T.C.

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

KAYSERİ ŞEHİR EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON

ANABİLİM DALI

KARPAL TÜNEL SENDROMLU HASTALARDA D VİTAMİNİ TEDAVİSİ ÖNCESİ VE SONRASINDA ELEKTROMİYOGRAFİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Fevzi CANSIN

(UZMANLIK TEZİ)

KAYSERİ /2023

T.C.

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

KAYSERİ ŞEHİR EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON

ANABİLİM DALI

KARPAL TÜNEL SENDROMLU HASTALARDA D VİTAMİNİ TEDAVİSİ ÖNCESİ VE SONRASINDA ELEKTROMİYOGRAFİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Fevzi CANSIN

Danışman:

Prof. Dr. Havva TALAY ÇALIŞ

(UZMANLIK TEZİ)

KAYSERİ /2023

TEŞEKKÜR

Asistanlık sürecimde bilgi ve deneyimlerine bizlere aktaran her zaman sevgi ve desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Havva TALAY ÇALIŞ'a ve Prof. Dr. Serap TOMRUK SÜTBEYAZ'a,

Bir abla olarak her zaman yanımızda duran ve bizlere destek veren Başasistan Uzm. Dr. Fatma Gül ÜLKÜ DEMİR ve Başasistan Uzm. Dr. Ayşe GÜÇ'e,

EMG'yi öğrenmeme katkı sağlayan her zaman pozitif düşünceleriyle bize yol gösteren Uzm. Dr. Sare Şahin'e,

Tez sürecinde birlikte çalıştığımız sekreterimiz Eda Hanım'a, ergoterapistlerimiz Nurten ve Fatma Hanım'a

İş ortamında birlikte çalıştığım başta asistan arkadaşlarım olmak üzere tüm çalışma arkadaşlarıma,

Değerli eşim Kübra Cansın'a ve her zaman yanımda olan aileme teşekkürler ediyorum….

Fevzi CANSIN

Mart 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR ..... **İ**

İÇİNDEKİLER ..... **İİ**

KISALTMALAR ..... **İV**

TABLO LİSTESİ ..... **Vİ**

ŞEKİL LİSTESİ ..... **Vİİ**

ÖZET ..... **Vİİİ**

ABSTRACT ..... **X**

1. GİRİŞ VE AMAÇ **1**

2. GENEL BİLGİLER **3**

2.1 KARPAL TÜNEL SENDROMU (KTS) 3

2.1.1 TANIM *3*

2.1.3 Epidemiyoloji: *3*

2.1.4 Etyoloji ve Risk Faktörleri *3*

2.1.5 MEDİAN SİNİR VE KARPAL TÜNEL ANATOMİSİ *5*

2.1.6 PATOFİZYOLOJİ *7*

2.1.7 KLİNİK *8*

2.1.8 TANI *9*

2.1.9 ÖYKÜ VE KLİNİK BELİRTİLER *9*

2.1.10 Fizik Muayene *9*

2.1.11 Provokatif Testler *10*

2.1.12 Elektrofizyolojik Değerlendirme *12*

2.1.13 Görüntüleme Yöntemleri *15*

2.1.14 Ayırıcı Tanı *17*

2.1.15 Tedavi *18*

2.2 D VİTAMİNİ 20

2.2.1 D Vitaminin Sinir Sistemine Olan Etkileri *21*

2.2.2 D vitamin düzeyi *21*

3. GEREÇ VE YÖNTEM **23**

3.1 ARAŞTIRMANIN TİPİ: 23

3.2 HASTALARIN SEÇİLMESİ 23

3.3 DEĞERLENDİRME METODLARI 25

3.3.1 Vizüel Analog Skala (VAS) *25*

3.3.2 Semmes-Weinstein monofilaman testi (SMWT) *25*

3.3.3 İki Nokta Ayrım (İNA) Testi *26*

3.3.4 El ve Parmak Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi *28*

3.3.5 Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi (BKTA) *28*

3.3.6 Ultrasonografik Değerlendirme *29*

3.3.7 Elektrofizyolojik Değerlendirme *30*
3.4 TEDAVİ PROTOKOLÜ 34
3.5 İSTATİKSEL ANALİZ 36
4. BULGULAR **38**
5. TARTIŞMA **45**
6. SONUÇ **53**
7. KAYNAKLAR **54**
8. EKLER **62**
9. ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ **74**

KISALTMALAR

KTS: Karpal Tünel Sendromu

EMG: Elektromiyografi

BT: Bilgisayarlı Tomografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

SLE: Sistemik Lupus Eritematosus

RA: Romatoid Artrit

KBY: Kronik Böbrek Yetmezliği

PT: Pronator Teres

FDS: Fleksör Digitorum Superfasialis

FDP: Fleksör Digitorum Profundus

FKR: Fleksör Karpi Radialis

FPL: Fleksör Pollicis Longus

PK: Pronator Kuadratus

PL: Palmaris Longus

FR: Fleksör Retinakulum

TKL: Transvers Karpal Ligaman

APB: Abduktor Pollicis Brevis

OP: Opponens Pollicis

FPB: Fleksör Pollicis Brevis

AAOS: American Academy of Orthopedic Surgeons

AANEM: American Association of Neuromuscular and Electrodiagnostic Medicine

KKT: Karpal Kompresyon Testi

SMWT: Semmes-Weinstein monofilament testi

İNA: İki Nokta Ayrımı

BKAP: Birleşik Kas Aksiyon Potansiyeli

DSAP: Duyusal Sinir Aksiyon Potansiyeli

AAN: Amerikan Nöroloji Akademisi

USG: Ultrasonografi

MSS: Merkezi Sinir Sistemi

DİF: Distal İnterfalanks

MKF: Metakarpofalank**s**

PİF: Proksimal İnterfalanks

SOAİİ: Steroid Olmayan Antiinflamatuar İlaçlar

TENS: Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu

RKÇ: Randomize Kontrollü Çalışma

Vitamin D2 : Ergokalsiferol

Vitamin D3 : Kolekalsiferol

7-DHC: 7- dehidrokolesterol

DBP: D vitamin bağlayan protein

FGF-23: Fibroblast Growth Factor-23

PTH: Parathormon

Ca: Kalsiyum

P: Fosfor

RANK: Reseptör Aktivatör Nukleer Faktör-Kb

RANKL: Reseptör Aktivatör Nukleer Faktör-Kb Ligand

Ag: Antijen

PRP: Platelet Rich Plasma

BSŞS: Boston Semptom Şiddet Skalası

BFDS: Boston Fonksiyonel Durum Skalası

G1: Aktif Elektrot

G2: Referans Elektrot

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: KTS etyolojisi

Tablo 2: KTS'de Rutin Sinir İletimi Çalışma Protokolü

Tablo 3: KTS ayrıcı tanısında düşünülmesi gereken hastalıklar

Tablo 4: Kayseri Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'ne ait Elektrofizyoloji Laboratuarında kullanılan referans değerleri

Tablo 5: KTS hastalarının demografik özellikleri

Tablo 6: KTS hastalarının tedavi öncesi- sonrası istatistiksel karşılaştırması

Tablo 7: KTS hastalarının tedavi öncesi korelasyon analizleri

Tablo 8: KTS hastalarının tedavi sonrası-öncesi farkı korelasyon analizleri

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Brakial pleksus

Şekil 2: Median sinir anatomik seyri

Şekil 3: Karpal tünel

Şekil 4: Semmes – Weinstein monofilaman testi

Şekil 5: Monofilaman uygulaması

Şekil 6: Vinil Uçlu Esteziyometre

Şekil 7: İki nokta ayrımı testi (İNA)

Şekil 8: Kavrama kuvveti ölçümü

Şekil 9: Pinç kuvveti ölçümü

Şekil 10: USG cihazı

Şekil 11: Median sinir usg alanı ölçümü

Şekil 12: EMG cihazı

Şekil 13: Motor ileti çalışması

Şekil 14: Duyu ileti çalışması

Şekil 15: Tendon kaydırma egzersizleri

Şekil 16: Sinir kaydırma egzersizleri

Şekil 17: Consort akış şeması

ÖZET

KARPAL TÜNEL SENDROMLU HASTALARDA D VİTAMİNİ TEDAVİSİ ÖNCESİ VE SONRASINDA ELEKTROMİYOGRAFİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Giriş: Kompresyon nöropatilerinin arasında en fazla karşılaşılanı karpal tünel sendromudur (KTS). Yaptığımız bu çalışmada serum D vitamini seviyesi düşük olan KTS hastalarında vitamin D replasman tedavisinin ağrı, elektrofizyolojik parametreler, ultrasonografik ölçüm sonuçları ve fonksiyonel durum skalaları üzerine olan etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamız gözlemsel analitik ileriye dönük klinik araştırma olarak planlandı. Kayseri Şehir Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon (FTR) kliniğimize başvuran ve başvuruda serum D vitamini seviyesi 20ng/ml'nin altında olan hastalardan KTS semptomlarına sahip hastalar elektromiyografi (EMG) ile değerlendirildi. Klinik olarak KTS tanısı düşünülüp elektrofizyolojik çalışmayla doğrulanan hafif-orta derece KTS'si olan 87 hasta ile tamamlandı. Bu hastalara D vitamini replasman tedavisi uygulandı. Her hastaya KTS açısından istirahat splinti ve egzersiz programı verildi. Hastalar tedavi öncesinde ve sonrası 3. ayda değerlendirildi.

Hastalar elektrofizyolojik, ultrasonografik olarak ayrıca pinç ve grip gücü, iki nokta ayrımı ve monofilaman testi ile değerlendirildi.

Hastanın vücut kitle indeksine (VKİ) göre D vitamini ihtiyacı hesaplandı. VKİ hesaplamasına göre obez olmayan hastalara (VKİ<30) 8 hafta 50.000 ünite/hafta D vitamini takviyesi yapıldı. Obez olanlara (VKİ>30) 100.000 ünite/hafta takviye yapıldı. Sonuç olarak 8 haftalık D vitamini replasmanı sonunda VKİ'den bağımsız şekilde D vitamini seviyesi 20 ng/ml' nin üstünde olan hastalar çalışmaya dahil edildi ve değerlendirmeler yapıldı.

Bulgular: Çalışmamızın sonucunda D vitamini replasmanı sonrasında baktığımız parametrelerde (motor ve duyu ileti hızı, latans ve amplitüd, vizüel analog skala, Boston semptom şiddet skoru, Boston fonksiyonel durum skoru , Semmel-Weistein monofilaman testi skoru, iki nokta ayrımı testi, grip gücü ve pinç gücü,) istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlenmektedir.

Sonuç: Bu çalışmada özellikle hafif ile orta evre KTS'si bulunan hastalarda vitamin D replasman tedavisi sonucunda elektrofizyolojik değerlendirmeler, semptomlar ve klinik üzerinde olumlu iyileşmeler gözlenmiştir. Hem subjektif hem de objektif parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme mevcuttur.

Anahtar kelimeler: D vitamini, karpal tünel sendromu, Tuzak nöropati, Elektrofizyolojik değerlendirme

ABSTRACT

COMPARISON OF ELECTROMIOGRAPHY RESULTS BEFORE AND AFTER VITAMIN D TREATMENT IN PATIENTS WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME

Introduction: Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most common compression neuropathy. In this study, we aimed to evaluate the effectiveness of vitamin D replacement therapy on pain, electrophysiological parameters, ultrasonographic measurement results and functional status scales in CTS patients with low serum vitamin D levels.

Materials and Methods: Our study was planned as an observational analytical prospective clinical study. Patients with CTS symptoms among the patients who applied to our Kayseri City Hospital Physical Medicine and Rehabilitation clinic and whose serum vitamin D level was below 20ng/ml on admission were evaluated with electromyography (EMG). It was completed with 87 patients with mild-to-moderate CTS who were clinically considered to be diagnosed with CTS and confirmed by electrophysiological study. Vitamin D replacement therapy was applied to these patients. Resting splint and exercise program were given to each patient in terms of CTS. The patients were evaluated before and 3 months after the treatment.

The patients were evaluated electrophysiologically, ultrasonographically, as well as pinch and grip strength, two-point separation and monofilament test.

Vitamin D requirement was calculated according to the patients body mass index (BMI). According to BMI calculation, patients who were not obese (BMI<30) were supplemented with 50,000 units/week of vitamin D for 8 weeks. Those who were obese (BMI>30) were supplemented with 100,000 units/week. As a result, patients with vitamin D levels above 20 ng/ml regardless of BMI at the end of 8 weeks of vitamin D replacement were included in the study and evaluations were made.

Results: As a result of our study, the parameters we looked at after vitamin D replacement (motor and sensory conduction velocity, latency and amplitude, visual analog scale, Boston symptom severity score, Boston functional status score,

Semmel-Weistein monofilament test score, two-point discrimination test, grip strength and pinch strength,) statistically significant improvement is observed.

Conclusion: In this study, especially in patients with mild to moderate CTS, positive improvements were observed in both electrophysiological evaluations, symptoms and clinical outcomes of vitamin D replacement therapy. There is a statistically significant improvement in both subjective and objective parameters.

Key words: Vitamin D, carpal tunnel syndrome, entrapment neuropathy, electrophysiological evaluation

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Karpal tünel sendromu (KTS), median sinirin elde bilek hizasında karpal tünel içerisinde tuzaklanması sonucu oluşan periferik kompresyon nöropatisidir [1]. Sinirin tuzaklanması sonucunda oluşan semptomlar; ellerde ağrı, hissizlik ve uyuşmadır. Çoğu olguda etyoloji belirlenemez bu yüzden sıklıkla idiyopatiktir [2]. Yaş, kadın cinsiyet, obezite, diyabetes mellitus, tiroid fonksiyon bozuklukları, travmaya maruziyet, anatomik varyasyonlar, gebelik ve yer kaplayıcı lezyonlar etyolojide düşünülmesi gereken durumlardır. Kadınlarda erkeklere göre 3 kat daha sık gözlenmektedir [3]. Patofizyolojide tekrarlayan el hareketleri sonucunda tünel içindeki tendonlarda kalınlaşma sonucunda hacim artışıyla median sinir kompresyona uğrar [4].

KTS tanısında önemli noktalar detaylı öykü ve muayenedir. Bazı provokatif testlerle spesifik belirtilerin ortaya çıkması KTS'yi düşündürür. Elektrofizyolojik değerlendirme ise patolojinin lokalizasyonu , KTS evrelemesi, KTS'nin kesin ve ayırıcı tanısı açısından çok önemlidir [5]. Görüntüleme yöntemlerinden ultrasonografide ise sinirin kompresyonunu gözlenebilirken, tuzaklanmaya sebep olan lezyonlar ve anatomik oluşumlar gösterilebilir [6].

KTS'de konservatif ve cerrahi tedavi olmak üzere iki ana seçenek vardır. Konservatif tedavide günlük yaşam tarzı değişiklikleri, aktivite düzenlemeleri, el bileği istirahat splinti, tendon kaydırma egzersizleri, fizik tedavi modaliteleri, nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar, tünel içerisine yapılan enjeksiyon yer almaktadır [7]. KTS'de kabul gören net bir tedavi protokolü bulunmamaktadır. Cerrahi girişim ise konservatif tedavi yöntemlerinden fayda görmeyen, evresi orta-ağrı olan ve kaslarda atrofi meydana gelen olgularda düşünülen bir yöntemdir [8].

Steroid yapıda hormon olan D vitamini serum seviyesini değerlendirmek için serum 25 OH vitamin D miktarı ölçümle değerlendirilmelidir. Serum 25(OH) vitamin D düzeyi:

- >30 ng/ml düzeyinde ise vitamin D düzeyi yeterli
- 20 ile 30 ng/ml arasındaysa yetersizlik,
- 20 ng/ml nin altında ise vitamin D eksiklik,
- 10 ng/ml nin altında ise vitamin D ciddi eksiklik olarak kabul edilir.

Serum Vitamin D düzeyi düşük olan ve uzun süredir düşük seyreden bireylerde kemiklerde mineral yoğunluğunda azalma sonucunda kemik, kas ağrıları, güçsüzlük, yürüyüş bozuklukları ve kırık meydana gelebilir. Son zamanlarda vitamin D'nin nöroprotektif olması üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bu nöroprotektif etkinin mekanizması net olarak bilinmemesine rağmen patofizyolojide D vitamininin serbest oksijen radikali oluşumunu azalttığı ve kalsiyum (Ca) kanallarını bloklayarak anti-oksidan sisteme katkıda bulunduğu gözlenmektedir. Bu etki sonucunda nöronlarda iskemi azalırken, myelin yapımında artma gözlenmiştir [9, 10].

Yapılan literatür taramalarında serum vitamin D düzeyindeki eksiklikle KTS arasında bulunan bağlantı araştırılmış. Yapılan bir araştırmada ise D vitamini eksikliği bulunan KTS olgularına replasman tedavisi uygulanmış ve tedavi sonrasında belirti ve bulgular değerlendirilmiş. Bu değerlendirmenin sonucunda replasman tedavisi sonrası elektrofizyolojik parametrelerde iyileşmeler gösterilmiş [11]. Çalışmamızda hem kadın hem erkek hafif ve orta KTS hastalarında elektrofizyolojik değerlendirmenin yanında ultrasonografik olarak, Vizüel analog skala (VAS), Boston semptom şiddet skala (BSŞS) skoru, Boston fonksiyonel durum skala (BFDS) skoru, Semmes – Weinstein Monofilaman Testi (SMWT) skoru, iki nokta ayrımı (İNA) testi ile değerlendirildi.

Çalışmamızın amacı serum vitamin D düzeyi eksik olanlarda klinik olarak ve elektrofizyolojik çalışma sonucunda KTS tanısı olan olgularda; D vitamini replasman tedavisi sonrasında elektrofizyolojik ve klinik, ultrasonografik olarak meydana gelen değişiklikleri incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 KARPAL TÜNEL SENDROMU (KTS)

2.1.1 TANIM

1854 yılında Paget tarafından ilk olarak tanımlanan KTS [12], karpal tünel içerisinde transvers karpal ligaman düzeyinde tuzaklanması sonucu oluşan bulgular bütünüdür [13]. En sık görülen üst ekstremite kompresyon nöropatisidir [14]. KTS fizyolojik olarak karpal tünelde basınç fazlalığı ile bu düzeyde median sinirin fonksiyonlarının bozulması ile karakterize kompresyon nöropatisidir [15]. KTS'nin tipik belirtisi median sinir uyarım alanında uyuşma, karıncalanma ve ağrı iken ağır olgularda kas güçsüzlüğü ve atrofisi meydana gelir [16].

2.1.2 Tarihçe:

KTS 1854 senesinde radius distal uç kırığı sonucu median sinir travması olan vakada Paget tarafından isimlendirilmiştir [12]. Brain, Wright ve Wilkinson cerrahi dekompresyon sonucu düzelen klinik olarak tipik bulguları olan vaka serisinde bu vakalarda gözlenen kliniği KTS olarak isimlendirerek bu terimi ilk kez kullanmıştır [17]. Pinkoff 1981'de bilgisayarlı tomografi (BT) ile, 1982 yılında Fornage USG ile, Reinus ve Weiss manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile karpal tüneli oluşturan yapıları radyolojik olarak görüntülemişlerdir [18].

2.1.3 Epidemiyoloji:

KTS tuzak nöropatileri arasında en çok bilinen ve en sık gözlenenidir [3, 19]. Dünya nüfusunun %4 ile 5'inde KTS gözlenmektedir. Kadınlarda daha sık görülmekle birlikte kadın-erkek oranı 3'tür [20].

En sık görülen yaş aralığı 40-60 arasıdır [3]. Erkeklerde yaş arttıkça kadınlarda ise postmenopozal dönemde sıklık artmaktadır [21]. Genellikle iki elde de görülmesine rağmen dominant elin etkilenme ihtimali daha yüksektir [22].

2.1.4 Etyoloji ve Risk Faktörleri

KTS etyolojisinde en büyük grubu sebebi belirlenemeyen idiyopatik KTS oluşturur ve çoğunda etyoloji bulunamaz [23]. Tablo 1'de gözlendiği gibi KTS riskini arttıran sistemik ve lokal neden bulunmaktadır. Mesleki

olarak bazı nedenler de KTS'ye yatkınlığı arttırmaktadır. El ve el bileklerini sık kullanan fabrika işçileri, klavye ve telefon kullanımında el bilek fleksiyonun aşırı ve sık yapılması sonucu KTS meydana gelebilir [24].

KTS için diğer risk faktörleri ise hamilelik, oral kontraseptif ilaç kullanımı, sigara-alkol tüketimi, aşırı kafein tüketimi ve obezitedir [25]. Gebelik esnasında ortaya çıkan kas iskelet probemlerinin başında bel ağrıları gelirken ikinci sırada ise KTS görülmektedir [26].

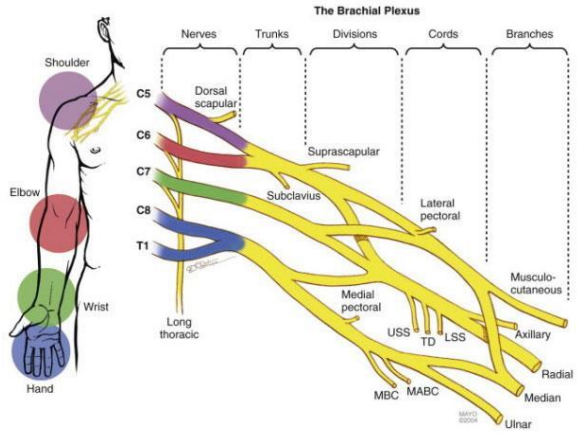
Tablo 1: KTS etyolojisi

İDİYOPATİK (EN SIK)
ANATOMİK • Persistan median arter • Karpal tünelin konjenital olarak küçük olması • Karpal transvers ligamanın normalden kalın olması • Kaslardaki anomaliler
SİSTEMİK HASTALIKLAR • Diyabetes Mellitus • Akromegali • Hipotiroidi • Hipoparatiroidi • Amiloidoz
İNFLAMATUAR HASTALIKLAR VE ENFEKSİYONLAR • Sistemik lupus eritematozus (SLE) • Romatoid artrit (RA) • Dermatomiyozit • Skleroderma • Spondiloartropatiler
HORMONAL SEBEPLER • Hamilelik • Menapoz • Oral kontraseptif ilaç kullanımı
TRAVMA • Kırık • Dislokasyon

• Hematom
TÜMÖRLER • Ganglion • Lösemi • Lipom • Hemanjiom • Schwannom • Nörofibrom
OSTEOARTRİT
İNFLAMATUAR NEDENLER
SİGARA
ALKOLİZM
KRONİK BÖBREK YETMEZLİĞİ (KBY)

2.1.5 MEDİAN SİNİR VE KARPAL TÜNEL ANATOMİSİ

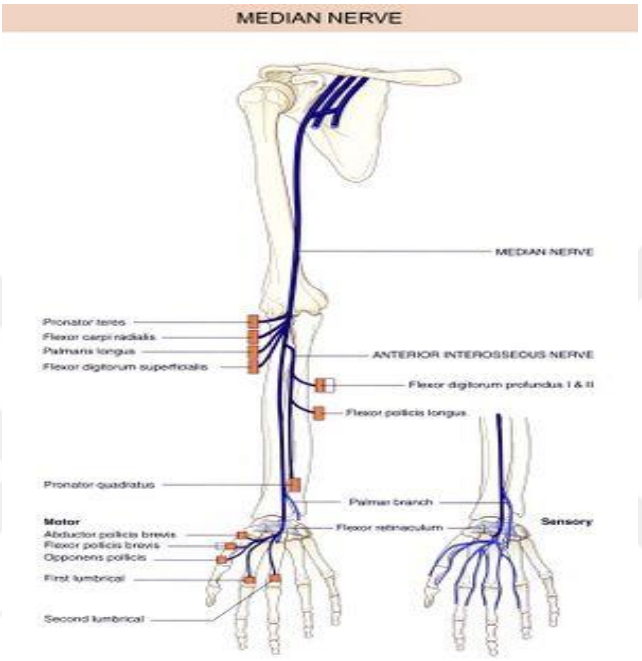
C5-T1 spinal sinir köklerinden lifler alan median sinir brakial pleksusun lateral ve medial kordunun aksilla önünde birleşmesi ile oluşmaktadır. Brakial pleksusun lateral kordu üst ve orta trunkustan meydana gelirken; medial kordu inferior trunkustan köken alır (**Şekil 1).**



Şekil 1: Brakial Pleksus (Netter Anatomi Atlası)

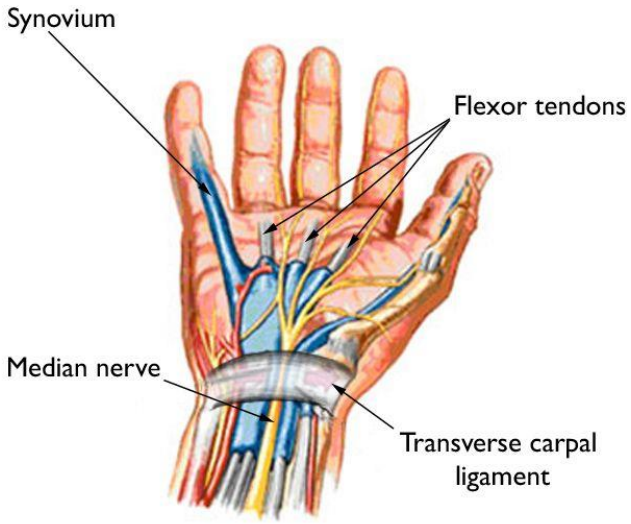
Aksillayı geçen median sinir kolun anterior kısmında m. brakialis ve m. biceps brakiinin iç kısmında brakial arter ile birlikte seyretmektedir. Median sinir kolda herhangi bir dal vermeden ilerler [27] (**Şekil 2).**

Ön kolun distalinde yüzeyel seyreden median sinir palmaris longus (PL) ve fleksör karpi radialis (FKR) kaslarının tendonları arasında bulunmaktadır. Bu bölgede median sinir üzerinde sadece deri ve fasya bulunmaktadır ve bilek kesme gibi intihar girişimlerinde kolaylıkla zarar görebilir [15] (**Şekil 2).**



Şekil 2: Median sinir anatomik seyri (Netter Anatomi Atlası)

Bilek seviyesinde karpal tünele ulaşmadan önce tenar kısmın duyusal iletisini sağlayan palmar kutanöz dalı verir [27]. Ardından karpal tünelden el parmak fleksör kasları ile birlikte geçer ve ele ulaşır. Fleksör retinakulum (FR) bu tünelin çatısını oluştururken tabanını karpal sulkus oluşturur. Dış kenarını FKR tendonu, skafoid ve trapezium oluşturur. Medial kenarını ise psiforme ve hamatum kemiği sınırlandırır. Karpal tünel boşluk olarak tanımlanan osteofibröz bir yapıdır [3] **(Şekil 3).**



Şekil 3: Karpal Tünel (Netter Anatomi Atlası)

Karpal tünelin içinden median sinir, 4 FDS, 1 FPL ve 4 FDP kası geçmektedir. Karpal tünelde en yüzeyelde bulunan yapı median sinirdir ve bu yüzden dışarıdan gelen travmaya karşı en hassas olan yapıdır [28].

Bu tünelin ortalama basıncı el bileği nötral pozisyonda 2.5 mm Hg iken maksimum fleksiyon hareketinde 30 mm Hg'ya kadar çıkabilir. Daha ciddi basınçlarda epinöryumdaki kan iletimi azalır, aksonal ileti yavaşlar ve parestezi meydana gelir [29]. Median sinir elin ilk 3 parmağını ve 4.parmağın medial kısmının yarısının duyusunu duyu dalı ile alır [30].

2.1.6 PATOFİZYOLOJİ

KTS'de patofizyoloji tam olarak anlaşılamamış olmasına rağmen median sinirin kompresyonu ile ilgili etkenlerin patogenezde ana unsur olduğu gösterilmiş. Median sinirin tuzaklanmasına sebep olan etkenler iskemiye ve sinirin ilerleyici demiyelinizasyonuna yol açar. Bunun sonucunda KTS' ye özgü bulgular ortaya çıkar [31]. KTS ile ilgili çok fazla mekanizma tanımlanmış. Bu mekanizmalar tünelde fazla basınç olması, median sinirin mikro dolaşımının bozulması, sinoviyum hipertrofisi ve sinirin bağ doku sebebiyle kompresyona uğramasıdır. Bu patogenezlerin KTS'de birlikte etken olduğu gösterilmiş [32]. Mekanik tuzaklanma

teorisinde kompresyon; tekrar eden ve normalden uzun süreli el bilek ekstansiyonu, bileğin normalden fazla kullanılması, nesnelerin sert kavranması gibi sebeplerden dolayı meydana gelebilir [13, 33].

KTS' de karpal tünelde geceleri basınç artışı olmaktadır. Bu artışın sebepleri arasında; kasların tünel içindeki sıvı boşaltımına yardımcı pompalamanın olmaması, yatarken ekstremite sıvılarının yeniden vücutta dağılması, el bileğinin fleksiyona gitme eğiliminde olması, kortizol düzeyinin azalması ve gecenin ikinci kısmında kan basıncının artması bulunmaktadır [3, 34].

Sinoviyal doku hipertrofisi bağ dokudaki kolajen lif hacminde, fibroblast sayısında, tip 3 kollajen yapımında ve vasküler proliferasyonda artışa sebep olur [35]. Sinoviyal yapının inflamatuar kalınlaşması sıvı hacmini arttırır ve tüneldeki basıncı arttırır [13].

2.1.7 KLİNİK

El, el parmakları ve bilekte ağrı, uyuşukluk, karıncalanma ve kuvvet kaybı KTS'nin en sık görülen belirtileri arasında gözlenmektedir [36, 37]. Bu bulgular 1.,2.,3. ve 4. parmak radial kısmında kendini gösterir. Bazı hastalar bilekte şişlik hissetiklerini söylemesine rağmen gözle görülür bir şekilde ödem yoktur [2]. KTS'de aralıklı geceleri meydana gelen paresteziler karakteristiktir [38]. Hastalar genellikle sabah kalktıklarında veya geceleri semptomların meydana geldiğini ve gündüzleri ise uzun süreli tekrarlayan hareketlerle arttığını tariflerler [3]. Bazı hastalar geceleri uyuşma ve karıncalanma şikayetleri ile uyanıp ellerini sallama ve ovuşturma ihtiyacı duyduklarını söylerler [39]. Şikayetler bazı tetikleyici faktörler ile artarken el sallama, ovuşturma ve yer değiştirme gibi hareketlerle azalır [40]. Ağrı ve uyuşma gibi şikayetler ilerleyen süreçte gündüzde hissedilir. El bilek proksimalinde dirsek ve omuzlarda da şikayetler hissedilebilir [41].

KTS şikayetleri ile gelen hastaların yarısından çoğunda (yaklaşık % 65) semptomlar iki taraflıdır [8]. Her iki elini birden kullanan hastalarda baskın elde şikayetler diğer ele göre daha şiddetli gözlenir [42].

Bir çalışmada KTS belirtilerinin fazlalığı ile hastalığın evresi arasında korelasyon bulunmamamıştır [43]. KTS hastaların sorgulamasında

bazı pozisyonlarda ve tekrar eden hareketlerde şikayet artışının varlığı, gece-gündüz semptom dağılımı, şikayetlerin en fazla olduğu taraf, rahatlamak için yapılan manevralar ve tetikleyici sebepler sorulmalıdır [44].

2.1.8 TANI

KTS'de anamnez, klinik bulgular, fizik muayene ve elektrofizyolojik değerlendirmenin kombine edilmesi ile tanı konur [45]. Elektrofizyolojik inceleme tanının kesinleştirilmesi, hastalığın ciddiyetinin saptanması açısından kritiktir [44].

2.1.9 ÖYKÜ VE KLİNİK BELİRTİLER

Hastanın anamnezinde el ve kollarda ağrı, uyuşma, güçsüzlük, cilt renginde değişiklik, cildin kuru olması ve bu belirtilerin median sinir trasesinde olması KTS tanısını akla getirir. Bazı hastalar geceleri elde uyuşma ve ağrı ile uyandıklarını söyler. Ağrı ve uyuşmadan dolayı eli sallayınca şikayetlerinin biraz rahatladığını tariflerler (flick-sign belirtisi).

KTS klinik belirtileri 3 evrede tanımlanabilir :

Evre 1: Gece uykudan uyandıran parestezi bulunur. Ellerini sallayınca şikayetlerinin hafiflediğini belirtirler.

Evre 2: Bu aşamada hastalar şikayetlerinin gün içinde de olduğunu tariflerler. Evre 2'de nesneleri ellerinden düşürdüklerini ve güçsüzlük hissettiklerini belirtir.

Evre 3: Bu evre hastalarda tenar atrofi meydana gelmiştir. Bu aşamada duyusal belirtiler artık hissedilmez hale gelir.

2.1.10 Fizik Muayene

Fizik muayenede her zaman olduğu gibi öncelik inspeksiyondur. İnspeksiyonda el ve bileklerde kesi izi veya ekimoz olması median sinirin hasarlandığı bir doku travmasını düşündürebilir [46]. KTS dışındaki sebepleri ekarte etmek için üst ekstremitenin tamamının değerlendirilmesi gereklidir [46]. KTS'nin fizik muayenesinde provokatif testler, median sinirin duyu ve motor muayenesi yer almaktadır. Bunların yanında periferik ve santral sinir sistemini patolojilerini ayırmak için detaylı bir nörolojik muayeneye ihtiyaç vardır.

2.1.11 Provokatif Testler

KTS' de provokatif testler bazen negatif saptanabilir. Bu testlerin negatif olması tanıyı dışlamaya yeterli olmasa da pozitif olması tanıya destek olur [47]. Çalışmalarda bu testlerin spesifikliği ve sensitivitesi hakkında birbirinden değişik sonuçlar ortaya çıkmıştır [48, 49].

Tinel, phalen, ters phalen, flick , karpal kompresyon, el elevasyon, yumruk sıkma, turnike uygulaması, gerilmiş median sinir KTS tanısında kullanılan provakatif testlerdendir [47].

DUYU MUAYENESİ

Basınç ve tuzaklanmaya karşı daha hassas olan duyu lifleri, motor liflere göre KTS'de daha erken etkilenirler [50]. Duyu muayenesi hem şikayeti olan taraftaki üst ekstremite hem de karşı ekstremite ile karşılaştırmalı değerlendirilmelidir. Karpal tünele girmeden ayrılan palmar kutanöz dal tenar kısmın duyu iletisini sağlar ve bu yüzden KTS'de tenar kısmın duyu bozukluğu beklenmez [47]. Duyu muayenesi yapılırken başta hafif dokunma olmak üzere, iki nokta ve sıcak-soğuk ayrımına da bakılarak herhangi bir duyu kusuru olup olmadığı değerlendirilir [48].

Özel ölçüm yöntemleri (örneğin; İNA testi ya da monofilaman testi) ile dikkatlice değerlendirilmedikçe duyu muayenesinin tam anlamıyla faydalı olamayacağı gösterilmiştir [51]. Duyu muayenesinde SMWT, vibrasyon testi ve İNA kullanılabilir.

Semmes – Weinstein monofilaman testi (SWMT):

Dokunma ve basınç hissini test etmek amacıyla esteziyometre cihazı kullanılarak uygulanan bir testtir. Duyu muayenesinde sık uygulanan testlerdendir. Eşit uzunluğa (38 mm) ve farklı çapları olan monofilamentlerle test uygulanır. Monofilamentler değişken kalınlıklara sahip iplerdir ve genellikle kalınlıklarına göre renklerle temsil edilir. Kalınlıkları 1,65-6,65 arasında farklılık gösterir. Monofilamanlardan en incesi (1,65) 0,0045 gr, en kalını ise (6,65) 448 gr kuvvet uygular. Sıklıkla elin işaret ve orta parmaklarına monofilamanlar hafif eğik olacak şekilde bastırılır. Haritalama uygulanarak diğer sinirlerle ve sağlam ekstremiteyle karşılaştırmalar değerlendirilir. %59-72 sensitifliğe sahipken, spesifikliği

%59-62 olarak gösterilmiştir [44]. SMWT, dokunma hissinin eşik değerinin belirlenmesinde ve tedavi sonrası gelişmenin kontrolünde uygulanabilir [52]. Cilt kalınlaşması ve yaş artışıyla beraber eşik değerin normal sınırları da değişmektedir [47]. Eşik değerler:

1,65 – 2,83: Normal

3,22 – 3,61: Hafif dokunma duyusunda azalma

3,84 – 4,31: Koruyucu duyuda azalma

4,56 – 6,65: Koruyucu duyu kaybı

> 6,65: Anestezik, total his kaybı

İki nokta ayırımı testi (İNA)

İlk kez Moberg tarafından 1958 senesinde gösterilen bu test elin avuç içine eş zamanlı temas eden iki noktanın iki ayrı nokta olarak farkedilebilmesi olarak tariflenir. Basınç temas edilen cilt rengi beyaz olana kadar uygulanmalıdır. >5 mm olan değerler anormal olarak değerlendirilir [42]. Duyu muayenesinde en son bozulan bu testin KTS'nin ileri evrelerinde etkilenmesi beklenir [13].

Bu değerlendirme dinamik veya statik olarak uygulanabilir. Dinamik testte çabuk adaptasyon gösteren; statik testte yavaş adaptasyon gösteren reseptör yoğunluğu değerlendirilir [53].

Yapılan bir araştırmada KTS' de İNA testi sonuçlarında en fazla 3. parmak etkilenmektedir. 3. parmak dışındakiler için elektrofizyolojik ve iki nokta ayrımı testleri arasında korelasyon bulunamamıştır [54].

Boston Karpal Tünel Anketi

Bu anket semptom şiddetini ve fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek üzere iki skaladan oluşmaktadır. 1993 senesinde Levine ve ark. Bu anketi oluşturmuştur. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Semptomların şiddetinin sorgulandığı ‘‘Boston Semptom Şiddet Skalası (BSŞS)’’ 11 adet sorudan meydana gelmektedir. Fonksiyonel kapasitenin değerlendirildiği ‘‘Boston Fonksiyonel Durum Skalası (BFSD)’’ 8 adet sorudan meydana gelmektedir. BKTA toplamda 19 sorudan oluşmaktadır. Semptomların ve fonksiyonel aktivitelerin puanlaması 5 üzerinden yapılmaktadır. Anket formu uygulanmadan önce hastaya sorulara nasıl cevap verebileceği anlatıldı. Anket sonucunda her soruya ait elde edilen puanlar toplandı.

Semptomların ve fonksiyonel aktivitenin zorluk derecesi 5 puana doğru yükselmektedir. Yani elde edilen puanlama sonucunda yüksek puanlı BSSŞ ve BFSD skorları semptom şiddetinin arttığını ve fonksiyonel aktivite kapasitesinin azaldığını göstermektedir.

MOTOR MUAYENESİ

KTS' de daha ciddi ve ağır dönemde motor liflerin etkilenmesi gözlenebilir. Motor liflerin zarar görmesi sonucunda motor bozukluklar ortaya çıkar. KTS'de motor değerlendirme için ayrıca inspeksiyonda tenar kaslarda atrofi olup olmadığına bakılır [50].

APB, FPB VE OP kaslarının yüzeyel bölümünü karpal tünelin içerisinden çıktıktan sonra median sinirin verdiği motor lifler innerve eder. Bu yüzden elin birinci parmağına abdüksiyon, oppozisyon, fleksiyon kas kuvveti değerlendirilir [39]. Abduksiyon kuvvetinin değerlendirilmesi çok daha önemlidir. Çünkü oppozisyon ve fleksiyon hareketinde median sinir ile uyarılmayan kasların da etkisi vardır [55].

Kas gücünün objektif bir şekilde değerlendirilebilmesi için manuel kas kuvveti muayenesi için pinçmetre ve el dinamometresi cihazları kullanılabilir [56].

El Dinamometresi:

El dinamometresi daha objektif bir değerlendirme olmasına karşın çeşitli kısıtlılıkları bulunduğundan uygulama aşamasında fazla kullanılmaz [51, 57].

Kaba kavrama kuvvetinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Dinamometre ile 1 dakikalık aralarla yapılan 3 ölçümün ortalaması alınır ve kayıt altına alınır [58, 59].

Pinçmetre

Ölçümler iki taraflı olarak palmar, lateral ve parmak ucu olarak 3 farklı durumda değerlendirilebilir. Ölçüm esnasında hastalardan sıkabildiği en yüksek kuvvette sıkmaları istenir [60].

2.1.12 Elektrofizyolojik Değerlendirme

Elektrofizyolojik çalışmalar, nörolojik hastalıkların tanısını koymada, patolojinin lokalizasyonunu, evresini ve prognozunu değerlendirmede kullanılabilir. Motor ünitenin patolojilerini değerlendirmek amacıyla kullanılır. Motor ünite 2. motor nöron ve bu nörondan uyarılan en uçtaki miyofibrillere kadar olan birimdir. Terminolojide iğne EMG elektromiyografi ile tanımlanırken, sinir iletileri elektronörografi ile ifade edilir. Elektronöromiyografi iğne EMG ve sinir ileti çalışmalarının birarada değerlendirildiği çalışma olarak ifade edilir. EMG' de hedef kas ve sinirlerde mevcut olan veya sonradan uyarı sonucunda oluşan sinyaller amplifiye edilerek elektronik cihaza aktarılır [61].

KTS' de esas patoloji miyelin kaybı olmasına rağmen aksonal hasar ile birlikte bulunabilir [27]. Elektrofizyolojik çalışmalar sonucunda KTS' ye tanı konulabilir, evresi değerlendirilebilir ve ayırıcı tanıda bulunan bazı nörolojik durumlar dışlanabilir [62].

Sinir İletim Çalışmaları

Elektrofizyolojik çalışma, median sinirde oluşan miyelin kaybı ve aksonal hasarı göstermede oldukça hassastır [51]. Elektrofizyolojik çalışmalarda karpal tünelde meydana gelen demiyelinizasyon motor ve duyu liflerde latanslarda gecikmeye yol açar. Demiyelinizasyonun yanında akson hasarı ve iletimde blok olması durumunda median sinirin el bileğinden uyarılması sonucu elde edilen birleşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) ve duyusal sinir aksiyon potansiyeli (DSAP) amplitüdlerinde de düşme olacaktır. KTS' si olan olgularda median sinir duyu, motor ve F dalga latanslarında orta veya ileri derecede uzama gözlenir. Klinik bulgular açısından tipik KTS gibi düşünülen bazı hastalarda sinir ileti çalışmaları normal sınırlarda olabilir. Bu %10-25'i oluşturan hasta grubunda daha hassas ileti çalışması yapılmazsa tanı gözden kaçabilir. Bu hassas çalışmalar farklı bir sinirin median sinirle karşılaştırılması esasına dayanır. Bu amaçla en sık ulnar sinir kullanılırken radial sinir daha az kullanılmaktadır [39]. Bu karşılaştırma elektrofizyolojik çalışma açısından önemlidir çünkü yaş, vücut sıcaklığı, obezite, mevcut olan ek hastalıklar ve el parmaklarının boyutu sinirin latansını ve motor amplitüdlerini etkileyen faktörler arasındadır. Bu

karşılaştırmanın klinik pratikte uygulanması KTS tanısında güvenilirliği arttırmaktadır [44].

KTS düşünülen hastaların değerlendirilmesinde uygun görülen sinir ileti protokolü **Tablo 2'de** özetlenmiştir.

Tablo 2: KTS'de Rutin Sinir İletimi Çalışma Protokolü [39]

Sinir ileti çalışması	**Kayıtlama yeri**	**Uyarım yeri**
Median motor ileti çalışması	APB kası	Antekübital fossa
Ulnar motor ileti çalışması	Abduktor digiti minimi(ADM)kası	El-bilek seviyesi Ulnar oluğun altı Ulnar oluğun üstü
Median ve Ulnar sinir F yanıtları		
Median duyu ileti çalışması	İşaret veya orta parmak	El bilek seviyesi
Ulnar duyu ileti çalışması	5.parmak üzeri	El bilek seviyesi
Radial duyu ileti çalışması	Anatomik enfiye çukuru	Radius laterali

Elektromiyografi / İğne EMG

Halihazırda bulunan kılavuzlarda iğne EMG KTS tanısı için opsiyonel bir değerlendirme olarak kabul edilir. Tanıdan daha çok diğer nörolojik hastalıkları ekarte etmek amacıyla kullanılabilir [63]. İğne EMG KTS' nin ciddiyeti ve evresi hakkında bize yol gösterir.

KTS Elektriksel Klasifikasyonu [19, 64].

Negatif KTS: Tüm elektrofizyolojik testlerde normal değerler bulunmaktadır.

Minimal KTS: Standart elektrofizyolojik çalışma normal olmasına karşın yüzük parmaktan yapılan kıyaslamalı testte median sinirin duyusal latansının ulnara göre gecikmiş olması

Hafif KTS: Normal motor sinir ileti çalışmasıyla birlikte median sinirde duyusal ileti hızında yavaşlama[65]

Orta KTS: Median sinirin duyu ve motor ileti hızında yavaşlama (Uzamış motor latans)

Ağır KTS: Median sinirin DSAP amplitüdünün çok düşük elde edilmesi veya olmaması (Uzamış motor latans)

Çok ağır KTS: Tenar bölgedeki kaslarda motor ve duyu ileti yanıtlarının elde edilememesi

2.1.13 Görüntüleme Yöntemleri

KTS tanısı koyarken elektrofizyolojik değerlendirmelerin negatif sonuç gösterme olasılığı %10-25 arasındadır [46]. Elektrofizyolojik değerlendirme sonucu negatif olan olgularda tanı koymada bazı görüntüleme methodları tamamlayıcı olabilir [65, 66].

Sonuç olarak KTS'nin tanı ve takibinde direkt grafi ve bilgisayarlı tomografinin (BT) yeri yoktur. Çünkü bu görüntüleme yöntemlerinin limitasyonu yumuşak dokuyu değerlendirememesi ve radyasyon içermesidir. KTS tanısında yardımcı görüntüleme yöntemi olarak manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kullanılabilir.

Ultrasonografi (USG)

Periferik sinir USG görüntülemesi ise ilk defa 1985 senesinde Solbiati ve ark. tarafından uygulanmıştır. Kas-iskelet USG ulaşımın kolay olması, maliyetinin düşük olması, invaziv olmaması, radyasyon içermemesi, dinamik görüntü oluşturması ve tekrarlamanın kolay olması gibi avantajlara sahiptir [67].

Periferik bir sinirin tuzak nöropati sendromları USG ile net bir biçimde görüntülenebilir. Tuzak nöropatide USG'nin avantajarı:

- Kompresyonun morfolojik olarak değerlendirilebilmesi (sinirin sıklıkla tuzaklanmanın proksimal bölümünde şişme meydana gelmesi)

- Tuzaklanmaya sebep olan faktörün belirlenebilmesi (bazı anatomik farklılıklar, tünelde bulunan oluşumlar)
- Girişimsel bir işlem yapılmak istenirse USG eşliğinde uygulanabilmesi
- Cerrahiye yön gösterebilmesi
- En önemlisi ise konforlu olması, kolay ulaşılabilmesi ile takipte çok rahatlıkla kullanılabilmesidir. [68]

Median sinir hareketliliğini görmek amacıyla dinamik muayene de gerçekleştirilebilir. Transvers kesit görüntülemede FPL kasının pasif şekilde hareket ettirilmesi ile sinirin dalgalanması gerekmektedir. Longitidunal kesit görüntülemede pasif olarak hareket ettirildiğinde median sinir yukarı ve aşağıya kaymalıdır. KTS' de sinir mobilitesinde azalma mevcuttur. Median sinir ve fleksör kas tendonlarının yer değiştirmesi ile KTS tanısında orta-iyi seviyede sonuçlar çıkmıştır [69]. KTS'nin başlangıç aşamalarında median sinirde görüntü olarak değişiklikler beklenmez. USG ile değerlendirmenin normal olması, klinik bulguları mevcut olan bir olguda KTS tanısını ekarte ettirmez. İlerleyen evrelerde sinirin basıya uğramasına bağlı distal uçta incelme proksimal uçda ise çap artışı meydana gelebilir. Ağır KTS' de ise median sinir uyarım alanı olan tenar bölge kaslarında atrofi meydana gelir. Motor ve duyuda kayıp meydana gelebilir [68].

Ultrasonografi ile değerlendirmede hem longitudinal hem de yatay görüntülemeye ihtiyaç vardır. Ölçüm yapılırken sınırları epinöryumun iç tarafından yapılması tavsiye edilir. Ölçümlerin nereden yapılması gerektiği konusunda tartışmalar mevcuttur [70]. Bu yüzden tek tarafta şikayeti olan hastalarda diğer tarafla da kıyaslanması önerilmektedir [71]. Farklı yayınlardan elde edilen verilere göre şiş bölgenin ölçümü 9 ile 15 mm^2 arasında seyretmektedir [72, 73]. Bu ölçümlerin elektrofizyolojik değerlendirmeler ile korelasyonu mevcuttur. Değerlerdeki tutarsızlıklar ölçüm tekniği ve demografik verilerin farklılığına bağlanmıştır [74, 75]. Karpal tünelin proksimal kısmında skafoid ve psiform seviyesindeki genişliğin ölçülen kesit alanı tanı için en özgül USG bulgusu olarak değerlendirilmektedir [68]. Yayınların çoğunda karpal tünel

proksimalindeki median sinirin kesit alanındaki ölçümü 10 mm²'nin altında olması durumunda KTS tanısının dışlanabileceğinden bahsedilmiştir. Yüksek hassasiyet ve özgüllüğe sahip olan USG incelemesinin elektrofizyolojik değerlendirmelere bir alternatif olabileceği gösterilmiştir [76]. USG'nin eksiklikleri ise tecrübeye bağlı olması ve tanı koymak için standart bir protokolün olmayışıdır [77].

2.1.14 Ayırıcı Tanı

KTS' nin ayırıcı tanısında benzer belirtiler gösteren periferik ve santral kaynaklı patolojiler mevcuttur. Bu yüzden KTS tanısında iyi alınan bir anamnezin yanında detaylı bir nörolojik muayene, elektrofizyolojik değerlendirme ve görüntülemeler de tanıda yardımcıdır.

KTS' nin ayırıcı tanısında düşünülmesi gereken hastalıklar tabloda belirtilmiştir.

Tablo 3: KTS'nin ayrıcı tanısında düşünülmesi gereken hastalıklar [55, 78]

1. Sinir sistemi hastalıkları
a. Periferik sinir sistemi hastalıkları • Servikal radikülopati • Dirsek düzeyinde median sinir nöropatisi • Brakiyal pleksus bozuklukları • Anterior interosseoz sendrom • Ulnar tuzak nöropatisi • Diyabet, hiperürisemi, beslenme yetmezliği, toksik etkenler gibi genel nöropatiye yol açan durumlar
b. Santral sinir sistemi patolojileri • Nöbet • Kronik migren • Geçici iskemik atak
2.Kas-iskelet hastalıkları • Tetik parmak • 1. Karpometakarpal eklemde dejenerasyon • De Quervain tenosinoviti
3.Vasküler Lezyonlar • Reynaud • Refleks sempatik distrofi

2.1.15 Tedavi

KTS'nin tedavisinde konservatif ve cerrahi olmak üzere 2 yöntem mevcuttur. Hastalığın ciddiyetine göre tedavi yöntemine karar verilmelidir. Konservatif tedavi daha çok hafif ve orta evre KTS' li hastalarda uygulanır. Ağır KTS ve elektrofizyolojik değerlendirmede sinir lezyonu bulguları olan vakalarda cerrahi tedavi tavsiye edilmektedir. Her iki tedavi de faydalı olmakla birlikte, cerrahinin girişimsel olması, sonrasında komplikasyonların gerçekleşebilmesi sebebiyle konservatif tedavi daha öncelikli tercih edilmektedir [79, 80].

Konservatif tedavi alan hastalarda 2-6 hafta arasında şikayetlerde azalma gözlenir. Maksimum iyileşmeye ulaşmak 3 ayı bulabilir [79]. 2-6 hafta arasında gerileme olmadığı durumlarda farklı bir tedavi düşünülebilir [46].

Konservatif Tedavi

KTS' nin tedavisinde pek çok konservatif tedavi yöntemi bulunmaktadır. İlk olarak yaşam stilinde değişiklikler tavsiye edilmelidir. Örneğin aşırı tekrarlayan el bilek hareketlerinden ve normalden fazla bilgisayar kullanmaktan uzak durmalıdır. Splint kullanımı, egzersiz, oral medikal tedavi, topikal kremler, fizik tedavi ajanları, karpal tünele enjeksiyon, akupunktur, manuel terapi, masaj ve mobilizasyon KTS'de uygulanan konservatif tedavilerdir. Bu tedavilerin birbirleri arasındaki üstünlükleri hakkında net bir fikir birliği bulunmamaktadır [7].

Yaşam tarzı değişiklikleri:

İlk aşamada hasta KTS hakkında eğitilmeli ve uygunsuz pozisyonlardan kaçınması gerektiği anlatılmalıdır [81]. El bileğinde tekrarlayan hareketlerin kısıtlanması, ağır işlerin en aza indirgenmesi, iş sırasında ergonomik ekipman kullanımı median sinir üzerine olan basıyı hafifletmeye yardımcı olur. Ergonomik ekipman, el bileğinin nötral konumda tutar ve median sinirin geçtiği en geniş alanda uzun süren el bilek fleksiyon ve ekstansiyonunu önler [82].

Splintleme

KTS tedavisinde konservatif tedaviler arasında en sık kullanılan yöntem splint kullanımıdır [83]. Splintlemenin pozitif yönleri arasında maliyetinin düşük ve yan etkisinin az olması sayılabilir. Splintlemeler arasında en sık bileği nötral pozisyonda sabitleyen yöntem kullanılır. Nötral konumda bilek hareketlerini engelleyerek tüneldeki basıncın azaltarak median sinire olan basıyı azaltır. KTS'nin hafif ile orta evrelerinde kolay ulaşılabilmesi, kullanımının rahat olması ve daha maliyet etkin olduğundan tedavide kullanılır [2].

Splintler daha çok geceleri olmak üzere 6 hafta kullanımı tavsiye edilmesine rağmen, yapılan çalışmalarda tüm gün uygulandığında daha etkili olabileceği gösterilmiştir [84]. Yapılan araştırmalarda nötral konumda kulanılan splintlerle olguların % 80'inde şikayetlerde azalma gözlenmiştir [85]. Splint kullanımı sonucunda hastalarda klinik olarak iyileşme olurken, elektrofizyolojik değerlendirmelerde anlamlı bir pozitif sonuç gözlenmemiştir [86]. American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS), splintlemenin KTS tedavisinde kanıt seviyeleri güçlü olarak tanımlamıştır [15]. Splint diğer tedavilerle kombine olarak kullanıldığında tedavinin başarı oranını arttırır [87].

Egzersiz

Egzersiz tedavisi karpal tünel içindeki basıncı ve inflamasyonu azaltmaya yardımcı olur [82]. Egzersiz sonucunda dokulardaki beslenmeyi arttırarak iyileşmeyi ve aksonal iletim artırır [87]. Tendon ve median sinir kaydırma egzersizleri KTS' de sıkkullanılan egzersiz yöntemleridir [88]. Bu egzersizlerdeki temel amaç tüneldeki hacmi azaltmaktır [51].Bu egzersiz yöntemleri sayesinde median sinir tünel içinde daha rahat mobilize olur. Bunlara rağmen bu egzersizlerin faydalarını gösteren kısıtlı çalışmalar mevcuttur [89].

Medikal Tedavi

KTS' de oral olarak kullanılan ilaçlar arasında steroid olmayan antiinflamatuar ilaçlar (SOAİİ), B12 vitamini, B6 vitamini, kortizon ve diüretikler bulunmaktadır. Kullanılan bu tedavilerin etkisi sistemiktir. Tünel içerisinde artan basıncı azaltmaya yönelik ilaçlardır. 32 çalışmanın dahil

edildiği konservatif tedavinin etkinliğinin araştırıldığı metaanaliz çalışmasında fonksiyonel ve elektrofizyolojik ölçümler değerlendirilmiş. Sonuçta şikayetlerde azalma ve elektrofizyolojik değerlendirmelerde iyileşme gözlenmiş [90]. AAOS; SOAİİ, diüretik tedavi, gabapentin ve vitamin B6 gibi oral ilaç tedavilerinin plaseboya karşı anlamlı bir iyileşmenin olmadığını fakat oral olarak kullanılan steroid tedavinin plaseboya karşı üstün olduğunu ifade etmiştir [15].

KTS' de sık kullanılan tedavi yönteminin biri de lokal olarak steroid enjeksiyonu uygulanmasıdır. KTS' nin hafif ile orta evrelerindeki olgularda uygulanması tavsiye edilir. Yapılan RKÇ'de plaseboya karşı çok daha etkili olduğu gösterilmiştir [91].

Fizik Tedavi Cihazları

KTS'de fizik tedavi modalitesi olarak ultrason, parafin, TENS ve lazer kullanılmaktadır.

Cerrahi Tedavi

Konservatif tedavi yöntemlerinin yarar sağlamadığı, şikayetlerinde artma olan, nörolojik olarak kaybı gelişen, tenar bölge kaslarında atrofi meydana gelen, elektrofizyolojik çalışmalarda sinir iletide blok olan ve denervasyon paterni bulunan olgularda cerrahi tedavi ön planda düşünülebilir [92].

2.2 D VİTAMİNİ

Vitaminler insanlar tarafından sentezlenemeyen, besinler yoluyla alınabilen yapılardır. Buna rağmen güneşten gelen ışınlar yoluyla deriden vitamin D sentez edilebilmektedir. Hormona benzer işlevi olan D vitamini sterol yapıda bir hormon türevidir [93]. D vitamini temel olarak kemik metabolizmasında olmak üzere, immun sistem, sinir sistemi, solunum sistemine de etkileri bulunmaktadır. Birçok sistem üzerine etkisinin olmasının altında yatan sebep olarak hücrelerde vitamin-D reseptörlerinin yoğun olarak bulunması gösterilmektedir. D vitaminin birçok sisteme olan etkisinin gözlenmesi ile 1988'de hormon olarak tanımlanması tavsiye edilmiştir [94].

D vitamininin kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) metabolizmaları üzerine etkileri vardır. Bunu kemik, böbrek, paratiroid bezi ve bağırsaklar üzerine olan etkisi ile düzenler [95]. Vitamin D'nin yetersiz olduğu durumlarda rikets, yetişkinlerde ise osteoporoza yol açabilir. Ayrıca osteomalazi de D vitamini metabolizması ile ilişkilidir.

2.2.1 D Vitamininin Sinir Sistemine Olan Etkileri

Vitamin D reseptörü beyinde başta talamus, hipokampüs ve serebellumda yaygın bir şekilde mevcuttur [96]. D vitamini seviyesinin düşük olmasının nörodejenerasyonla giden hastalıklar ve psikiyatrik patolojiler ile bağlantılı olduğu gözlenmektedir [97].Bu hastalıklar arasında Parkinson, Alzheimer, multiple skleroz, depresyon ve demans sayılabilir [98].

Hayvanlarda yapılan çalışmalarda vitamin D'nin toksik maddelerin nöronlara zararını azaltarak nöroprotektif etki göstermektedir. D vitamini serbest radikal oluşumunu azaltır ve Ca kanallarının bloklanmasıyla antioksidan özelliktedir ve nöronları nekrozdan korur [9, 10]. Bir diğer çalışmada peroneal sinirin hasara uğraması sonucunda D vitamin tedavisi uygulanmış ve yapılan değerlendirmede 3. ayın sonunda proksimal kısımlarda akson oluşumunun başladığı ve miyelin kılıf yapımının arttığı gözlenmiştir [10].

Farklı bir çalışmada ise D vitamini tedavisi uygulanan polinöropatisi ve diyabeti bulunan hastalarda semptomlarda belirgin derecede azalma gözlenmiştir [99]. Diyabetik polinöropati ile polinöropati mevcut olmayan diabet hastaları kıyaslandığında polinöropatisi bulunan hastalarda serum vitamin D düzeyleri düşük izlenmiştir [100]. KTS hastalarında serum vitamin D seviyesi düşük ölçülmüştür [101]. Ayrıca vitamin D eksikliği olan hastalarda semptomların özellikle de ağrı şikayetinin daha şiddetli olduğu gözlenmiştir [11, 102].

2.2.2 D vitamin düzeyi

İnsanlarda vitamin D düzeyini gösteren prediktif değer serum 25(OH)D vitamin seviyesidir. Serum 25(OH)D vitamin seviyesinin;

<10 ng/ml olan olgular ciddi eksiklik

10-20 ng/ml arasındaki olgular eksiklik

20-30 ng/ml arasındaki değerler yetersizlik

>30 ng/ml olan olgularda yeterli

<150 ng/ml olan olgularda D vitamini zehirlenmesi olarak sınıflandırılabilir [103].

Vitamin D kaynağı olarak beslenme %10'luk bölümü oluşturur. Sadece beslenme yoluyla alınan D vitaminiyle gerekli olan günlük gereksinim karşılanamaz. Güneş ışınları sayesinde ciltten D vitamini üretilmesiyle günlük ihtiyaç karşılanabilir. Bu yüzden serum vitamin D seviyesinin düşük olmasının en yaygın sebebi güneşe ve ışınlarına yetersiz maruz kalmaktır. Güneş olmayan ortamlarda vakit geçirmek, kapalı giyim stili, rakımın yüksek olduğu ve hava kirliliği olan yerlerde yaşamak insanlarda D vitamininde yetmezliğe sebep olabilmektedir. Çalışmalarda Türkiye'de vitamin D seviyelerinde yetersizliğin sık gözlendiği bildirilmiştir [104, 105].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın tipi:

Çalışmamız hafif ile orta evre KTS olgularında D vitamini tedavisinin etkilerini değerlendirmeyi hedefleyen gözlemsel analitik ileriye dönük araştırma olarak tasarlandı. Çalışmamız Kayseri Şehir Hastanesi Etik Kurulu tarafından 16.12.2021 tarihli 567 No'lu karar ile onay aldı. Çalışma Helsinki Bildirgesi kriterlerine uygun olarak ilerlemiştir.

3.2 Hastaların Seçilmesi

Çalışmamızda Mart 2022 ile Temmuz 2022 tarihleri arasında Kayseri Şehir Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Hastanesi polikliniklerine müracat eden D vitamini eksikliği olan (D vitamini düzeyi 20 ng/ml' nin altında olan hastalar); klinik muayeneleri ve elektrofizyolojik çalışma sonuçlarına göre hafif veya orta evrede KTS tanısı konan 87 hasta çalışmayı tamamladı. Elektrofizyolojik değerlendirme sonucunda KTS tanısı alan hafif ve orta KTS' si bulunan 117 hasta çalışma için değerlendirildi. 6 hasta detaylı değerlendirme sonucunda servikal radikülopati tanısı düşünüldüğünden, 4 hasta diyabetik polinöropati tanısı konduğundan, 3 hasta özgeçmişinde romatoid artrit bulunduğundan,2 hastaya son 3 ay içerisinde KTS tedavi amaçlı enjeksiyon uygulandığı için çalışmaya dahil edilmedi. Dahil edilme koşullarını sağlayan 102 hasta çalışmaya dahil edildi. 9 hasta kontrole gelmediğinden, 6 hasta ise D vitamini tedavisini doğru şekilde uygulamadığı için dışlandı. Çalışmayı tamamlayan 87 hastanın 40'ı bilateral, 29'u sağ, 18'i sol taraf şikayeti mevcuttu. Toplamda 127 elin verileri çalışma için değerlendirmeye alındı.

Çalışmada planlanan hasta sayısı yapılan power analiz sonucunda duyu distal latans değerleri dikkate alındığında %95 güven (1-alfa), %95 test gücü (1-beta), d=0,373 etki büyüklüğü ile çalışmaya dahil edilmesi gereken minimum hasta sayısı 80 olarak belirlenmiştir. Hastalara çalışmanın hedefi, içeriği, süreci ve uygulama şekli hakkında hem yazılı hem de sözlü olarak anlatılarak, bilgilendirilmiş onam formları imzalatılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen hastaların öncelikle yaşı, boyu, kilosu, öğrenim durumu ve mesleği gibi demografik verileri kaydedildi. Hastalara ulaşabilmek için iletişim bilgileri de alındı. Hastaların dominant olan eli sorgulandı. Özgeçmişinde bulunan hastalıkları, travma öyküsü ve KTS için aldığı tedaviler (medikal, enjeksiyon, konservatif ve cerrahi) sorgulanarak çalışma formuna kaydedildi. Hastalara provokatif testler uygulanarak değerlendirildi. Ayrıcı tanıya giren hastalıklar dışlandı. Detaylı duyu ve motor muayene ile nörolojik açıdan değerlendirildi. Tenar kaslarda atrofi bulunup bulunmadığına bakıldı.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 18-70 yaş arasında yer alan erkek-kadın cinsiyet
- EMG sonuçlarına göre hafif veya orta seviyede KTS' si olan (2011 yılında revize edilen American Association of Neuromuscular and Electrodiagnostic Medicine (AANEM) tarafınca yayınlanan monograma göre)
- D vitamin düzeyi <20 olan
- Çalışmaya dahil edilmek üzere bilgilendirilmiş gönüllü onam formunu imzalamış olan hastalar

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- <18 ve >70 yaş olan
- EMG sonuçlarına göre ağır seviyede KTS' si mevcut olan (2011 yılında revize edilen AANEM tarafınca yayınlanan monograma göre)
- Tenar bölgedeki kaslarda atrofisi var olan
- Sekonder KTS'si olan (diyabetes mellitus, hipertiroidi veya hipotiroidi sonucu gelişen)
- Öncesinde travma sonucu sinir hasarı, periferik sinirlerde hasarı meydana gelen ve operasyon veya cerrahi girişim öyküsü bulunan
- Polinöropatisi mevcut olan
- Özgeçmişinde romatoid artriti bulunan
- Radikülopatisi mevcut olan
- Gebeliği bulunan

- Oryantasyon ve kooperasyonu kötü olan
- Ağır psikiyatrik hastalığı olan
- 3 ay içerisinde KTS tedavisi için enjeksiyon uygulanan
- Çalışma esnasında kortikosteroid, ozon, prp gibi enjeksiyon uygun görülen hastalar

Çalışmaya son verme kriterleri

- Hastanın kendi isteği doğrultusunda çalışmadan ayrılmak istemesi
- Hastanın semptom ve şikayetlerinin öngörülmeyen bir şekilde kötüye gitmesi
- Daha öncesinde dahil edilme kriterlerini karşılayan fakat çalışma esnasında D vitamini tedavisini doğru bir şekilde kullanmayan hastalar

3.3 DEĞERLENDİRME METODLARI

3.3.1 Vizüel Analog Skala (VAS)

Başlangıcı 0, bitişine 10 puan işaretlenen; 10 cm uzunluğunda yatay bir çizgi çizildi ve dahil edilen hastadan el ve bileğindeki ağrı ve uyuşukluk şiddetini işaretlemesi istendi. Bu işaretlemeden önce hastalara bu skalanın derecelendirilmesi anlatıldı. ‘0’ sayısının işaretlenmesi durumunda hiç ağrı ve uyuşukluk şikayetinin olmadığı anlatıldı. ‘10’ a doğru şikayetlerin derecesinin arttığı belirtildi. ‘10’ sayısının ise bu zamana kadar en yoğun ve şiddetli ağrı ve uyuşukluğu gösterdiği anlatıldı. Hastadan 0 ile 10 arasında, bu çizgi üzerinde ağrısının şiddetine uyan yere bu çizgiyi kesecek şekilde bir işaret koyması söylendi. En düşük VAS düzeyinden hastanın işaretine kadar olan mesafe bir cetvel yardımıyla ölçülerek cm ya da mm cinsinden hastanın ağrı şiddetinin sayısal indeksi elde edildi.

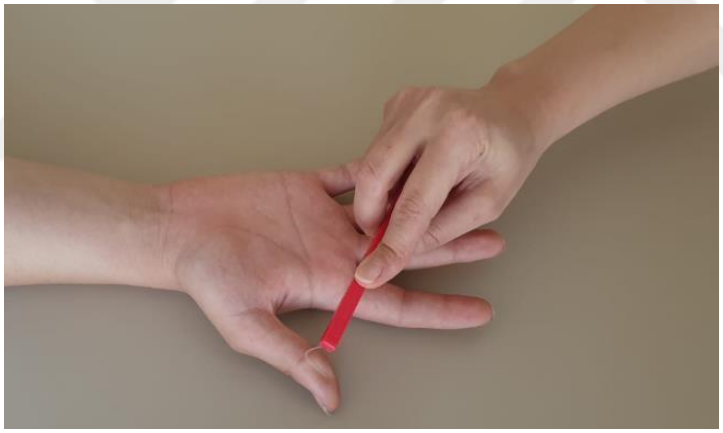
3.3.2 Semmes-Weinstein monofilaman testi (SMWT)

Şekil 4’ de bulunan Baseline firmasına ait 6’lı monofilaman seti hastalarda kullanılarak değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen elin palmar yüzeyinde bulunan ilk üç parmak ucu değerlendirildi. 2,83 numaralı monofilaman, normal duyu değeri için eşik değer olarak alındı. SMWT ergoterapist tarafından kör bir şekilde uygulanmıştır. Hastalar kendilerini rahat hissedecekleri şekilde oturtularak ve elleri desteklenerek ön kol supinasyon pozisyona getirildi. Test süresince hastalara

gözlerini kapatmaları ve ellerini sabit bir şekilde tutmaları gerektiği söylendi. En düşük basınca sahip monofilamandan başlanır ve filaman eğik hal alana kadar dik olarak uygulandı. Dokunmada ayrım gerçekleşene kadar basınç arttırılarak devam edildi. İlk 3 parmak ucunda ayrımın yapılabildiği değer not edildi.



Şekil 4 : SMWT



Şekil 5: Monofilaman uygulaması

3.3.3 İki Nokta Ayrım (İNA) Testi

Bu test Baseline firmasına ait vinil uçlu esteziyometre cihazı ile uygulandı. Test hastalara statik olarak uygulandı. Çalışmaya dahil edilen hastaların ellerinin ilk üç parmağının palmar yüzeyi değerlendirildi. Gözleri kapalı ve elleri supinasyonda olan hastalar 1 mm uzaklıktan başlanarak test edilen mesafede cihazın iki sivri ucu parmağın uzun eksenine dik pozisyonda dokundurulup hastalara temas edilen alanda kaç nokta hissettikleri sorgulandı. Uygulanan basınç cilt yüzeyini

beyazlaştırana kadar arttırıldı. Hastalar iki nokta ayrımı yapabilene kadar diskriminatörün uçları arazındaki uzaklık mm aralıklarla arttırıldı. Ayrımın yapılabildiği en küçük olan mesafe kaydedildi. İlk üç parmağın değerlendirilmesinden elde edilen sonuçların toplamı 3'e bölünerek ortalama değerler elde edildi. KTS'de İNA test sonuçlarını en çok orta parmak etkilemektedir [54].



Şekil 6: Vinil Uçlu Esteziyometre



Şekil 7: İNA uygulaması

3.3.4 El ve Parmak Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Elin kavrama gücü Jamar tipinde Baseline Lite markasında hidrolik olan el dinamometresi ile değerlendirildi. Ölçüm sonuçları kg türünden kayıt altına alındı. Ölçüm esnasında hasta otururken, omzunu adduksiyona, nötrale ve dirseğini 90 derece fleksiyona getirilmesi istendi. El bileği ve ön kol ise nötrale getirildi [106]. Hastalardan yapabilecekleri maksimum istemli kavrama hareketi istendi. Ölçümler arasında ortalama birer dakika olmak üzere 3 ölçümün ortalama değeri kaydedildi.



Şekil 8: Grip gücü ölçümü



Şekil 9: Pinç gücü ölçümü

Parmak kavrama gücü ise Baseline Mechanical Pinç Gauge marka pinçmetre cihazı kullanıldı. Ölçüm sonuçları kg cinsinden kayıt altına alındı. Hastalar el kavrama kuvvetinin ölçülmesindeki gibi pozisyonlandırıldı. Değerlendirme yöntemi olarak tip to tip kullanıldı. Buna göre işaret parmağı üstte, başparmak aşağıda olacak şekilde maksimum bastırması söylendi. Ölçümler arasında ortalama birer dakika olmak üzere 3 ölçümün ortalama değeri kaydedildi.

3.3.5 Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi (BKTA)

Bu anket semptom şiddetini ve fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek üzere iki skaladan oluşmaktadır. 1993 senesinde Levine ve ark. bu anketi oluşturmuştur. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Semptomların şiddetinin sorgulandığı ‘‘Boston Semptom Şiddet Skalası (BSŞS)’’ 11 adet sorudan meydana gelmektedir. Fonksiyonel kapasitenin değerlendirildiği ‘‘Boston Fonksiyonel Durum Skalası

(BFSD)'' 8 adet sorudan meydana gelmektedir. BKTA toplamda 19 sorudan yapılmaktadır. Semptomların ve fonksiyonel aktivitenin zorluk derecesi 5 puana doğru yükselmektedir. Yani elde edilen puanlama sonucunda yüksek puanlı BSSŞ ve BFSD skorları semptom şiddetinin arttığını ve fonksiyonel aktivite kapasitesinin azaldığını göstermektedir. Anket formu uygulanmadan önce hastaya sorulara nasıl cevap verebileceği anlatıldı. Anket sonucunda her soruya ait elde edilen puanlar toplandı.

3.3.6 Ultrasonografik Değerlendirme

Hastalar USG ile değerlendirilirken Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'ne ait Philips ClearVue 550 markasında cihaz ve 7-12 MHz lineer prob kullanıldı. Ölçüm esnasında hastalar rahat konumda oturtuldu ve eller bir yastık ile aşağıdan desteklendi. Omuzlar nötral pozisyonda, dirsek 90 derece fleksiyona, ön kol supinasyona, el bileği nötral konuma ve parmaklar ise semifleksiyona getirilerek pozisyonlama sağlandı. Median sinir ve civarında bulunan yapılar değerlendirildi ve basıya neden olabilecek diğer sebepler (anatomik ve travma) ekarte edildi. Median sinir karpal tünelin içerisinde ve proksimalinde skafoid ve psiform kemikler düzeyinde elde edilen aksiyal görüntüden median sinire ait kesit alanı ölçümü yapılmıştır. Sinir çapını ölçerken manuel trace yöntemi kullanıldı ve hiperkojen sınırlar (epinöryum) sınırlar içerisinden ölçüm yapıldı. Ölçüm esnasında tam aksiyal kesitte görüntü alınmasına önem gösterildi. Median sinir kesit alanı ölçüm sonuçları mm^2 olarak not edildi. Ölçümlerin hepsi aynı FTR doktoru tarafından yapıldı.



Şekil 10: USG cihazı

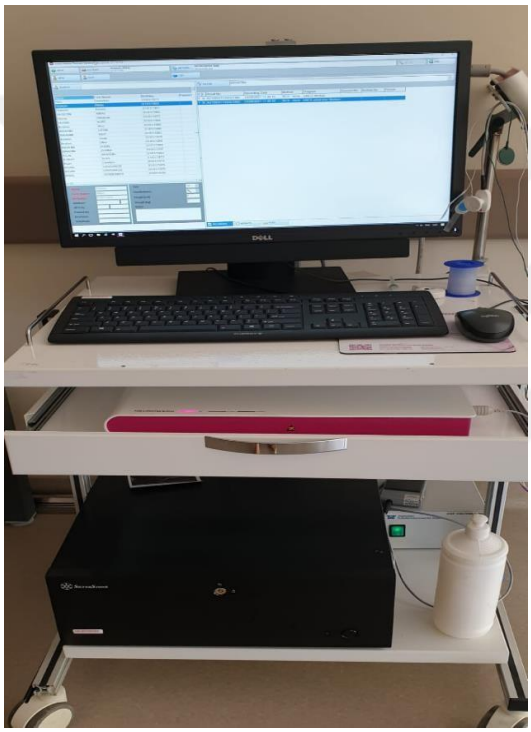


Şekil 11: Median sinir USG alanı ölçümü

3.3.7 Elektrofizyolojik Değerlendirme

Hastalar EMG ile değerlendirilirken Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'ne ait EMG Ünitesinde Neurowerk (SIGMA-Medizin-Technic GmbH/Germany) marka EMG cihazı kullanıldı **(Şekil 12).** Yaklaşık 25 C° oda sıcaklığında olan ünitede hastalar eleketrofizyolojik olarak değerlendirildi.

Ekstremite uçlarında soğukluk olan hastalar ekstremiteleri sıcak su torbalarıyla ısıtılarak incelemeye alındı. Oluşabilecek artefarktların önlenebilmesi amacıyla toprak elektrot uyarı sağlayan ve kayıt alan elektrotlar arasına konumlandırıldı. Omuzlar nötral pozisyonda, dirsek 90 derece fleksiyona, ön kol supinasyona, el bileği nötral konuma ve parmaklar ise semifleksiyona getirilerek pozisyonlama sağlandı. Yalancı akson hasarı izleniminden kaçınmak amacıyla supramaksimal uyarı verildi. Ölçümlerin hepsi aynı FTR doktoru tarafından yapıldı.



Şekil 12: EMG cihazı

'Kas göbeği-tendon' yöntemi kullanılarak motor ileti değerlendirmesi kayıt altına alındı. İleti çalışmaları yüzeyel elektrotlar kullanılarak gerçekleştirildi. Elektrotlardan aktif olanı (G1) APB kasına ait en dolgun bölgeye konuldu ve referans elektrotu (G2) ise yine APB kasına ait tendonun distal ucuna yerleştirildi. Aktif ve referans elektrotlar arası yaklaşık 4 cm'lik mesafe bırakıldı. Uyarı ise FKR kasının hafif medial kısmından ve aktif elektrota yaklaşık 6cm'lik proksimal mesafeden bar elektrot yardımı ile verildi. Proksimal kısımdan verilen uyarı ise

dirsek ön yüzeyinde biseps braki kası tendonunun iç kısmından ve brakial arterin üzerinden verildi [39]. **(Şekil 22-23)**



Şekil 13: Motor ileti çalışması



Şekil 14: Duyu ileti çalışması

Uyarı verilen iki elektrodun arasındaki uzaklık dirsek ekstansiyonda iken ölçüldü ve cihaza girilerek sinir iletisine ait hız hesaplandı. Bunun sonucunda motor iletiye dair proksimal ve distal latans, distal BKAP amplitüdü ve motor iletiye ait hız cihaz tarafından otomatik olarak hesaplandı. Amplitüd olarak izoelektrik hat üzerinden negatif en uç tepeye kadar olan uzaklık ölçümü alındı. Latans olarak ise uyarının başlangıç aşamasından defleksiyonun olduğu ilk konuma kadar olan uzaklık ölçülerek kayıt edildi.

İleti çalışmasının duyu aşaması yüzeyel elektrotlar yardımıyla işaret parmağından antidromik yöntem kulanılarak yapıldı. Aktif elektrot işaret parmağının palmar yüzeyine MKF eklem üzerinde, referans olan elektrot ise yine işaret parmağının palmar yüzeyinde DİF eklem üzerinde olacak şekilde konumlandırıldı. Uyarı bar elektrot yardımıyla FKR kasının hafif medial kısmından verildi. Uyarının verildiği konum ile aktif elektrotun arasındaki uzaklık ölçüldü ve cihaza kaydedildi. Bunun sonucunda duyu iletiye ait distal duyu latansı, DSAP amplitüdü ve duyu ileti hızı cihaz tarafından otomatik olarak elde edildi. Yine

motor iletidekine benzer şekilde amplitüd olarak izoelektrik hat üzerinden negatif en uç tepeye kadar olan uzaklık ölçümü alındı. Latans olarak ise uyarının başlangıç aşamasından defleksiyonun olduğu ilk konuma kadar olan uzaklık ölçülerek kayıt edildi.

KTS'de tanı için elektrofizyolojik değerlendirmede Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'ne ait EMG Ünitesinde kullanılan referans değerlerimiz aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4: Kayseri Şehir Hastanesi FTR Kliniği'ne ait Elektrofizyoloji Laboratuarında kullanılan referans değerleri

	MOTOR SİNİR İLETİ ÇALIŞMASI (MEDİAN SİNİR)	DUYU SİNİR İLETİ ÇALIŞMASI (MEDİAN SİNİR)
KAYIT YERİ	APB KASI	2.PARMAK
AMPLİTÜD (mV)	5	6
İLETİM HIZI (m/sn)	50	50
DİSTAL LATANS (ms)	4,2	4,2

KTS evrelemesi 2011 yılında revize edilen AANEM tarafınca yayınlanan monograma göre yapıldı [107].

Negatif KTS: Tüm elektrofizyolojik testlerde normal değerler bulunmaktadır

Hafif KTS: Normal motor sinir ileti çalışmasıyla birlikte median sinirde duyusal ileti hızında yavaşlama

Orta KTS: Median sinirin duyu ve motor ileti hızında yavaşlama (uzamış motor latans)

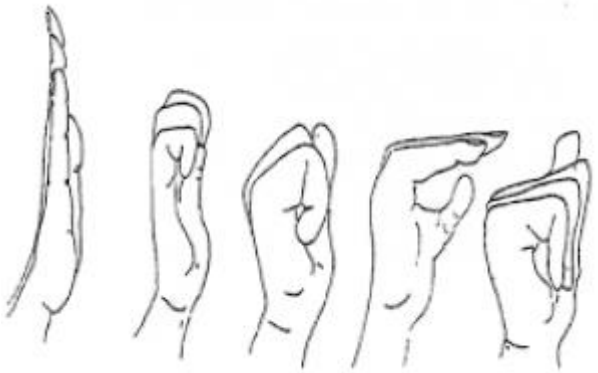
Ağır KTS: Median sinirin DSAP amplitüdünün çok düşük elde edilmesi veya olmaması (uzamış motor latans)

Tüm bunların sonucunda hafif ve orta evrede bulunan, diğer dahil edilme kriterlerini karşılayan ve dışlama kriterlerine sahip olmayan KTS hastaları çalışmamıza dahil edilmiştir. Ağır evre KTS'si bulunan hastalar çalışmadan dışlanmıştır.

3.4 TEDAVİ PROTOKOLÜ

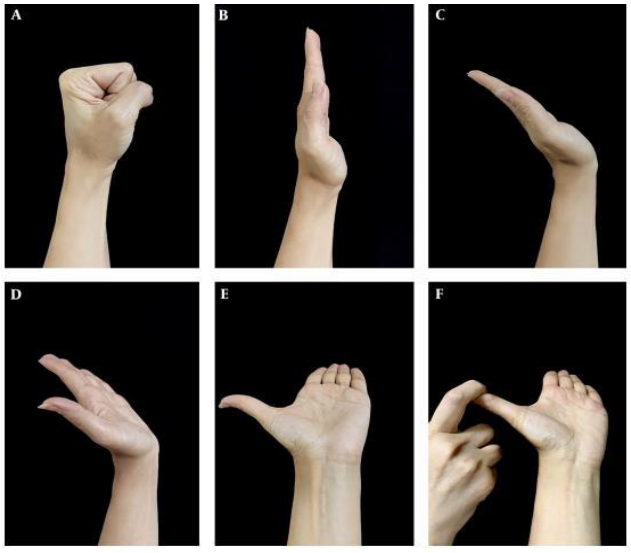
Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan ve katılımı kabul eden hastalar, KTS konusunda detaylı bir şekilde bilgilendirildi ve hepsine günlük yaşam tarzı modifikasyonu için önerilerde bulunuldu. Bu öneriler arasında; el bileğinde tekrarlayan hareketlerin kısıtlanması, ağır işlerin en aza indirgenmesi, iş sırasında ergonomik ekipman kullanımı, el bileğinin nötral konumda tutan ve median sinirin geçtiği en geniş alanda uzun süren el bilek fleksiyon ve ekstansiyonundan koruması bulunmaktadır [82]. Her hastaya palmar destekli el bileğini nötralde tutan istirahat splinti reçete edildi ve nasıl kullanacağı özellikle gece süresince hiç çıkarmaması gerektiği anlatıldı. Yine her hastaya tendon ve sinir kaydırma ev egzersiz programı verildi.

Tendon kaydırma egzersizinde el parmakları kanca tutma şeklinde bulunurken el bileğine ekstansiyon yaptırması, parmaklar gevşek halde bulunurken el bileğine fleksiyon yaptırması, elini yumruk haline getirmek, distal interfalankslar (DİF) ekstansiyonda bulunurken yarı yumruk yapılması, masa üstü konuma getirilmesi istendi (MKF'ler fleksiyon ve İF'ler ekstansiyon konumundadır.). PİF, DİF ve MKF eklemlere diğerlerinden izole bir şekilde fleksiyon egzersizleri uygulandı. El mevcut konumlarda 5 saniye tutuldu **(Şekil 15).**



Şekil 15: Tendon kaydırma egzersizleri

Median sinirin kaydırma (nöral mobilizasyon) egzersizlerinde ise el bileği nötral konumda bulunurken parmaklara ekstansiyon yaptırılırken, 1. parmak nötral pozisyonda bulunurken elin bilek ve parmaklarına ekstansiyon yaptırılır. Bileğin ekstansiyonu ve ön kolun supinasyonu durumunda 1. parmağa germe egzersizi uygulanır. Günde 10'ar kez tekrar edilmek üzere 5 seans egzersiz uygulanabilir. Median sinirin kaydırma egzersizleriyle yakınındaki eklemlerin mobilizasyon egzersizleri beraber yapıldığında sinir üzerine olan bası azaltılır. Burada önemli olan kısım, bu egzersizler sırasında hastada şikayetler oluşmayacak ya da median sinirde gerginlik artmayacak şekilde uygulanmalıdır [82].



Şekil 16: Sinir kaydırma egzersizleri

Kayseri Şehir Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniğimize başvuran ve başvurduğu anda vitamin D düzeyi 20 ng/ml'nin altında olan ve KTS semptomları mevcut olan hastalara elektrofizyolojik değerlendirme yapıldı. Klinik olarak KTS tanısı düşünülerek EMG ile tanısı doğrulanan hafif ve orta evre KTS' si olan 87 hasta çalışmayı tamamladı. Çalışmayı tamamlayan 87 hastanın 40'ı bilateral, 29'u sağ, 18'i sol taraf şikayeti mevcuttu. Toplamda 127 elin verileri çalışma için değerlendirmeye alındı. Çalışmaya dahil edilen olgular tedavi öncesinde ve sonrası 3. ayda değerlendirildi. D vitamini yerine koyma tedavisi olarak haftalık 50.000 IU olmak üzere 8 hafta uygulandı. Hastaların rutinde de uygulandığı gibi 8 haftalık D vitamini replasmanı sonunda kan vitamin D düzeyi kontrol edildi ve D vitamini toksikasyonu açısından klinik olarak değerlendirildi. Çalışmamızda D vitamini replasman tedavi öncesi ve sonrasında VAS, İNA, grip gücü, pinç gücü, elektrofzyolojik ölçümleri (motor ileti hızı, motor latans ve motor amplitüd, duyu ileti hızı, duyu latans ve duyu amplitüd), BKTA, SWMT ve median sinirin usg ile kesit alanı ölçümü değerlendirildi.

3.5 İstatiksel Analiz

Power analizi çalışmadan önce planlama aşamasında yapıldı. Duyu distal latans değerleri dikkate alınarak % 95 güven aralığında bulunan (1-alfa), %95 test gücü içeren (1-beta), d=0,373 etki büyüklüğüyle çalışmaya dahil edilmesi gereken minimum vaka sayısı 80 olarak belirlendi [108]. Biz çalışmamızda %95 güven aralığı ve %95 test gücü açısından çalışmaya 87 hasta ile tamamladık.

G*Power Protokolü

t tests - Means: Difference between two dependent means (matched pairs)

Analysis:	A priori: Compute required sample size
Input:	
Tail(s)	= One
Effect size dz	= 0.3728219
α err prob	= 0.05

Power (1-β err prob) = 0.95

Output:

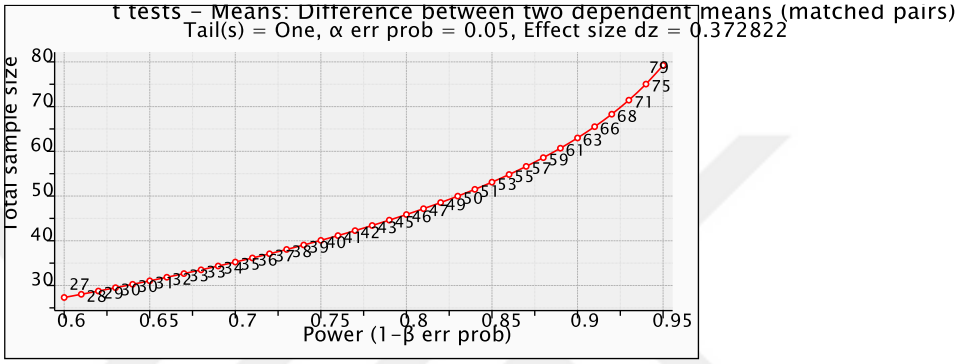
Noncentrality parameter δ = 3.3346204

Critical t = 1.6643714

Df = 79

Total sample size = 80

Actual power = 0.9516435



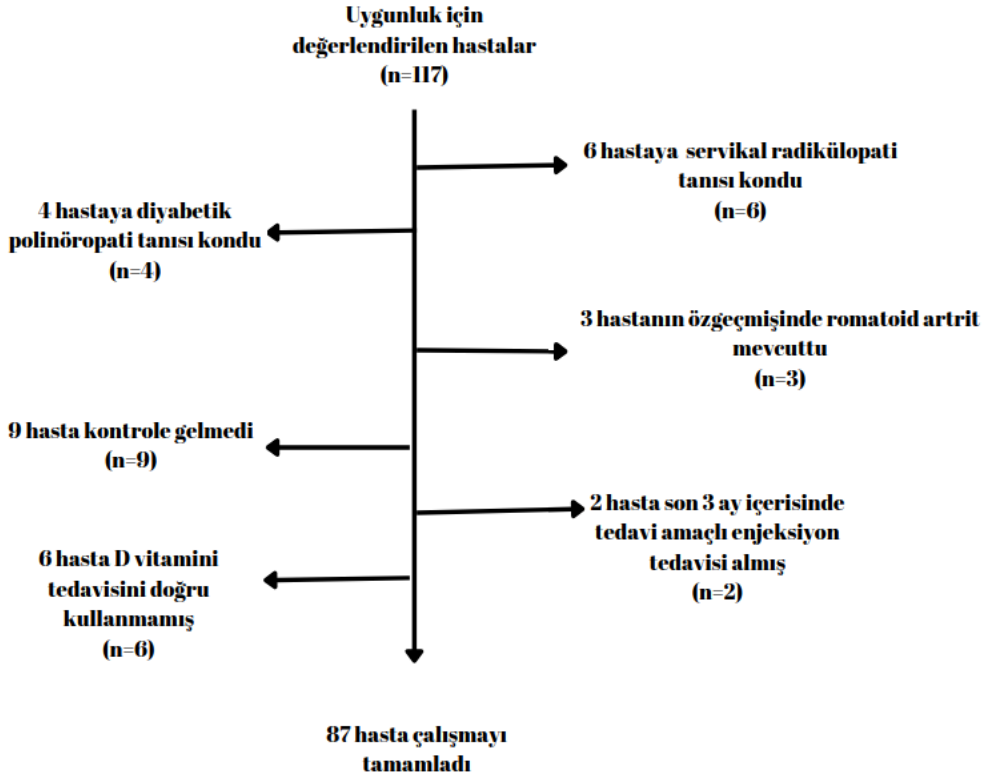
Verilerin istatistiksel olarak analizinde SPPS 21.0 programı kullanılmıştır. Değişkenlerin sıklığını tanımlamak için deskriptif analizler uygulandı. Verilerin normal mi anormal mi dağıldığı Shapiro-Wilk testiyle değerlendirildi. Bu test sonucu yorumlanırken anlamlılık değeri 0,05 alınmıştır ve p>0,05 olduğunda normal, p<0,05 olduğunda ise anormal dağılım paterni olarak değerlendirildi.

Çalışmamızda tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere iki bağımlı grup istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Verilerin normal dağıldığı 2 bağımlı grubun karşılaştırılmasında Paired Samples test kullanılırken, anormal dağılan gruplarda Wilcoxon test kullanılmıştır. Sonuçlar değerlendirilirken anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kullanıldı; p<0,05 olduğunda anlamlı bir ilişkinin olduğu, p>0,05 olduğunda ise anlamlı bir bağlantının olmadığı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Elektrofizyolojik değerlendirme sonucunda KTS tanısı alan hafif ve orta KTS' si bulunan 117 hasta çalışma için değerlendirildi. 6 hasta detaylı değerlendirme sonucunda servikal radikülopati tanısı düşünüldüğünden, 4 hasta diyabetik polinöropati tanısı konduğundan, 3 hasta özgeçmişinde romatoid artrit bulunduğundan, 2 hastaya son 3 ay içerisinde KTS tedavi amaçlı enjeksiyon uygulandığı için çalışmaya dahil edilmedi. Dahil edilme koşullarını sağlayan 102 hasta çalışmaya dahil edildi. 9 hasta kontrole gelmediğinden, 6 hasta ise D vitamini tedavisini doğru şekilde uygulamadığı için dışlandı. Çalışma koşulları sağlayan 87 hasta ile tamamlandı. Çalışmayı tamamlayan 87 hastanın 40'ı bilateral, 29'u sağ, 18'i sol taraf şikayeti mevcuttu. Toplamda 127 elin verileri çalışma için değerlendirmeye alındı. Çalışmaya alınan hastalarda çalışmanın başlangıcından sonuçlanana kadar herhangi bir komplikasyon meydana gelmemiştir. CONSORT akış şeması **Şekil 17'de** mevcuttur.

Şekil 17: Consort akış şeması



Hastaların 13'ü (%14,9) erkek ve 74'ü (%85,1) kadın hasta idi. Öğrenim durumu ise ilköğretim olan 49 (%56,3), lise olan 31 (%35,6) ve üniversite olan 7 (%8) hasta mevcuttu. Medeni durumu evli olan 83 (95,4) ve bekar olan 4 (%4,6) hasta bulunmaktaydı. 29 (%33,4) hasta yalnızca sigara kullanıyorken, 58 (%66,7) hasta ise sigara ve alkol kullanmıyordu. 61 (%70,1) olguda dominant el sağ iken 26 (%20,9) hastada sol el dominanttı. 45 (%51,7) hastada etkilenen taraf dominant el iken, 40 (%46) hastada bilateral, 2 (%2,3) hastada nondominant el etkilenmiştir. Çalışmayı tamamlayan hastaların demografik özellikleri Tablo 5:'de belirtilmiştir

Tablo 5: KTS hastalarının demografik özellikleri

Cinsiyet	**N=87**	**%**
Erkek	13	14,9
Kadın	74	85,1
Öğrenim durumu	**N=87**	**%**
İlköğretim	49	56,3
Lise	31	35,6
Üniversite	7	8
Medeni durum	**N=87**	**%**
Evli	83	95,4
Bekar	4	4,6
Sigara/Alkol kullanımı	**N=87**	**%**
Yalnızca sigara kullanıyor	29	33,3
Yalnızca alkol kullanıyor	0	0
Her ikisini de kullanıyor	0	0
Her ikisini de kullanmıyor	58	66,7
Dominant el	**N=87**	**%**
Sağ	61	70,1
Sol	26	20,9
Etkilenen taraf	**N=87**	**%**
Dominant el	45	51,7
Nondominant el	2	2,3
Bilateral	40	46
	Ortalama±SS (min-max)(n:87)	**Median (min-max)(n:87)**
Yaş(yıl)	45,20±9,21	46 (26-65)
Boy	162±6,64	162 (150-185)
Kilo	80,83±13,93	79 (50-125)
VKİ (kg/cm^2)	30,87±5,48	29,96 (20,7-48,83)
Vitamin D düzeyi	5,15±6,15	1 (1-19)

Hastaların yaş ortalaması 45,20±9,21 yıl idi. VKİ ortalamasıysa 30,87±5,48 kg/cm2'dir. Vitamin D düzeyi ise 0 ile 19 ng/ml arasında değişmekteydi. VAS ortalaması 9,4±0,7 birim, İNA ortalaması 1,96±1,15 mm, grip gücü ortalaması 14,30±6,12 kg, pinç gücü ortalaması 4,45±1,89 kg, SMWT sonucu min:1 ve max:3 arasında bulunmaktaydı. Median sinir usg alanı ortalaması 13,72±2,79 cm² idi.

Tablo 6: KTS hastalarının tedavi öncesi- sonrası muayene bulgularının istatistiksel karşılaştırması

Ölçüm(n:127)	Tedavi Öncesi (mean+SD)	Tedavi Sonrası (mean+SD)	P değeri
VAS (birim)	9,4±0,7	4,68±1,39	<0,001
İNA (mm)	1,96±1,15	1,1±0,32	<0,001
Grip gücü (kg)	14,3±6,12	21,25±7,05	<0,001
Pinç gücü (kg)	4,45±1,89	7,21±1,96	<0,001
SMWT (birim)	1,66±0,71	1,18±0,44	<0,001
***Median sinir USG alanı (mm²)**	13,72±2,79	10,26±2,1	<0,001
Motor ileti hızı (m/sn)	54,24±5	64,38±5,76	<0,001
Motor latans (ms)	3,31±0,72	2,78±0,56	<0,001
***Motor amplitüd (mv)**	12,98±3,7	13,96±3,58	<0,001
Duyu ileti hızı(m/sn)	41,76±5,27	51,33±8,87	<0,001
Duyu latans (ms)	2,53±0,42	2,67±5,55	<0,001
***Duyu amplitüd (mv)**	36,87±14,01	50,07±16,16	<0,001

İstatistiksel analiz için Wilcoxon testi kullanılmıştır.
*İstatistiksel analiz için Paired Samples test kullanılmıştır.
p<0,05 İstatistiksel farkı göstermektedir

Motor ileti hızı ortalama 54,24±5,00 m/sn, motor latans ortalaması 3,31±0,72 ms, motor amplitüd ortalama 12,98±3,7 mv, duyu ileti hızı ortalama 41,76±5,27 m/sn, duyu latans ortalaması 2,53±0,42 ms ve duyu amplitüd ortalama 36,87±14,01 mv olarak bulundu.

Kontrol VAS ortalaması 4,68±1,39 birim iken, kontrol İNA ortalaması 1,1±0,32 mm, kontrol grip gücü ortalaması 21,25±7,05 kg, kontrol pinç gücü ortalaması 7,21±1,96 kg, kontrol SMWT sonucu min:1 ve max:3 arasında bulunmaktaydı. Kontrol median sinir USG alanı ortalaması 10,26±2,10 mm² idi.

Kontrol motor ileti hızı ortalama 64,38±5,76 m/sn, kontrol motor latans ortalaması 2,78±0,56 ms, kontrol motor amplitüd ortalama 13,96±3,58 mv, kontrol duyu ileti hızı ortalama 51,33±8,87 m/sn, kontrol duyu latans ortalaması 2,67±5,55 ms ve kontrol duyu amplitüd ortalama 50,07±16,16 mv olarak bulundu.

Normal dağılım testlerinde Kolmogrov Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri sonucunda nonparametrik dağılım gösteren VAS, İNA, grip gücü, pinç gücü, SMWT, motor ileti hızı, motor latans, duyu ileti hızı ve duyu latans verileri tedavi öncesi ve sonrası Wilcoxon testi ile değerlendirildi. Test sonucunda bahsedilen tüm parametrelerde anlamlı değişiklik bulundu (p<0,001). İstatistiksel olarak anlamlılık eşik p değeri <0,005 kabul edildi.

Normal dağılım testlerinde Kolmogrov smirnov ve Shapiro-wilk testleri sonucunda parametrik dağılım gösteren median sinir usg alanı, motor ve duyu amplitüd Paired Samples testi kullanılarak değerlendirildi. Test sonucunda bahsedilen tüm parametrelerde anlamlı değişiklik bulundu (p<0,001). İstatistiksel olarak anlamlılık eşik p değeri <0,005 kabul edildi.

Tablo 7: KTS hastalarının tedavi öncesi vitamin D düzeyi ortalamasının muayene bulguları ile korelasyonu

		VAS	**BSŞS SKORU**	**BFDS SKORU**	**İNA**	**Grip Gücü**
Vitamin D Düzeyi	KORELASYON	**-,231****	**-,209***	-,165	-,006	,052
	Sig.(2-tailed)	,009	,018	,064	,951	,565
		Pinç Gücü	**SMWT Skoru**	**Median Sinir USG Alanı**	**Motor İleti Hızı**	**Motor Latans**
Vitamin D Düzeyi	KORELASYON	**,228***	,055	**-,216***	-,056	-,060
	Sig.(2-tailed)	,010	,538	,015	,528	,500
		Motor Amplitüd	**Duyu İleti Hızı**	**Duyu Latansı**	**Duyu Amplitüd**	
Vitamin D Düzeyi	KORELASYON	-,060	**,208***	-,069	-,015	
	Sig.(2-tailed)	,505	,019	,443	,870	

İstatistiksel analiz için Sperman korelasyon testi kullanılmıştır.
p<0,05 İstatistiksel anlamlı farkı göstermektedir
* Korelasyon Katsayısı önemlilik değeri < 0.05
** Korelasyon Katsayısı önemlilik değeri < 0.01

Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilen başlangıç vitamin D düzeyi ile başlangıç VAS değerleri negatif ve düşük korele idi. p<0,05 İstatistiksel anlamlı farkı göstermektedir.

Başlangıç vitamin D düzeyi ile başlangıç VAS, BSŞS skoru, BFDS skoru, SMWT skoru, İNA, grip gücü, pinç gücü, motor ileti hızı, motor latans ve motor amplitüd, duyu ileti hızı, duyu latans ve duyu amplitüd verileri arasındaki korelasyon analizinde başlangıç vitamin D düzeyi ile BSŞS skoru değerleri negatif ve düşük koreleydi. Başlangıç vitamin D düzeyi ile pinç gücü arasında düşük pozitif korelasyon mevcuttu. Başlangıç vitamin D düzeyi ile median sinir USG alanı arasında düşük negatif korelasyon mevcuttu. Başlangıç vitamin D düzeyi ve duyu ileti hızı arasında pozitif düşük korelasyon mevcuttur. p<0,05 İstatistiksel anlamlı farkı göstermektedir. İstatistiksel analiz için Sperman korelasyon testi kullanılmıştır.

Tablo 8: KTS hastalarının tedavi sonrası-öncesi vitamin D düzeyi farkının tedavi sonrası-öncesi muayene bulguları ortalama farkı ile korelasyonu

		VAS Farkı	**BSŞS Skoru Farkı**	**BFDS Skoru Farkı**	**İNA Farkı**	**Grip Gücü Farkı**
Vitamin D Farkı	Korelasyon	-,113	**-,207***	**-,223***	,109	-,072
	Sig.(2-tailed)	,205	,019	,012	,224	,421
		Pinç Gücü Farkı	**SMWT Skoru Farkı**	**Median Sinir USG Alanı Farkı**	**Motor İleti Hızı Farkı**	**Motor Latans Farkı**
Vitamin D Farkı	Korelasyon	,132	,022	-,013	,003	-,135
	Sig.(2-tailed)	,138	,808	,888	,974	,131
		Motor Amplitüd Farkı	**Duyu İleti Hızı Farkı**	**Duyu Latansı Farkı**	**Duyu Amplitüd Farkı**	
Vitamin D Farkı	Korelasyon	**-,196***	,173	-,147	**-,201***	
	Sig.(2-tailed)	,027	,052	,100	,024	

* Korelasyon Katsayısı önemlilik değeri < 0.05
** Korelasyon Katsayısı önemlilik değeri < 0.01
İstatistiksel analiz için Sperman korelasyon testi kullanılmıştır.
p<0,05 İstatistiksel anlamlı farkı göstermektedir

Vitamin D ortalaması değerlerinin tedavi sonrası-öncesi değerleri farkı ile VAS, BSŞS skoru, BFDS skoru, SMWT skoru, İNA, grip gücü, pinç gücü, motor ileti hızı, motor latans ve motor amplitüd, duyu ileti hızı, duyu latans ve duyu amplitüd ortalaması değerlerinin tedavi sonrası-öncesi farkları arasındaki korelasyon analizinde Vitamin D ve BSŞS skoru ortalaması değerlerinin tedavi sonrası-öncesi farkları verileri arasında negatif düşük korelasyon mevcuttu. Vitamin D ve BFDS skoru ortalaması değerlerinin tedavi sonrası-öncesi farkları arasında negatif düşük korelasyon mevcuttu. Vitamin D ile motor amplitüd ortalaması değerlerinin tedavi sonrası-öncesi farkları arasında negatif düşük korelasyon mevcuttu. Vitamin D ile duyu amplitüd ortalaması değerlerinin tedavi sonrası-öncesi farkları arasında negatif düşük korelasyon mevcuttu. $p<0,05$ istatistiksel anlamlı farkı göstermektedir. İstatistiksel analiz için Sperman korelasyon testi kullanılmıştır.

5. TARTIŞMA

Çalışmamız hafif ile orta evre KTS olgularında D vitamini tedavisini değerlendirmeyi hedefleyen gözlemsel analitik ileriye dönük araştırmaydı. D vitamini <20 ng/ml'nin altında olan hastalara D vitamini replasman tedavisi uygulandı. Tedavi öncesi ve sonrasında elektrofizyolojik sonuçlar, VAS, İNA, SMWT, BKTA ve median sinir ile usg alanı değerlendirildi. Elektrofizyolojik değerlendirme KTS'nin tanısında sensitif ve objektif bir tanı metodudur. Median sinirin patolojisinin değerlendirilmesinde elektrofizyolojik çalışma çok önemlidir ve oluşan miyelin ve akson kaybının seviyesini belirleyebilir [51]. Çalışmanın başlangıcında hipotezimiz D vitamini replasman tedavisi sonrası 3. ayda elektrofizyolojik değerlendirme sonucunda iyileşme ve median sinir usg alanında azalma olabileceğiydi. Çalışmamızın sonucunda D vitamini düşük hafif ve orta derecedeki KTS hastalarında, D vitamini replasman tedavisi sonrası 3. ayda motor ileti hızı, duyu ileti hızı, motor latans, duyu latans, motor amplitüd ve duyu amplitüd ortalama değerlerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı iyileşme tespit edildi. Ayrıca baktığımız ağrı ve fonksiyonellik testlerinde ve median sinir USG alanında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bir iyileşme gözlendi.

KTS hastalarında D vitamini seviyesi normal gruba göre daha düşüktür ve vitamin D seviyesi azaldıkça KTS klinik belirti ve bulgularının arttığı çalışmalarda belirtilmiş. Demiryürek ve ark. D vitamin seviyesinin KTS üzerine olan etkisini değerlendirmek amacıyla orta evre KTS'si bulunan 36 olgu ile KTS'si bulunmayan 40 kişi serum vitamin D düzeyleri açısından karşılaştırılmış. Orta evre KTS olgularında vitamin D düzeyi sağlıklı popülasyona göre anlamlı düzeyde düşük gözlenmiştir [11]. Gürsoy ve ark. yaptığı çalışmada KTS belirtileri olan bireylerin serum vitamin D düzeyinin sağlıklı bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğunu belirtilmiş. Fakat vitamin D düzeyleri ile fonksiyonelliğin korele olmadığı gözlenmiş [109]. Biz de çalışmamızda bu çalışma ile uyumlu olarak, D vitamini düzeyi ortalaması ile BSŞS arasında düşük derecede korelaasyon bulduk. Ancak D vitamini tedavisi sonrası BSŞS ortalaması değerlerinde istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı düzelme tespit edildi. Bu da D vitamininin fonksiyonellikle olan ilgisinin daha fazla çalışma ile değerlendirilmesi gerektiğini

göstermektedir. Nageeb ve ark. 50 KTS ve 50 kontrol grubuyla yapılan çalışmada KTS grubunda vitamin D seviyeleri düşük saptanmıştır. Bununla birlikte ağır KTS vakalarında hafif/orta KTS grubuna göre vitamin D düzeylerinin çok daha düşük olduğu gözlenmiştir [110].

Vitamin D sinir sisteminde nöroprotektif etki gösterir. Bunu nöronlarda toksik etkiyi ve zararı azaltarak yaptığını bildiren çalışmalar mevcuttur. D vitamini nöronal koruyucu etki yaparken aniinflamatuar etkisi de bulunmaktadır. Bu etkiyi proinflamatuar sitokin ve nitrik oksit üretimini azaltarak yapar [111]. Yapılan bir araştırmada multipl skleroz olgularında D vitamininin remiyelinizasyonda faydası olduğu gösterilmiş [112]. Musiol ve ark. yaptığı çalışmada farelerin fibroblast hücrelerine aktif halde D vitamini verildiğinde nöron büyüme faktör sentezinin arttığı gözlenmiş [113]. 2014 senesinde bir çalışmada tek taraflı fasyal sinir operasyonu uygulanan tavşanlardan 2 grup oluşturulmuş ve grubun birine plasebo diğerine ise D vitamini tedavisi verilmiş. D vitamini tedavisi alan grupta miyelin çapında anlamlı bir artış olduğu gözlenmiş [114]. Skalli ve arkadaşları 111 tip 2 diyabetes mellitus hastasını periferik nöropati varlığı açısından araştırmış ve vakaların %55,85'inde nöropati olduğu gözlenmiş. Nöropatisi mevcut olan hastalarda diğer gruba göre D vitamin seviyelerinin düşük olduğu gözlenmiş [115]. Yine benzer bir araştırmada Shebab ve arkadaşları 112 periferik nöropatisi mevcut olan hastalardan 2 grup oluşturmuş. Bir grup 8 haftalık süreçte 50000 IU/Hafta kolekalsiferol tedavisi alırken diğer gruba plasebo olarak içeriği nişasta olan kapsül almış. Hastalar nöropati semtom koru ve sinir ileti çalışması ile değerlendirilmiş. Sinir ileti çalışmasında latans, amplitüd ve ileti hızları değerlendirilmiş. 8 haftalık süreç sonunda vitamin D grubunda vitamin D düzeylerinin yükselmesiyle nöropati şikayetleri azalmış ve iyileşmeler gözlenmiştir. Ancak bu düzelme elektrofizyolojik çalışmalarla gösterilememiştir [116]. Bizim çalışmamızda farklı olarak median sinir motor ve duyu latans, ileti hızı ve amplitüd değerlerinde tedavi öncesine göre istatiksel olarak ileri derecede anlamlı elektrofizyolojik iyileşme gösterilmiş olması bu nedenle çok önemlidir. Lee ve arkadaşları ise periferik nöropatisi mevcut olan hastaların serum vitamin D düzeylerinin düşük olduğunu göstermiş ve replasman tedavisi sonrası 3. ayda tekrar değerlendirilen olgularda nöropati şikayetlerinde

belirgin iyileşme olduğunu belirtmiştir [99]. Vitamin D ve diyabet ilişkili periferik nöropati arasındaki bağlantıyı araştıran bir metaanalizde; serum vitamin D düzeyleri düşük saptanan hastalarda polinöropati sıklığının daha fazla olduğu gösterilmiş [100]. Çelikbilek ve ark. diyabeti bulunan olguları serum D vitamini ve periferik nöropati açısından araştırmışlar. Sonuç olarak ise diyabet hastalarında periferik nöropatisi olanlarda olmayanlara göre serum vitamin D düzeylerinin daha düşük olduğu bulunmuş [117].

Vitamin D tedavisi sonrasında KTS belirti ve bulgularını gösteren sadece bir çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada 50 kadın KTS olgusu VAS ve elektrofizyolojik ölçümle değerlendirilmiştir ve elektrofizyolojik parametrelerden median sinir duyu latansı ve duyu ileti hızında anlamlı düzelme gözlenmiştir [108]. Bizim çalışmamızda ise median sinir motor ve duyu latans, ileti hızı ve amplitüd değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Gözlemlediğimiz kadarıyla çalışmamızda D vitamini düşüklüğü olan hafif ve orta derecedeki hem erkek hem de kadın KTS hastalarında, D vitamini tedavisi ile elektrofizyolojik ölçümlerde klinik fonksiyonel parametrelerde ve ultrasonografik ölçümlerde düzelme olduğu saptanan ilk çalışmadır. Bizim çalışmamızda ise hasta sayısı daha fazlaydı ve hastalar ultrasonografik olarak da değerlendirildi.

KTS'nin en sık görüldüğü yaş aralığı 40-60 arasıdır [3]. Çalışmamıza dahil edilen hastaların yaş ortalaması 45,20±9,21 yıl idi. Dünya nüfusunun %4 ile 5'inde KTS gözlenmektedir. Kadınlarda daha sık görülmekle birlikte kadın-erkek oranı 3'tür [20]. Bizim çalışmamızda 13 (%14,9) erkek ve 74 (%85,1) kadın hasta dahil edildi. Çalışmamızın demografik verilerden yaş ve cinsiyet açısından literatürle uyumlu olduğu gözlenmiştir. Obezite, etyolojide düşünülmesi gereken durumlardır [3]. Obezite, mevcut olan ek hastalıklar ve el parmaklarının boyutu sinirin latansını ve motor amplitüdlerini etkileyen faktörler arasındadır [44]. Nageeb ve arkadaşları KTS olgularında VKİ seviyelerini değerlendirmek amacıyla 50 KTS hastasını çalışmaya dahil etmiştir. Sonuç olarak ise VKİ düzeyleri KTS olgularında daha yüksek olduğu gözlenmiş. VKİ artması sonucunda karpal tünel içerisinde adiposit miktarı artar ve tünel içinde basınç artışı gerçekleştiği bildirilmiş [110]. Yine

benzer bir araştırmada Kömürcü ve ark. KTS hastalarının elektrofizyolojik ciddiyeti ile VKİ'nin bağlantılı olduğu gözlemlemiş [118]. Bizim çalışmamızda ise VKİ ortalaması 30,87±5,48 kg/cm² olup popülasyonun obezite ağırlıklı olması çalışmamızın literatür ile uyumlu olduğunu gösterdi.

Günlük yaşamda dominant el daha sık kullanılmakta ve bu yüzden KTS olgularında dominant el daha sık etkilenmesine rağmen nondominant elde de şikayetler oluşabilir [119]. Vicki ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada 105 KTS olgusu değerlendirilmiş %56'sında dominant el hakim iken %36'sında bilateraldir [120]. Çalışmamıza dahil edilen hastalarda dominant elde KTS olgusu daha sık gözlenmekte olup literatüre uygundur. Genellikle iki elde de görülmesine rağmen dominant elin etkilenme ihtimali daha yüksektir [22]. 61 (%70,1) olguda dominant el sağ iken 26 (%20,9) hastada sol el dominanttı. 29 (%33,3) hasta sağ, 18 (%20,7) hasta sol ve 40 (%46) hastada ise bilateral KTS mevcuttu.

KTS için diğer risk faktörleri ise hamilelik, oral kontraseptif ilaç kullanımı, sigara-alkol tüketimi, aşırı kafein ve obezitedir [25]. Bizim çalışmamızda 29 (%33,4) hasta yalnızca sigara kullanıyorken, 58 (%66,7) hasta ise sigara ve alkol kullanmıyordu. Alkol kullanan hastamız yoktu. Biz çalışmamıza hamile hastaları dahil etmedik.

KTS olgularında sıklıkla hastalığın erken evrelerinde ağrı, karıncalanma, yanma ve uyuşma gibi duyu semptomları olur. İlerleyen zamanda ise şikayetler sürekli hal almaya başlar [121]. KTS olgularında ilk belirti olarak sıklıkla gece ağrı ve uyuşmalar gözlenmektedir. KTS evresi arttıkça bu şikayetler artmaktadır. Tangue ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada D vitamini seviyesi düşük olan olgularda ağrı liflerinde hipersensitivite ve aşırı uyarılma olduğu gözlenmiş [122]. Deluca ve arkadaşları nöronlar üzerinde D vitamininin rolünü değerlendirdiği çalışmada vitamin D seviyesi düşük olan olguların ağrı şiddeti daha fazla olduğu gözlenmiş ve bunu D vitamininin antiinflamatuar etkisine bağlamışlardır [9]. Akyüz ve arkadaşları 8 haftalık D vitamini tedavisi sonrasında ağrı skalaları ve yaşam kalitesi skorlarında belirgin iyileşme olduğunu saptamıştır. Ayrıca hastaları elektrofizyolojik olarak da değerlendirmişler fakat istatistiksel olarak anlamlı fark

bulamamışlardır [123]. Bizim çalışmamızda olguların ağrı şikayeti VAS ile değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda VAS değerleri replasman tedavisi öncesi ve tedavi sonrası 3. ayda kaydedilmiştir. Replasman Tedavisi sonrası 3. ay VAS değerlerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Bu da Tangue ve ark. yaptığı çalışmayla uyumlu olarak bize D vitamininin ağrı üzerindeki etkisini desteklemektedir [122].

Yapılan bir çalışmada serum vitamin D seviyesi düşük olan diyabet hastalarında SMWT skorlarının kötü olduğu gösterilmiştir [124].Çalışmamızda duyusal fonksiyonları değerlendirmek amacıyla İNA ve SWMT testleri uygulanmıştır. Tedavi öncesinde tüm hastalarda İNA test değeri 5 mm ve altındadır. Çalışmamızda İNA ve SMWT testi de yorumlarken elin radyal üç parmağın ölçüm sonuçlarının ortalamasını elde ettik. Tedavi sonrasında tedavi öncesine göre İNA testi sonuçlarında anlamlı iyileşme gözlenmiştir.
SMWT testinde bütün hastaların skoru anestezik olan 6,65 değerinin altındaydı. Çalışmamızın sonucunda tedavi sonrasında tedavi öncesine göre SMWT testi sonuçlarında anlamlı bir iyileşme gözlenmiştir.

KTS'li olgularda grip ve pinç gücünün normal kişilere nazaran azaldığı gözlenmiş. Lowe ve ark. Yaptığı çalışmada KTS'li olgularla sağlıklı insanlar arasında grip kuvveti açısından bir farklılık bulunmadığı saptanmış [125]. Fernandez'in çalışmasında hafif-orta evre KTS olgularında normal popülasyona göre azalma olduğu gösterilmiş [126]. Pinç gücünde parmak ucuyla kavrama lateral ve palmar olana göre DASH anketiyle daha koreledir [127]. KTS' de olguların değerlendirilmesi amacıyla kavrama kuvvetinin ölçümü önemlidir. Gumieiro ve arkadaşları serum vitamin D seviyeleri düşük olan kişilerin kavrama kuvvetinin düşük olduğunu göstermiştir [128]. Visser ve ark. sarkopeni ile vitamin D düzeylerinin bağlantılı olduğunu ve kan vitamin D düzeyi düşük olan olgularda kavrama kuvvetinin düştüğü saptamışlardır [129]. Son zamanlarda serum D vitamini düşüklüğünün kavrama kuvveti ile bağlantılı olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur [130]. Çalışmamızda D vitamini tedavisi sonrası 3.ayda

tedavi öncesine göre pinç ve grip kuvvetinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış mevcuttur. Bizim çalışmamız da Kim B-J ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın aksine diğer çalışmalarla uyumlu olarak D vitamini tedavisinin kavrama ve pinç gücüne etkili olduğunu göstermektedir [130].

KTS nin semptom ve fonksiyonlarını değerlendirmede en özgü olan anket BKTA'dır. Güvenilen, tutarlı olan ve kolay tekrarlanabilen bir anket olduğu gösterilmiştir. Ayrıca KTS operasyonlarının takibinde de uygun olduğu gösterilmiş [131]. Bu yüzden çalışmamızda semptom şiddetini ve fonksiyonel durumu belirlemek amacıyla BKTA kullanıldı. Bir çalışmada splint ve tendon kaydırma egzersizi uygulanan hastalar VAS, BKTA ve EMG ile değerlendirilmiş ve çalışma sonucunda VAS ve BKTA' da anlamlı iyileşme gözlenirken elektrofizyolojik olarak iyileşme gözlenmemiştir [132]. Sadece kadınların dahil edildiği Saçmacı ve ark. yaptığı çalışmada elektrofizyolojik ölçümler ve ağrı skoru değerlendirilmiş. Çalışmamızda hem kadın hem de erkeklerde D vitamini replasmanı sonrasında diğer parametrelerin yanında fonksiyonellikte önemli olan bu anketi de değerlendirdik. Bizim çalışmamızda D vitamini tedavisi sonrası 3. ayda tedavi öncesine göre BKTA anket sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme mevcuttur. Bizim çalışmamız bildiğimiz kadarı ile KTS'de fonksiyonelliğin D vitamini replasmanı ile düzelebildiğini gösteren ilk çalışmadır.

KTS tanısında net olarak güvenilir bir USG standardı mevcut değildir. MSKA için belirgin bir kritik değer yoktur çünkü ölçümdeki farklılıklar, kullanılan cihaz ve yazılımın standardize edilmiş olmaması, ölçüm sonuçlarının milimetrik seviyede olması gibi sebeplerden dolayı farklı sonuçlar elde edilebilir [133]. Karpal tünelin proksimalinde ölçüm sonucu elde edilen kesit alanı en sensitif ve spesifik USG bulgusu olarak kabul görür. Yaptığımız çalışmada literatür uygun olarak MSKA ortalama değeri 13,72 mm^2 olarak tespit edildi. Tedavi sonrası 3.ayda tedavi öncesine göre anlamlı bir iyileşme gözlendi.

Median sinirin patolojisinin değerlendirilmesinde elektrofizyolojik çalışma çok önemlidir ve oluşan miyelin ve akson kaybının seviyesini belirleyebilir [51]. Elektrofizyolojik değerlendirme KTS tanısı için en objektif metod olarak kabul

görür [3]. Elektrofizyolojik olarak ölçülen değerler arasında erken ve en sensitif olan yöntem duyu sinir ileti hızı olarak gösterilmiştir [3]. Manente'nin yaptığı bir çalışmada KTS'si olan 83 hasta 2 gruba ayrılmış. 4 hafta boyunca bir gruba gece kullanacağı istirahat splinti verilmiş, diğer gruba ise bir tedavi yöntemi uygulanmamış. İstirahat splinti verilen grupta hem fonksiyon hem de semptomlarda iyileşme gerçekleşirken elektrofizyolojik değerlerde istatistik olarak anlamlı bir iyileşme olmamış [86]. Kaymak ve ark. çalışmasında SİÇ ve USG değerlendirmeleri sonucunda elektrofizyolojik çalışmanın USG'ye göre semptomatik ve fonksiyonel durumu daha iyi değerlendirdiği gözlenmiştir [134].

Elektrofizyolojik değerlendirme KTS'nin tanısında sensitif ve objektif bir tanı metodudur. Duyu lifleri motor liflere göre daha erken etkilenmektedir. Median sinire ait duyusal liflerde miyelin yapımı daha fazla olduğundan metabolik gereksinim de fazladır. Özellikle tünel içinde basınç artışı sonrasında göreceli iskemi meydana gelir ve ilerleyen zamanda demiyelinizasyon gelişir [135]. Bu yüzden KTS'de duyu sinir ileti çalışmaları motor çalışmalara göre daha sensitiftir.

D vitamininin periferik nöropatiyle ilişkisinin incelendiği çalışmada polinöropatisi olan diyabet hastaları tedavi ve plasebo grubu olarak ikiye ayrılmış. Replasman sonrası elektrofizyolojik değerlendirmede median sinire ait motor ve duyu latanslarında azalma, duyu ileti hızında, motor ve duyu amplitüd değerlerinde artma gözlenmiştir. Ancak bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildir [116]. KTS olgularında serum vitamin D düzeyinin değerlendirildiği çalışmada vitamin D düzeyi ile median motor sinir ileti hızı pozitif korele iken motor latans ile negatif korele olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada KTS olgularını hafif-orta-ağır olmak üzere evrelendirmişlerdir ve ağır KTS hastalarında serum vitamin D düzeylerinin çok daha düşük olduğu gösterilmiştir fakat D vitamini ile tedavi sonrası değerlendirme yapmamışlar [110]. Tanik ve arkadaşları vitamin D eksikliğinin derecesi ile KTS evresi arasında pozitif bir korelasyon gözlemişler [102]. Serum D vitamini eksik olan ve yaygın halsizlik ve ağrısı bulunan olgularda median ve ulnar sinir motor amplitüd değerleriyle vitamin D seviyeleri negatif olarak korele olduğu gösterilmiştir [136]. Çalışmamızın sonucunda mevcut

literatüre uygun olarak duyu ve motor ileti çalışmalarında anlamlı bir iyileşme gözlenmiştir.

KTS'de sık olarak tavsiye edilen splint kullanımı ekonomik olarak uygun ve girişimsel olmayan bir yöntemdir. Splint tipi literatürde net olarak gösterilmemiştir. En uygun pozisyonlama bireyden bireye farklılık gösterir [137]. Splint kullanımı tüm gece 6 hafta kullanılması tavsiye edilmesine rağmen tüm gün kullanımında daha iyi sonuçlar olduğu gözlenmiş [84]. Kirazlı ve ark. yaptığı araştırmada tam zamanlı ve gece boyunca splint kullanımı birbiriyle karşılaştırılmış ve her ikisinde de klinik olarak iyileşme gerçekleşmesine ragmen tam zamanlı kullanımda motor latansta düzelme daha fazla bulunmuş [138]. İstirahat splinti verilen grupta hem fonksiyon hem de semptomlarda iyileşme gerçekleşirken elektrofizyolojik değerlerde istatistik olarak anlamlı bir iyileşme olmamış [86]. Yaptığımız çalışmamızda literatüre uygun olarak volar yüzden destekli bir şekilde nötral pozisyonda el-bilek istirahat splinti kullanıldı ve splint faydasının değerlendirme periyodu olarak 6. hafta uygun görüldü. Hastalara gece boyunca ve gündüz ise 2-4 saat kullanımı tavsiye edildi. Bizim çalışmamızda elektrofizyolojik bulgularda istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı sonuçlarının çıkmasını D vitamini tedavisine bağlamaktayız.

KTS tedavisi amacıyla en sık kullanılan egzersiz tendon ve median sinir kaydırma egzersizleridir. Cochrane incelemesinde egzersizlerle ilgili çalışmalarda kalitenin düşük olduğu ve konservatif yöntemlere karşı üstün olmadığı gösterilmiştir. Bunun yanında bazı çalışmalarda ise yararlı olabileceği gözlenmiştir [139]. Akalın ve ark. yaptığı çalışmada splint kullanımı ve splint kullanımı ile egzersiz terapisinin karşılaştırıldığı çalışmada her ikisinde de klinik olarak iyileşme gözlenmiştir. Ancak egzersiz terapisinin olduğu grupta pinç kuvvetinde artış daha fazla olduğu gösterilmiştir [140]. KTS için cerrahi düşünülen 197 hastanın incelendiği çalışmada median sinir ve tendon kaydırma egzersizlerinin cerrahi gereksinimin azaldığı belirtilmiştir [141]. Bizim çalışmamızda hastalar ayrıca ultrasonografik ve elektrofizyolojik olarak değerlendirildi ve istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlendi.

6. SONUÇ

Çalışmamızda serum vitamin D seviyesi eksikliği olan olgularda D vitamini replasman tedavisi sonrasında KTS belirti ve bulgularının inceledik. Çalışmamızın sonucunda D vitamini replasman tedavisi sonrasında baktığımız tüm parametrelerde (motor ileti hızı, motor latans ve motor amplitüd, duyu ileti hızı, duyu latans, duyu amplitüd,VAS, BSŞS skoru, BFDS skoru, SMWT skoru, İNA, grip gücü ve pinç gücü) istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı iyileşme gözlenmektedir. Yaptığımız tedavi sonrası-öncesi farkın korelasyon analizlerinde serum vitamin D farkı ile BSŞS skoru, BFDS skoru, motor amplitüd, duyu amplitüd farkları arasında negatif ve düşük korelasyon mevcuttu. Bu çalışma özellikle hafif ile orta evre KTS'si bulunan hastalarda vitamin D replasman tedavisinin semptomlar ve klinik üzerinde olumlu etkiler gözlenmiştir.

Çalışmamızın eksik yanı vitamin D tedavisine ilave olarak median sinir ve tendon kaydırma egzersizleri ve el-el bilek için istirahat splinti verilmesi, sadece el-el bilek için istirahat splinti veya median sinir ve tendon kaydırma egzersizleri verilen grubun mevcut olmamasıdır. Bu durumlar tek başına vitamin D etkinliğini göstermekte zorluk ortaya çıkarmaktadır. Bunun yanında etik olmayacağı için plasebo grubumuzun olmaması çalışmamızın limitasyonudur. Bir diğer eksik yan ise serum vitamin D düzeyi düşük olmayan bir kontrol grubu olması halinde vitamin D replasman tedavisi daha net ortaya çıkabilirdi. Ancak çalışmamızda elektrofizyolojik bulgularda ileri derecede anlamlı düzelme çıkması takip süremizin yeterli olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca bu çalışma bildiğimiz kadarı ile D vitamini yetmezliği olan hafif ve orta KTS'li hastalarda replasman sonrası elektrofizyolojik sonuçları ve fonksiyonelliği hem kadın hem de erkek hastalarda yeterli hasta sayısı ile değerlendiren ilk çalışmadır. Bu da çalışmamızın güçlü yönüdür.

.

7. KAYNAKLAR

1. Musolin, K.M. and J.G. Ramsey, *Carpal tunnel syndrome prevalence: an evaluation of workers at a raw poultry processing plant.* International Journal of Occupational and Environmental Health, 2017. **23**(4): p. 282-290.
2. Genova, A., et al., *Carpal tunnel syndrome: a review of literature.* Cureus, 2020. **12**(3).
3. Chammas, M., et al., *Carpal tunnel syndrome-Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis).* Revista brasileira de ortopedia, 2014. **49**: p. 429-436.
4. Werner, R.A. and M. Andary, *Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology.* Clinical Neurophysiology, 2002. **113**(9): p. 1373-1381.
5. Kaufman, M.A., *Differential diagnosis and pitfalls in electrodiagnostic studies and special tests for diagnosing compressive neuropathies.* The Orthopedic clinics of North America, 1996. **27**(2): p. 245-252.
6. Propeck, T., et al., *Sonography and MR imaging of bifid median nerve with anatomic and histologic correlation.* American Journal of Roentgenology, 2000. **175**(6): p. 1721-1725.
7. Yildirim, P., et al., *Ultrasonographic and clinical evaluation of additional contribution of kinesiotaping totendon and nerve gliding exercises in the treatment of carpal tunnel syndrome.* Turkish journal of medical sciences, 2018. **48**(5): p. 925-932.
8. Bland, J. and S. Rudolfer, *Clinical surveillance of carpal tunnel syndrome in two areas of the United Kingdom, 1991–2001.* Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 2003. **74**(12): p. 1674-1679.
9. DeLuca, G., et al., *the role of vitamin D in nervous system health and disease.* Neuropathology and applied neurobiology, 2013. **39**(5): p. 458-484.
10. Chabas, J.-F., et al., *Cholecalciferol (vitamin D3) improves myelination and recovery after nerve injury.* Plos one, 2013. **8**(5): p. e65034.
11. Demiryurek, B. and A. Gundogdu, *The effect of vitamin D levels on pain in carpal tunnel syndrome.* Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 2017. **103**(6): p. 919-922.
12. Pfeffer, G., et al., *The history of carpal tunnnel syndrome.* The Journal of Hand Surgery: British & European Volume, 1988. **13**(1): p. 28-34.
13. Werner, R., *Andary m. Carpal Tunnel Syndrome.* Pathophysiology and clinical Neurophysiology. Clin Neurophysiol, 2002. **113**: p. 1373-1381.
14. Weller, W., J. Calandruccio, and M. Jobe, *Compressive neuropathies of the hand, forearm, and elbow.* Campbell's Operative Orthopaedics, 2021. **4**: p. 14.
15. Mooar, P.A., et al., *Management of carpal tunnel syndrome.* JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2018. **26**(6): p. e128-e130.
16. Blair, J.R., *Campbell Foundation Achievements.* CAMPBELL: p. 24.
17. Love, J., *Median neuritis or carpal tunnel syndrome; diagnosis and treatment.* North Carolina medical journal, 1955. **16**(10): p. 463-469.
18. Britz, G.W., et al., *Carpal tunnel syndrome: correlation of magnetic resonance imaging, clinical, electrodiagnostic, and intraoperative findings.* Neurosurgery, 1995. **37**(6): p. 1097-1103.
19. Padua, L., et al., *Neurophysiological classification of carpal tunnel syndrome: assessment of 600 symptomatic hands.* The Italian Journal of Neurological Sciences, 1997. **18**(3): p. 145-150.
20. Bongers, F.J., et al., *Carpal tunnel syndrome in general practice (1987 and 2001): incidence and the role of occupational and non-occupational factors.* British Journal of General Practice, 2007. **57**(534): p. 36-39.

21. Shapiro, B.E. and D.C. Preston, *Entrapment and compressive neuropathies.* Medical Clinics of North America, 2009. **93**(2): p. 285-315.
22. Frontera, W.R., J.K. Silver, and T.D. Rizzo, *Essentials of physical medicine and rehabilitation e-book*. 2018: Elsevier Health Sciences.
23. Robbins, H., *Anatomical study of the median nerve in the carpal tunnel and etiologies of the carpal-tunnel syndrome.* JBJS, 1963. **45**(5): p. 953-966.
24. Robins, H., *Anatomical study of the median nerve in the carpal tunnel and etiologies of the carpal-tunnel syndrome.* Plastic and Reconstructive Surgery, 1964. **33**(4): p. 404.
25. Durham, C.O. and K. VanRavenstein, *It's All in the Wrist.* Orthopaedic Nursing, 2017. **36**(5): p. 323-327.
26. Heckman, J.D. and R. Sassard, *Musculoskeletal considerations in pregnancy.* JBJS, 1994. **76**(11): p. 1720-1730.
27. Preston, D.C. and B.E. Shapiro, *Electromyography and neuromuscular disorders e-book: clinical-electrophysiologic correlations (Expert Consult-Online)*. 2012: Elsevier Health Sciences.
28. Erickson, M., et al., *Hand pain and sensory deficits: Carpal tunnel syndrome: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health from the Academy of Hand and Upper Extremity Physical Therapy and the Academy of Orthopaedic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association.* Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2019. **49**(5): p. CPG1-CPG85.
29. Sesek, R.F., et al., *Effects of prolonged wrist flexion on transmission of sensory information in carpal tunnel syndrome.* The Journal of Pain, 2007. **8**(2): p. 137-151.
30. ARINCI, P.D.K., *Periferik Sinir Sistemi. Anatomi*. Periferik Sinir Sistemi. Anatomi, ed. P.D.K.A. PDAE. 2005, . Ankara: Güneş Tıp Kitabevi: Ankara: Güneş Tıp Kitabevi. 167-9.
31. Ostergaard, P.J., M.A. Meyer, and B.E. Earp, *Non-operative treatment of carpal tunnel syndrome.* Current reviews in musculoskeletal medicine, 2020. **13**(2): p. 141-147.
32. Aboonq, M.S., *Pathophysiology of carpal tunnel syndrome.* Neurosciences Journal, 2015. **20**(1): p. 04-09.
33. Öztürk Durmaz, H., *Karpal tünel sendromlu hastalarda radial ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (rESWT) etkinliğinin değerlendirilmesi ve lokal kortikosteroid enjeksiyonu etkinliği ile karşılaştırılması: Prospektif randomize kontrollü çalışma.*
34. Somaiah, A. and A. Roy, *Carpal tunnel syndrome.* Ulster Med J, 2008. **77**(1): p. 6-17.
35. Ettema, A.M., et al., *A histological and immunohistochemical study of the subsynovial connective tissue in idiopathic carpal tunnel syndrome.* JBJS, 2004. **86**(7): p. 1458-1466.
36. Paşaazgınosmanoğlu, F.M., *İdiyopatik karpal tünel sendromunda steroid fonoforezi, ESWT ve splint tedavilerinin etkinliğinin karşılaştırılması.* 2015.
37. DeLisa, J.A. and B.M. Gans, *Fiziksel tıp ve rehabilitasyon: ilkeler ve uygulamalar*. 2007: Güneş Tıp Kitabevleri.
38. Padua, L., et al., *Multiperspective assessment of carpal tunnel syndrome: a multicenter study.* Neurology, 1999. **53**(8): p. 1654-1654.
39. Preston, D., *Median neuropathy at the wrist.* Electromyography and neuromuscular disorders, 2005: p. 255-279.
40. Huntley, D. and S. Shannon, *Carpal tunnel syndrome: A review of the literature.* Dental hygiene, 1988. **62**(7): p. 316-320.

41. Stevens, J.C., et al., *Symptoms of 100 patients with electromyographically verified carpal tunnel syndrome.* Muscle & nerve, 1999. **22**(10): p. 1448-1456.
42. Lewańska, M., *The bilaterality of idiopathic carpal tunnel syndrome among manual workers.* International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 2020. **33**.
43. Eslami, S., et al., *Clinical presentation of carpal tunnel syndrome with different severity: a cross sectional study.* American Journal of Clinical and Experimental Immunology, 2019. **8**(4): p. 32.
44. Ghasemi-Rad, M., et al., *A handy review of carpal tunnel syndrome: From anatomy to diagnosis and treatment.* World journal of radiology, 2014. **6**(6): p. 284.
45. Incebiyik, S., A. Boyaci, and A. Tutoglu, *Short-term effectiveness of short-wave diathermy treatment on pain, clinical symptoms, and hand function in patients with mild or moderate idiopathic carpal tunnel syndrome.* Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 2015. **28**(2): p. 221-228.
46. Wipperman, J. and K. Goerl, *Carpal tunnel syndrome: diagnosis and management.* American family physician, 2016. **94**(12): p. 993-999.
47. MacDermid, J.C. and J. Wessel, *Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: a systematic review.* Journal of hand therapy, 2004. **17**(2): p. 309-319.
48. Tüzün, F. and Ü.H.T. Nöropatileri, *Elektroterapi, İÜ Cerrahpaşa Tip Fak.* FTR ABD İstanbul, 1999: p. 1-5.
49. Şenel, K., *El ve el bileği ağrısı.* Beyazova M, Gokce-Kutsal Y (Editorler). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara: Güneş Kitabevi, 2000: p. 1455-64.
50. Preston, D.C. and B.E. Shapiro, *Electromyography and neuromuscular disorders e-book: clinical-electrophysiologic-ultrasound correlations*. 2020: Elsevier Health Sciences.
51. Padua, L., et al., *Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management.* The Lancet Neurology, 2016. **15**(12): p. 1273-1284.
52. Pagel, K.J., M.P. Kaul, and J.D. Dryden, *Lack of utility of Semmes-Weinstein monofilament testing in suspected carpal tunnel syndrome.* American journal of physical medicine & rehabilitation, 2002. **81**(8): p. 597-600.
53. :, B.N., *Periferik Sinir Yaralanmalarinda*

Rehabilitasyon. Türk Nöroşirürji Dergisi. Vol. 15. 2005.
54. Elfar, J.C., et al., *Individual finger sensibility in carpal tunnel syndrome.* The Journal of hand surgery, 2010. **35**(11): p. 1807-1812.
55. Kaymak B, Ö.L., *Karpal tünel sendromu. Hacettepe Tıp Dergisi*. Vol. 38. 2007. 141-6.
56. Shechtman, O., L. Gestewitz, and C. Kimble, *Reliability and validity of the DynEx dynamometer.* Journal of hand therapy, 2005. **18**(3): p. 339-347.
57. Mafi, P., et al., *Suppl 1: A Systematic Review of Dynamometry and its Role in Hand Trauma Assessment.* The open orthopaedics journal, 2012. **6**: p. 95.
58. Geere, J., et al., *Power grip, pinch grip, manual muscle testing or thenar atrophy–which should be assessed as a motor outcome after carpal tunnel decompression? A systematic review.* BMC musculoskeletal disorders, 2007. **8**(1): p. 1-9.
59. Haidar, S., et al., *Average versus maximum grip strength: which is more consistent?* Journal of Hand Surgery, 2004. **29**(1): p. 82-84.
60. Mathiowetz, V., et al., *Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations.* The Journal of hand surgery, 1984. **9**(2): p. 222-226.
61. Beyazova, M. and Y.G. Kutsal, *Fiziksel tıp ve rehabilitasyon*. 2016: Güneş Tıp Kitabevleri.

62. Cifu, D.X., *Braddom's physical medicine and rehabilitation E-book*. 2020: Elsevier Health Sciences.
63. Committee, A.Q.A., et al., *Literature review of the usefulness of nerve conduction studies and electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome.* Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, 1993. **16**(12): p. 1392-1414.
64. Padua, L., et al., *Neurophysiological classification and sensitivity in 500 carpal tunnel syndrome hands.* Acta Neurologica Scandinavica, 1997. **96**(4): p. 211-217.
65. Padua, L., et al., *Carpal tunnel syndrome: ultrasound, neurophysiology, clinical and patient-oriented assessment.* Clinical Neurophysiology, 2008. **119**(9): p. 2064-2069.
66. Sucher, B.M. and A.L. Schreiber, *Carpal tunnel syndrome diagnosis.* Physical Medicine and Rehabilitation Clinics, 2014. **25**(2): p. 229-247.
67. Özçakar, L., et al., *Musculoskeletal ultrasonography in physical and rehabilitation medicine.* Journal of rehabilitation medicine, 2012. **44**(4): p. 310-318.
68. Kara, M., et al., *Musculoskeletal ultrasound for peripheral nerve lesions.* European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, 2012. **48**(4): p. 665-674.
69. Filius, A., et al., *Dynamic sonographic measurements at the carpal tunnel inlet: reliability and reference values in healthy wrists.* Muscle & nerve, 2013. **48**(4): p. 525-531.
70. Yu, G., et al., *Diagnosis of carpal tunnel syndrome assessed using high-frequency ultrasonography: cross-section areas of 8-site median nerve.* Clinical rheumatology, 2016. **35**(10): p. 2557-2564.
71. L., Ö., *Sık Görülen Kas İskelet Sistemi Hastalıkları İçin Ultrasonografik Atlas*, ed. Ö.L. Akıncı A. 2019. , İstanbul: Ema Tıp Kitabevi;: İstanbul: Ema Tıp Kitabevi;.
72. Duncan, I., P. Sullivan, and F. Lomas, *Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome.* American Journal of Roentgenology, 1999. **173**: p. 681-684.
73. De Krom, M., et al., *Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population.* Journal of clinical epidemiology, 1992. **45**(4): p. 373-376.
74. Ulaşli, A.M., et al., *Reasons for using swelling ratio in sonographic diagnosis of carpal tunnel syndrome and a reliable method for its calculation.* Muscle & nerve, 2013. **47**(3): p. 396-402.
75. Mondelli, M., et al., *Diagnostic utility of ultrasonography versus nerve conduction studies in mild carpal tunnel syndrome.* Arthritis Care & Research, 2008. **59**(3): p. 357-366.
76. Wong, S., et al., *Discriminatory sonographic criteria for the diagnosis of carpal tunnel syndrome.* Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology, 2002. **46**(7): p. 1914-1921.
77. Cartwright, M.S., et al., *Evidence-based guideline: neuromuscular ultrasound for the diagnosis of carpal tunnel syndrome.* Muscle & nerve, 2012. **46**(2): p. 287-293.
78. Leblanc, K.E., *nd WAYNE CESTIA, MD, Louisiana State University Health Sciences Center, New Orleans, Louisiana.* Am Fam Physician, 2011. **83**(8): p. 952-958.
79. Shi, Q. and J.C. MacDermid, *Is surgical intervention more effective than non-surgical treatment for carpal tunnel syndrome? A systematic review.* Journal of orthopaedic surgery and research, 2011. **6**(1): p. 1-9.
80. Kanaan, N. and R. Sawaya, *Carpal tunnel syndrome: modern diagnostic and management techniques.* British Journal of General Practice, 2001. **51**(465): p. 311-314.
81. Huisstede, B.M., et al., *Carpal tunnel syndrome: hand surgeons, hand therapists, and physical medicine and rehabilitation physicians agree on a multidisciplinary*

treatment guideline—results from the European HANDGUIDE Study. Archives of physical medicine and rehabilitation, 2014. **95**(12): p. 2253-2263.
82. Nazarieh, M., et al., *Non-surgical management and post-surgical rehabilitation of carpal tunnel syndrome: An algorithmic approach and practical guideline.* Asian Journal of Sports Medicine, 2020. **11**(3).
83. Atroshi, I., et al., *Treatment of carpal tunnel syndrome with wrist splinting: study protocol for a randomized placebo-controlled trial.* Trials, 2019. **20**(1): p. 1-11.
84. Walker, W.C., et al., *Neutral wrist splinting in carpal tunnel syndrome: a comparison of night-only versus full-time wear instructions.* Archives of physical medicine and rehabilitation, 2000. **81**(4): p. 424-429.
85. DeLisa, J.A., *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar.* . 2014: Güneş Tıp Kitabevi. .
86. Manente, G., et al., *An innovative hand brace for carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial.* Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, 2001. **24**(8): p. 1020-1025.
87. ÇIRAKOĞLU, D. and K. Ayşe, *Karpal Tünel Sendromunda Egzersiz ve Splintleme.* ODÜ Tıp Dergisi. **3**(1): p. 41-46.
88. Coppieters, M.W. and A.M. Alshami, *Longitudinal excursion and strain in the median nerve during novel nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome.* Journal of orthopaedic Research, 2007. **25**(7): p. 972-980.
89. Page, M.J., et al., *Exercise and mobilisation interventions for carpal tunnel syndrome.* Cochrane Database of Systematic Reviews, 2012(6).
90. Del Barrio, S.J., et al., *Conservative treatment in patients with mild to moderate carpal tunnel syndrome: a systematic review.* Neurología (English Edition), 2018. **33**(9): p. 590-601.
91. Hagebeuk, E. and A. De Weerd, *Clinical and electrophysiological follow-up after local steroid injection in the carpal tunnel syndrome.* Clinical neurophysiology, 2004. **115**(6): p. 1464-1468.
92. Serarslan, Y., İ.M. Melek, and T. Duman, *Karpal tünel sendromu.* Pamukkale Tıp Dergisi, 2008(1): p. 45-49.
93. Holick, M.F., *McCollum Award Lecture, 1994: vitamin D—new horizons for the 21st century.* The American journal of clinical nutrition, 1994. **60**(4): p. 619-630.
94. Özsoylu, S., *How long has cholecalciferol been called vitamin D?* Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, 1988. **7**(2): p. 303.
95. Harrison, T., et al., *Harrison Ġç Hastalıkları Prensipleri.* Ġstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2004: p. 628-32.
96. Eyles, D.W., et al., *Distribution of the vitamin D receptor and 1α-hydroxylase in human brain.* Journal of chemical neuroanatomy, 2005. **29**(1): p. 21-30.
97. Soni, M., et al., *Vitamin D and cognitive function.* Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation, 2012. **72**(sup243): p. 79-82.
98. Hoogendijk, W.J., et al., *Depression is associated with decreased 25-hydroxyvitamin D and increased parathyroid hormone levels in older adults.* Archives of general psychiatry, 2008. **65**(5): p. 508-512.
99. Lee, P. and R. Chen, *Vitamin D as an analgesic for patients with type 2 diabetes and neuropathic pain.* Archives of Internal Medicine, 2008. **168**(7): p. 771-772.
100. Qu, G.-B., et al., *The association between vitamin D level and diabetic peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus: An update systematic review and meta-analysis.* Journal of clinical & translational endocrinology, 2017. **9**: p. 25-31.
101. Gürsoy, A.E., et al., *The evaluation of vitamin D levels in patients with carpal tunnel syndrome.* Neurological Sciences, 2016. **37**(7): p. 1055-1061.

102. Tanik, N., et al., *Does vitamin D deficiency trigger carpal tunnel syndrome?* Journal of back and musculoskeletal rehabilitation, 2016. **29**(4): p. 835-839.
103. Sozen, T., D. Gogas Yavuz, and A. Akalın, *Metabolik Kemik Hastalıkları Tanı Ve Tedavi Kılavuzu.* Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, 2014. **1**: p. 19-27.
104. Alagöl, F., et al., *Sunlight exposure and vitamin D deficiency in Turkish women.* Journal of endocrinological investigation, 2000. **23**(3): p. 173-177.
105. Cigerli, O., et al., *Vitamin D deficiency is a problem for adult out-patients? A university hospital sample in Istanbul, Turkey.* Public health nutrition, 2013. **16**(7): p. 1306-1313.
106. Fess, E., *Clinical assessment recommendations.* American society of hand therapists, 1981: p. 6-8.
107. Werner, R.A. and M. Andary, *Electrodiagnostic evaluation of carpal tunnel syndrome.* Muscle & nerve, 2011. **44**(4): p. 597-607.
108. Sacmaci, H., et al., *Electrophysiological evaluation of carpal tunnel syndrome female patients after vitamin D replacement.* Arquivos de Neuro-Psiquiatria, 2020. **78**: p. 224-229.
109. Gürsoy, A.E., et al., *The evaluation of vitamin D levels in patients with carpal tunnel syndrome.* Neurological Sciences, 2016. **37**: p. 1055-1061.
110. Nageeb, R.S., et al., *Body mass index and vitamin D level in carpal tunnel syndrome patients.* The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery, 2018. **54**: p. 1-7.
111. Chabas, J.-F., et al., *Vitamin D2 potentiates axon regeneration.* Journal of neurotrauma, 2008. **25**(10): p. 1247-1256.
112. Matías-Guíu, J., et al., *Vitamin D and remyelination in multiple sclerosis.* Neurología (English Edition), 2018. **33**(3): p. 177-186.
113. Musiol, I.M. and D. Feldman, *1, 25-dihydroxyvitamin D3 induction of nerve growth factor in L929 mouse fibroblasts: effect of vitamin D receptor regulation and potency of vitamin D3 analogs.* Endocrinology, 1997. **138**(1): p. 12-18.
114. Montava, M., et al., *Vitamin D3 potentiates myelination and recovery after facial nerve injury.* European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 2015. **272**: p. 2815-2823.
115. Skalli, S., et al., *Vitamin D deficiency and peripheral diabetic neuropathy.* European journal of internal medicine, 2012. **23**(2): p. e67-e68.
116. Shehab, D., et al., *Prospective evaluation of the effect of short-term oral vitamin D supplementation on peripheral neuropathy in type 2 diabetes mellitus.* Medical Principles and Practice, 2015. **24**(3): p. 250-256.
117. Celikbilek, A., et al., *Decreased serum vitamin D levels are associated with diabetic peripheral neuropathy in a rural area of Turkey.* Acta Neurologica Belgica, 2015. **115**: p. 47-52.
118. Komurcu, H.F., S. Kilic, and O. Anlar, *Relationship of age, body mass index, wrist and waist circumferences to carpal tunnel syndrome severity.* Neurologia medico-chirurgica, 2014. **54**(5): p. 395-400.
119. Reinstein, L., *Hand dominance in carpal tunnel syndrome.* Archives of physical medicine and rehabilitation, 1981. **62**(5): p. 202-203.
120. Kruger, V.L., et al., *Carpal tunnel syndrome: objective measures and splint use.* Archives of physical medicine and rehabilitation, 1991. **72**(7): p. 517-520.
121. Mitchell, S., *Principled Unity: The 1832 Union of the Stone and Campbell Movements*. 2015: Regent University.
122. Tague, S.E., et al., *Vitamin D deficiency promotes skeletal muscle hypersensitivity and sensory hyperinnervation.* Journal of Neuroscience, 2011. **31**(39): p. 13728-13738.

123. Akyuz, G., et al., *The effect of vitamin D supplementation on pain, quality of life, and nerve conduction studies in women with chronic widespread pain.* International Journal of Rehabilitation Research, 2017. **40**(1): p. 76-83.
124. Soderstrom, L., et al., *Association between vitamin D and diabetic neuropathy in a nationally representative sample: results from 2001–2004 NHANES.* Diabetic medicine, 2012. **29**(1): p. 50-55.
125. Lowe, B.D., *Effect of carpal tunnel syndrome on grip force coordination on hand tools.* Ergonomics, 1999. **42**(4): p. 550-564.
126. Fernández-De-Las-Peñas, C., et al., *Bilateral deficits in fine motor control and pinch grip force in patients with unilateral carpal tunnel syndrome.* Experimental brain research, 2009. **194**: p. 29-37.
127. KESKİNÖZ, P.C., et al., *KARPAL TÜNEL SENDROMLU HASTALARDA KAS KUVVET VE ENDURANSI ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARINI ETKİLER Mİ?* Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi, 2020. **31**(1): p. 58-65.
128. Gumieiro, D.N., et al., *Vitamin D serum levels are associated with handgrip strength but not with muscle mass or length of hospital stay after hip fracture.* Nutrition, 2015. **31**(7-8): p. 931-934.
129. Visser, M., D.J. Deeg, and P. Lips, *Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): the Longitudinal Aging Study Amsterdam.* The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 2003. **88**(12): p. 5766-5772.
130. Kim, B.-J., et al., *Lack of association between vitamin D and hand grip strength in Asians: a nationwide population-based study.* Calcified Tissue International, 2019. **104**: p. 152-159.
131. Fischer, J., N.W. Thompson, and J.W. Harrison, *A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome.* Classic Papers in Orthopaedics, 2014: p. 349-351.
132. Bicer, M., M. Cabalar, and O. Ecerkale, *The effects of vitamin B and tendon-nerve stretching exercises on clinical and electrophysiological parameters in the treatment of carpal tunnel syndrome/Karpal tunel sendromu tedavisinde B vitamini ile tendon-sinir germe egzersizlerinin klinik ve el ektrofizyolojik parametrelere etkisi.* Istanbul Medical Journal, 2014. **14**(1): p. 16-21.
133. Nakamichi, K.I. and S. Tachibana, *Ultrasonographic measurement of median nerve cross-sectional area in idiopathic carpal tunnel syndrome: diagnostic accuracy.* Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, 2002. **26**(6): p. 798-803.
134. Kaymak, B., et al., *A comparison of the benefits of sonography and electrophysiologic measurements as predictors of symptom severity and functional status in patients with carpal tunnel syndrome.* Archives of physical medicine and rehabilitation, 2008. **89**(4): p. 743-748.
135. Jablecki, C., et al., *Practice parameter: electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome.* Neurology, 2002. **58**(11): p. 1589-1592.
136. Kuru, P., et al., *Hypovitaminosis D in widespread pain: its effect on pain perception, quality of life and nerve conduction studies.* Rheumatology international, 2015. **35**: p. 315-322.
137. Kuo, M.-H., et al., *Static wrist position associated with least median nerve compression: sonographic evaluation.* American journal of physical medicine & rehabilitation, 2001. **80**(4): p. 256-260.
138. Kirazli, Y., *Rehabilitation of the diabetic hand/Diyabetik el rehabilitasyonu.* Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 2011. **57**(3): p. S7-S7.
139. Page, M.J., et al., *Exercise and mobilisation interventions for carpal tunnel syndrome.* Cochrane database of systematic reviews, 1996. **2012**(6).

140. Akalin, E., et al., *Treatment of carpal tunnel syndrome with nerve and tendon gliding exercises.* American journal of physical medicine & rehabilitation, 2002. **81**(2): p. 108-113.
141. Schmid, A.B., et al., *Effect of splinting and exercise on intraneural edema of the median nerve in carpal tunnel syndrome—an MRI study to reveal therapeutic mechanisms.* Journal of orthopaedic research, 2012. **30**(8): p. 1343-1350.

8. EKLER

EK 1: Hasta Takip Formu

"KARPAL TÜNEL SENDROMLU HASTALARDA D VİTAMİNİ TEDAVİSİ ÖNCESİ VE SONRASINDA EMG SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI '' Çalışma Araştırma Formu

Tarih: / /

Adı-Soyadı:	TC-kimlik No: Telefon No:	Hasta ID:
Yaş/Doğum tarihi:	Cinsiyet: Boy: Kilo:	
Medeni durum: evli/bekar/ dul	Yaşadığı yer: il/ ilçe/ köy	
Öğrenim durumu: Meslek:		
Ekonomik durum: Sağlık sigortası:		
Sigara alkol: Şikayet:		
Aldığı tedaviler: yok /nsaid /gabapentin/ pregabalin/ istirahat splinti /enjeksiyon		
Lokal enjeksiyon yaptırmış mı: Daha önce Fizik tedavi almış mı: D vitamini düzeyi:		
Özgeçmiş:Hastalık/operasyon/travma: Motor duyu refleks: sağ/sol		
Dominant El: Etkilenen El:		
Vizüel analog skala (VAS):		
İki nokta diskriminasyonu:		
Grip gücü: Pinç gücü:		
Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi (BCTQ):		
Tinnel/ Phalen Testi: / Flick testi:		
Semmes Weinstein Monofilaman Testi:		
Median sinirin Ultrasonografi ile Kesit Alanı Ölçümü (mm^2):		
EMG ölçümleri:		
MOTOR	SAĞ	SOL
HIZ		
LATANS		
AMPLİTÜD		
DUYU	SAĞ	SOL
HIZ		
LATANS		
AMPLİTÜD		

KONTROL:

Adı-Soyadı:	TC-kimlik No: Telefon No:	Hasta ID:
Yaş/Doğum tarihi:	Cinsiyet: Boy: Kilo:	
Medeni durum: evli/bekar/ dul	Yaşadığı yer: il/ ilçe/ köy	
Öğrenim durumu: Meslek:		
Ekonomik durum: Sağlık sigortası:		
Sigara alkol: Şikayet:		
Aldığı tedaviler: yok /nsaid /gabapentin/ pregabalin/ istirahat splinti /enjeksiyon		
Lokal enjeksiyon yaptırmış mı: Daha önce Fizik tedavi almış mı: D vitamini düzeyi:		
Özgeçmiş:Hastalık/operasyon/travma: Motor duyu refleks: sağ/sol		
Dominant El: Etkilenen El:		
Vizüel analog skala (VAS):		
İki nokta diskriminasyonu:		
Grip gücü: Pinç gücü:		
Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi (BCTQ):		
Tinnel/ Phalen Testi: / Flick testi:		
Semmes Weinstein Monofilaman Testi:		
Median sinirin Ultrasonografi ile Kesit Alanı Ölçümü (mm²):		
EMG ölçümleri:		

MOTOR	SAĞ	SOL
HIZ		
LATANS		
AMPLİTÜD		
DUYU	SAĞ	SOL
HIZ		
LATANS		
AMPLİTÜD		

EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

SBÜ KAYSERİ ŞEHİR HASTANESİ TEZ VEYA TEZ DIŞI KLİNİK ARAŞTIRMALAR İÇİN "BİLGİLENDİRİLMİŞ HASTA OLUR FORMU"

(Hasta Grubu)

' KARPAL TÜNEL SENDROMLU HASTALARDA D VİTAMİNİ TEDAVİSİ ÖNCESİ VE SONRASINDA ELEKTROMİYOGRAFİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI '

adlı çalışmaya davet ediyoruz. Kayseri Şehir Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon bölümünden Prof. Dr. Havva Talay Çalış sorumluluğunda yapılan bu çalışmanın amacı; karpal tünel sendromu dediğimiz el bileğindeki bir sinirin sıkışmasıyla ortaya çıkan durumda D vitamini düşük olan hastalara D vitamini tedavisi verip EMG ve bazı testlerle değerlendirme gerçekleştireceğiz. D vitamini tedavisi Sağlık Bakanlığı'nın izni ile tüm Türkiye'de güvenle ve yaygın uygulanan bir tedavidir .D vitamini sinirlerde yenilenmeyi sağlar ve ağrı , uyuşma gibi şikayetlerde rahatlama sağlar. Bu çalışmamızda normal tedavinize ek olarak D vitamini verilecektir. Sizlerin tedavisini aksatacak bir durum olmayacaktır.

Çalışmamızın öngörülen tedavi ve takip süresi 3 aydır. Bu süreçte sizden tedavinizin 8.haftasında ve 3. ayında kliniğimize gelerek kontrol muayenenizi olmanızı isteyeceğiz.

Çalışmamıza katılan hastalarımızdan tedavinizin 8 hafta sonra normalde de yapılan kan D vitamini kontrol edeceğiz. Kayseri Şehir Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon hastanemizin kan alma bölümünde D vitamini düzeyi için kontrol kanı alınacaktır.

Kontrol D vitamin ölçümü için 10-12 saatlik açlık sonrasında sabah 08.30 – 09.00 arası oturur pozisyonda kolunuzdan kan alıncaktır. Bu işlem için sizlerden yaklaşık 4 cc kan alıncaktır.

Hastalığın ağır olma durumuna ise elektrofizyolojik olarak (EMG ile) karar verilmektedir. EMG; incelenecek bölgede (önkol ve el) hissedilebilen ancak zararlı etkisi olmayan güçte elektrik verilerek,cilde temas ettirilen metal ile kayıt yapılan bir tıbbi test yöntemidir.Gebelik veya süt verme döneminde testin yapılmamasını gerektiren durum yoktur. Tetkikin doğru olarak yapılabilmesi için incelenecek vücut bölgesinin temiz olması gerekmektedir. Tetkik, doktor tarafından yapılmaktadır.

Bununla ilgili olarak size araştırmamıza dahil etmek için izninizi rica ediyoruz.Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestiniz. Kararınızdan önce araştırmamız hakkında size bilgilendirmek istiyoruz.Bu bilgileri okuyup anladıktan sonar araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.Çalışmada bakılacak D vitamini ve EMG işleminin sonuçlarının değerlendirilmesi **Kayseri Şehir Hastanesi** laboratuarında gerçekleştirilecektir.İzin verdiğiniz taktirde size/hastanıza ait kayıtlar ismi gizli tutularak değerlendirilecek ve bir rapor hazırlanacaktır.Test sonuçları ile ilgili bilgiler yalnızca proje yürütücüsü **Prof. Dr. Havva Talay Çalış** kayıtlarında saklanacak ve bu şekilde size ait bilgiler tamamen gizli tutulacaktır.Bu çalışmadan elde edilen bilgiler tıbbi dergilerde yayınlansa dahi hasta isimlerine yer verilmeyecektir. Bu çalışmaya katılmanız içinsizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katılmanız için size ödeme de yapılmayacaktır.

Yapılacak araştırmanın getirebileceği olası riskler:

Bu çalışmamızda D vitamini eksik olan kişilere uygun dozda bir tedavi planlayacağımız için herhangi bir yan etki beklemiyoruz

Yapılacak araştırmanın getirebileceği olası yararlar:

Daha önceden yapılan çalışmalarda D vitamininin sinir hasarı olanlarda düşük olduğu ve D vitamini tedavisi verildiğinde sinirlerde yenilenmenin arttığı ve bunun sonucunda ise ağrı uyuşma gibi şikayetlerde azalma olduğu gözlenmiş.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir

değişiklik olmayacaktır.Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

(Hastanın Beyanı)

"Bilgilendirilmiş Hasta Olur Formundaki yukarıda belirtilen tüm açıklamaları okudum.Bu bilgilerden sonra **Prof. Dr. Havva Talay Çalış** tarafından böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davetedildim. Bana, konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, **Fevzi CANSIN** tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı,istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum".

"Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, kendi rızamla katılmayı Kabul ediyorum".

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim.(Ancak araştırmacıları zordurumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim.)Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklan annedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması

halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi.(Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, hangi araştırıcıyı,hangi telefon ve adresten arayabileceğim ibiliyorum.

Doktorun Adı: Fevzi CANSIN

Doktorun Adı: Havva TALAY ÇALIŞ

Araştırma süresince 7/24 saat ulaşılabilecek kişi, **Dr. Fevzi CANSIN** olacaktır. **Dr. Fevzi CANSIN'**a, santral: / dahili hat: numarasından ulaşabileceksiniz.

Dr. Fevzi CANSIN a, ait cep telefonu numarası ise olup dilediğiniz her an arayabilirsiniz.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımıma ve hekim ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde Kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Hastanın Beyanı
Katılımcı
Adı/Soyadı: Adres:

Tel:
İmza:

Görüşme Tanığı

Adı/Soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme Tarihi ve Saati: Gönüllü İle Görüşen Hekim:

Adı/Soyadı:

Unvanı:

Klinik:

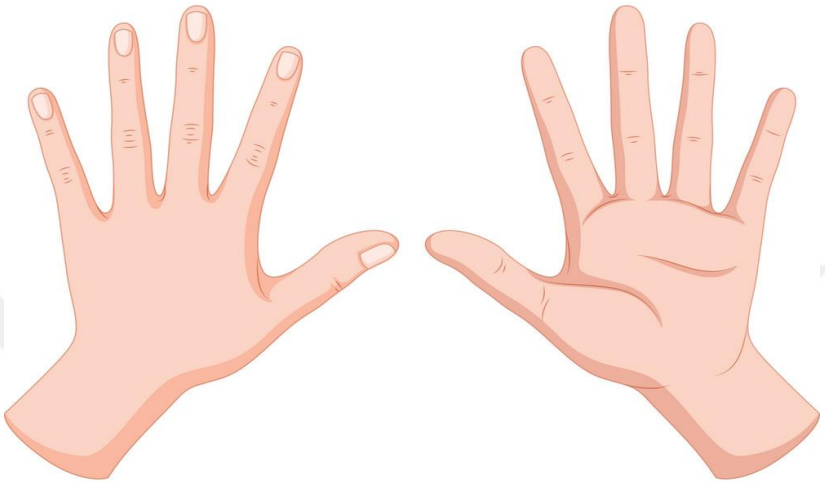
Tel:

İmza:

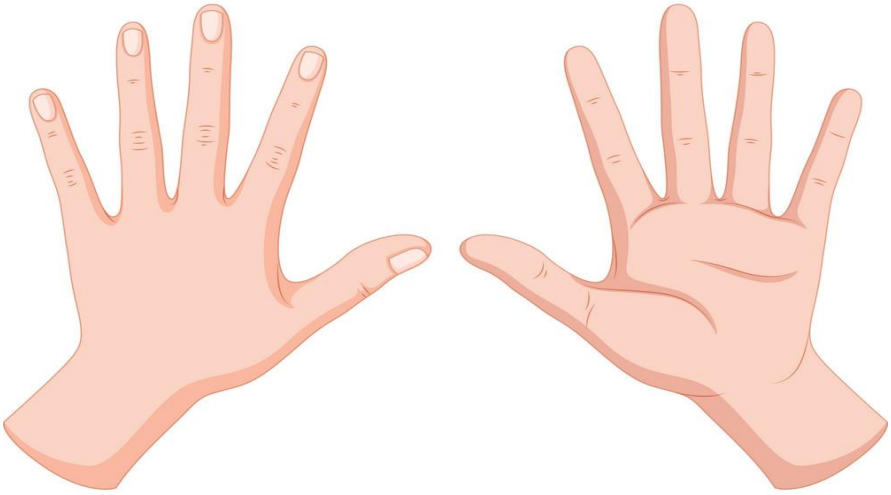
EK 3: Semmes Weinstein Monofilaman Testi / El Haritası

ADI SOYADI:

SAĞ



SOL



EK 4: Boston Karpal Tünel Anketi (BKTA)

Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi

Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/_____

Semptom Şiddet Skalası;

Aşağıdaki sorularda, son iki hafta süresince bir gün içinde yaşadığınız şikayetlerinizi gösteren bir cevabı işaretleyiniz.

1 Gece el veya el bileği ağrınızın derecesi nedir?
- ❑1 Gece el veya el bileğimde ağrı olmuyor
- ❑2 Hafif ağrı
- ❑3 Orta derecede ağrı
- ❑4 Şiddetli ağrı
- ❑5 Çok şiddetli ağrı

2 Son iki hafta içinde el veya el bileği ağrısı nedeniyle bir gecede ortalama kaç defa uyandınız?
- ❑1 Hiç
- ❑2 Bir defa
- ❑3 İki-üç defa
- ❑4 Dört-beş defa
- ❑5 Beş defadan fazla

3 Gündüz el veya el bileğinizde ağrınız oluyor mu?
- ❑1 Gündüz hiç ağrım olmuyor
- ❑2 Gün içinde hafif ağrım oluyor
- ❑3 Gün içinde orta derecede ağrım oluyor
- ❑4 Gün içinde şiddetli ağrım oluyor
- ❑5 Gün içinde çok şiddetli ağrım oluyor

4 Gündüz kaç defa el veya el bileğinizde ağrınız oluyor?
- ❑1 Hiç
- ❑2 Günde bir-iki defa
- ❑3 Günde üç-beş defa
- ❑4 Günde beş defadan fazla
- ❑5 Devamlı ağrım oluyor

5 Gündüz bir ağrı dönemi ortalama ne kadar sürüyor?
- ❑1 Gündüz hiç ağrım olmuyor
- ❑2 10 dakikadan az
- ❑3 10-60 dakika arası
- ❑4 60 dakikadan daha uzun
- ❑5 Gündüz devamlı ağrı oluyor

6 Elinizde hissizlik (duyu kaybı) var mı?
- ❑1 Hayır
- ❑2 Hafif hissizlik var
- ❑3 Orta derecede halsizlik var
- ❑4 Ciddi derecede hissizlik var
- ❑5 Çok ciddi derecede hissizlik var

7 El veya el bileğinizde güçsüzlük var mı?
- ❑1 Güçsüzlük yok
- ❑2 Hafif güçsüzlük var
- ❑3 Orta derecede güçsüzlük var
- ❑4 Ciddi güçsüzlük var
- ❑5 Cok ciddi derecede güçsüzlük var

8 Elinizde karıncalanma hissi oluyor mu?
- ❑1 Olmuyor
- ❑2 Hafif karıncalanma oluyor
- ❑3 Orta derecede karıncalanma oluyor
- ❑4 Ciddi derecede karıncalanma oluyor
- ❑5 Çok ciddi derecede karıncalanma oluyor

9 Son iki hafta içinde ortalama bir gecede kaç kez elinizde his kaybı veya karıncalanma ile uyandınız?
- ❑1 Hiç
- ❑2 Bir
- ❑3 İki-üç defa
- ❑4 Dört-beş defa
- ❑5 Beş defadan fazla

10 Elinizdeki his kaybı ve karıncalanma gece ne kadar şiddetli oluyor?
- ❑1 Gece karıncalanma ve his kaybı olmuyor
- ❑2 Hafif
- ❑3 Orta
- ❑4 Ciddi derecede karıncalanma oluyor
- ❑5 Çok ciddi derecede karıncalanma oluyor

11 Anahtar veya kalem gibi küçük resimleri tutmak ve kavramakta zorluk çekiyor musunuz?
- ❑1 Hayır
- ❑2 Hafif zorlanıyorum
- ❑3 Orta derecede zorlanıyorum
- ❑4 Şiddetli zorlanıyorum
- ❑5 Çok şiddetli zorlanıyorum

Fonksiyonel Durum Skalası;

Son iki hafta içinde sıradan bir günde, el ve el bileği şikâyetleriniz aşağıdaki aktiviteleri yapmakta ne kadar zorluk çekmenize sebep oldu? Aktiviteyi yapabilirliğinizi en iyi tanımlayan rakamı yuvarlak içine alınız.

Aktivite	Zorluk Derecesi				
1-Yazı yazmak	1	2	3	4	5
2-Giysilerin düğmesini iliklemek	1	2	3	4	5
3-Okurken kitabı tutmak	1	2	3	4	5
4-Telefon ahizesini tutmak	1	2	3	4	5
5-Kavonoz açmak	1	2	3	4	5
6-Alışveriş torbalarını taşımak	1	2	3	4	5
7-Günlük ev işleri	1	2	3	4	5
8-Banyo yapmak ve giyinmek	1	2	3	4	5

SŞS Skoru: _____ **FDS Skoru:** _____

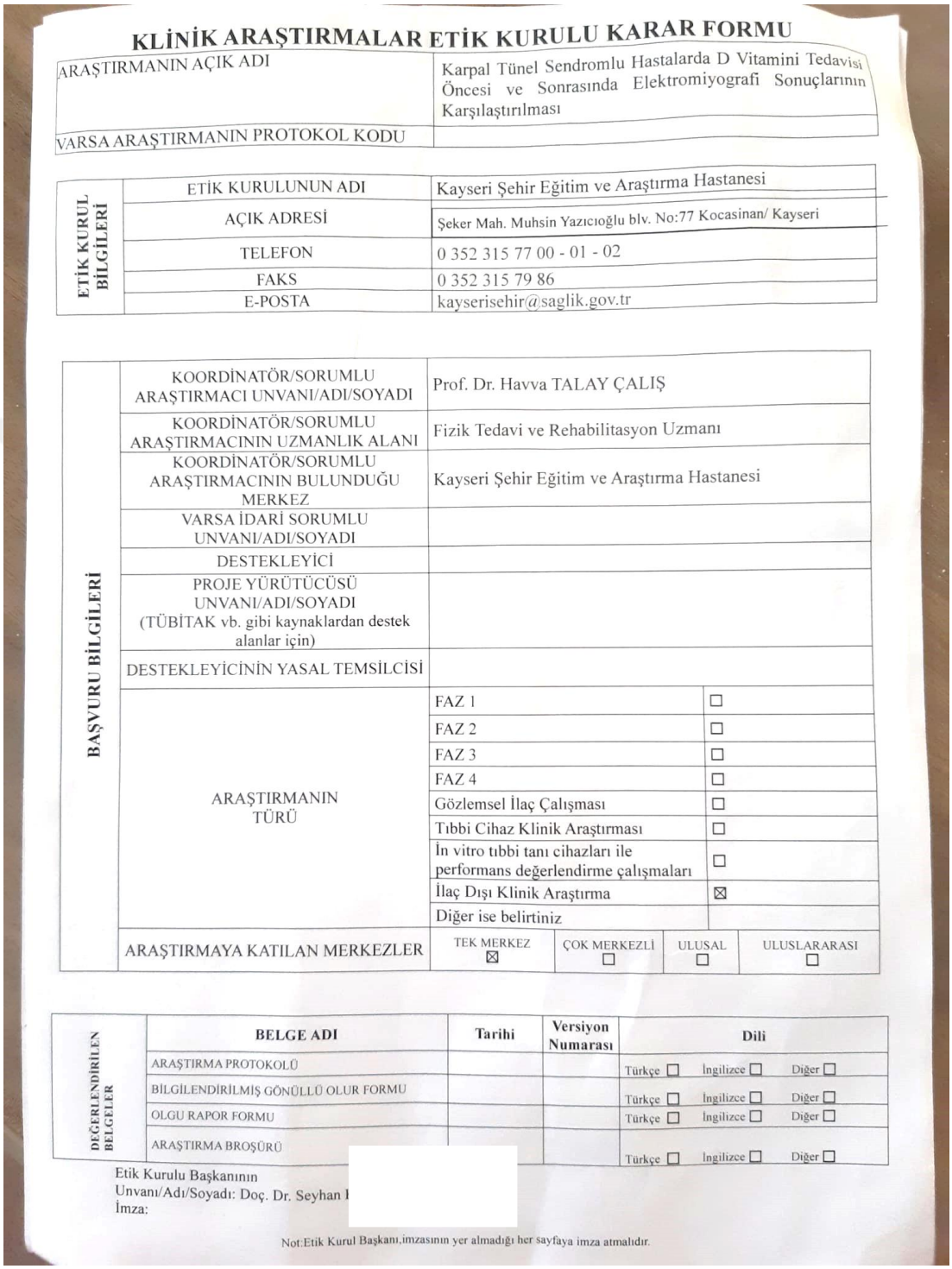
EK 5: Vizüel Analog Skala (VAS)

Visual Analog Skala (VAS) Değerlendirmesi

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.



EK 6: ETİK KURUL ONAY BELGESİ



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Karpal Tünel Sendromlu Hastalarda D Vitamini Tedavisi Öncesi ve Sonrasında Elektromiyografi Sonuçlarının Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ		
	ETİK KURULUNUN ADI	Kayseri Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi
	AÇIK ADRESİ	Şeker Mah. Muhsin Yazıcıoğlu blv. No:77 Kocasinan/ Kayseri
	TELEFON	0 352 315 77 00 - 01 - 02
	FAKS	0 352 315 79 86
	E-POSTA	kayserisehir@saglik.gov.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ					
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Havva TALAY ÇALIŞ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Uzmanı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kayseri Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
		Gözlemsel İlaç Çalışması	☐		
		Tıbbi Cihaz Klinik Araştırması	☐		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile performans değerlendirme çalışmaları	☐		
		İlaç Dışı Klinik Araştırma	☒		
		Diğer ise belirtiniz			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	BELGE ADI	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

Etik Kurulu Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. Seyhan
İmza:

Not:Etik Kurul Başkanı,imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Karpal Tünel Sendromlu Hastalarda D Vitamini Tedavisi Öncesi ve Sonrasında Elektromiyografi Sonuçlarının Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

	BELGE ADI		Açıklama
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	
	BİYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:	☐	
KARAR BİLGİLERİ	**Karar No: 567**	**Karar Tarihi : 16.12.2021**	
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.		

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Doç. Dr. Seyhan KARAÇAVUŞ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	
Doç. Dr. Seyhan KARAÇAVUŞ	Nükleer Tıp	Kayseri Şehir Hast.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. Cem ARTAN	Tıbbi Mikrobiyoloji	Kayseri Şehir Hast.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. İbrahim Ethem ÖZSOY	Göğüs Cerrahisi	Kayseri Şehir Hast.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Ali İhsan GÜNAL	İç Hast./Nefroloji	Kayseri Şehir Hast.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. Serdal KORKMAZ	İç Hast./Hematoloji	Kayseri Şehir Hast.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. Mustafa ARGUN	Çocuk Sağlığı Kardiyoloji	Kayseri Şehir Hast.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. Mehmet YAŞAR	Kulak Burun Boğaz Hastalıkları	Kayseri Şehir Hast.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Uzm. Dr. Mehmet KARA	Farmakoloji	Kayseri Şehir Hast.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒
Uzm. Dr. Mustafa Soner YILMAZ	Halk Sağlığı	Kayseri İl Sağ. Müd.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Uzm. Dr. Saliha KARAGÖZ EREN	Genel Cerrahi	Kayseri Şehir Hast.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Mü. Emre SAVA	Biyomedikal Müh.	Kayseri Şehir Hast.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Av. Özlem UĞUR	Avukat	Kayseri İl Sağ. Müd.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Mehmet KESTİROĞLU	Sivil Üye	Kayseri Şehir Hast.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐

Etik Kurulu Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. Seyhan
İmza:

Not:Etik Kurul Başkanı,imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

9. ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

I- Bireysel Bilgiler

Adı- Soyadı: Fevzi CANSIN

II- Eğitimi (tarih sırasına göre yeniden eskiye doğru)

Üniversite: Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi (2012-2018)

-Lise: Bursa Şükrü Şankaya Anadolu Lisesi (2008-2012)

-İlkokul: Bursa Başöğretmen İlköğretim Okulu (2000-2008)

III- Ünvanları (tarih sırasına göre eskiden yeniye doğru)

IV- Mesleki Deneyimi

Bursa Dr. Ayten Bozkaya Spastik Çocuklar Hastanesi ve Rehabilitasyon Merkezi (2018 Eylül-Kasım)

Kayseri Şehir Hastanesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bölümü- Asistan Hekim (2018-2023)

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği,

VI- Bilimsel İlgi Alanları

Yayınları: (Ulusal ya da uluslararası makale, bildiri, poster, kitap/kitap bölümü vb.)

Fevzi Cansın, Havva Talay Çalış, Cem Evereklioğlu

İnaktif behçet hastalığı olan bir hastada inaktif covid 19 (Sinovac) enjeksiyon sonrası tekrarlayan tromboflebit atakları (TRASD 2022 Sözlü Sunum SS-28)

Fevzi Cansın, Havva Talay Çalış, Cem Evereklioğlu

Periferik fasiyal paralizi, Covid 19'un ilk bulgusu mu? (TRASD 2022 Poster EP-86)

Fevzi Cansın, Havva Talay Çalış, Büşra Yılmaz

Kronik Bel Ağrısı Olan Hastalarda Fizyoterapinin Ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi skorlarına Etkisi (Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi Sözlü Sunum S27)

Fevzi Cansın, Havva Talay Çalış, Cem Evereklioğlu

Unilateral Isolated Peripheral Facial Paralysis as a Presenting Finding of COVID-19 in Two Previously Vaccinated Patients Case Reports

DOI: 10.5336/caserep.2022-93312