çalışmaya devam etmeniz uygun görülmediği taktirde çalışma dışı bırakılabilirsiniz. Çalışmaya katıldığınızda klinik bilgileriniz ve verdiğiniz bilgiler gizli tutulacaktır. Sonuçlarınız size doğrudan bir katkı sağlamakla birlikte, bilgileriniz gizlilik esasına dayalı şekilde bilimsel amaç için kullanılacaktır. Bu belgeyi okuyup imzaladığınızda böyle bir denetim içinde olur verdiğiniz kabul edilecektir.

Hasta:

Adı Soyadı:

Tarih:

İmza.

Doktor:

Adı Soyadı:

İmza:

Ek 2. Klinik Verileri Kayıtlama Formu

I.KLİNİK BİLGİLER
Adı Soyadı:
Yaşı:
Cinsiyet:
Meslek:
Dominant El:
Boy:
Kilo:
VKİ:
Kadınsa Gebelik Sayısı:
Sistemik Hastalık:
Operasyon Öyküsü:
Kullandığı İlaçlar:
Yakınma:
Yakınma Süresi:
II. NÖROLOJİK MUAYENE:
Yüzeyel Duyu:
Kas Gücü Muayenesi:
Atrofi:
Phalen:
Tinel:

Ek 3. Labaratuvar Verilerini Kayıtlama Formu

Tam Kan Sayımı:
Glukoz:
HbA1c:
BUN:
Kreatin:
AST:
ALT:
Total Kolestrol:
LDL:
Trigliserit:
Ferritin:
Demir:
B12:
Folat:
TSH:
T3:
T4:

Ek 4. Emg Bulgularını Kayıtlama Formu

Patient : **Doğum Tarihi** :
Protokol No : **Yaş** :
TC Kimlik No: **İncelemeyi Yapan** :
Cinsiyet : **İnceleme Tarihi** :

Sensory NCS

Nerve/Sites	Rec. Site	Latency ms	Peak Ampl μ V	Distance cm	Velocity m/s
R MEDIAN – Digit II					
Bilek	II parmak				
L MEDIAN – Digit II					
Bilek	II parmak				
R ULNAR – Digit V					
Bilek	V parmak				
L ULNAR – Digit V					
Bilek	V parmak				

Motor NCS

Nerve/Sites	Latency ms	Peak Ampl μ V	Distance cm	Velocity m/s
R MEDIAN – APB				
Bilek				
Dirsek				
L MEDIAN – APB				
Bilek				
Dirsek				
R ULNAR– ADM				
Bilek				
Dirsek				
L ULNAR– ADM				
Bilek				
Dirsek				

Sonuç:

Not:

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	: Şencan Buturak
Doğum Tarihi	: 18.04.1974
Medeni Durumu	: Bekar
Adres	: Barış Manço Bulvarı Etişehir Apt. 2/3 Çukurova/ADANA
Telefon	: 05054571730
E-mail	: sencanbuturak@hotmail.com
Mezun Olduğu Tıp Fakültesi	: Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi
Varsa Mezuniyet Derecesi	: -
Görev Yerleri	: Osmaniye İl Sağlık Müdürlüğü, Ç.Ü.T.F. Patoloji A.B.D ve Ç.Ü.T.F Nöroloji A.B.D
Dernek Üyelikleri	: Çukurova Nöroloji Derneği, Türk Nöroloji Derneği
Yabancı Dil	: İngilizce