



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KARPAL TÜNEL SENDROMU OLAN BİREYLERDE
DERECELİ MOTOR İMGELEME EĞİTİMİNİN AĞRI VE
FONKSİYON ÜZERİNE ETKİSİ**

ZEYNEP KAYAALP

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi PINAR KAYA CİDDİ

İSTANBUL-2022

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi: Yüksek Lisans (X) Doktora ()
Anabilim Dalı : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Tez Sahibi : Zeynep KAYAALP
Tez Başlığı : Karpal Tünel Sendromu Olan Bireylerde Dereceli Motor
İmgeleme Eğitiminin Ağrı ve Fonksiyon Üzerine Etkisi
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Yerleşkesi
Sınav Tarihi : 28.10.2022

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Kurumu

İmza

Dr.Öğr.Üyesi Pınar KAYA CİDDİ

İstanbul Medipol Üniversitesi

Sınav Jüri Üyeleri

Dr.Öğr.Üyesi Gülay ARAS BAYRAM İstanbul Medipol Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Müberra TANRIVERDİ Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../ tarih ve/..... - sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Zeynep KAYAALP

TEŞEKKÜR

Eğitim ve öğretim hayatım boyunca öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, sevgileri ve yol göstericilikleri ile hayatıma yeni değerler ve bilgiler katan bütün değerli öğretmenlerime,

Lisans ve yüksek lisansta öğrencisi olduğum enerjisi ve bilgisi ile ilham aldığım değerli hocam sayın Prof. Dr. Candan ALGUN'a,

Tez çalışma sürecimde yol göstericiliği ile bilimsel deneyimlerini, desteğini esirgemeyen danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Pınar KAYA CİDDİ'ye,

Tez hazırlığım sürecinde bilimsel deneyimlerini ve desteğini esirgemeyen sayın Dr. Öğr. Üyesi Çağlayan ASLANBAŞ'a,

Ve hayat yolculuğumda sevgileri ile beni büyüten ve her zaman yanımda olan sevgili ANNEM, BABAM, ABİM ve ABLAMA,

Tez çalışma sürecinde yardımlarını esirgemeyen Banu ZAFER'e,

Tez çalışma sürecim boyunca her zaman sevgisini ve desteğini yanımda hissettiğim Yük. Fizik Mühendisi Arda KANDEMİR'e,

Ve tez yazım sürecimde bana yardımcı olan ve beraber çalışmaktan keyif aldığım tüm çalışma arkadaşlarıma

Sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	vii
RESİMLER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ	xi
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
4. GENEL BİLGİLER.....	6
4.1. El – El Bileği Anatomisi	6
4.1.1. Kemikler.....	6
4.1.2. Karpal tünel anatomisi.....	9
4.1.3. Eklemler ve ligamentler.....	11
4.1.4. Kaslar ve tendonlar.....	12
4.1.5. Sinirler.....	13
4.1.5.1. Median sinir	14
4.1.6. Kan beslenmesi ve venöz drenajı	16
4.2. El – El Bileği Biyomekaniği.....	17
4.3. Karpal Tünel Sendromu	19
4.3.1. Etiyoloji.....	19
4.3.2. Epidemiyolojisi	20
4.3.3. Patogenez.....	20
4.3.3.1. Karpal tünelde basınç artışı	21
4.3.3.2. Median sinirin mikrosirkülasyon hasarı.....	22
4.3.3.3. Median sinir bağ dokusu değişiklikleri	22
4.3.3.3. Sinovyal dokuların hipertrofisi	23
4.3.4. Semptomlar.....	23
4.3.5. Karpal tünel sendromu sınıflandırılması	24
4.3.6. Risk faktörleri	24
4.3.7. Tanı yöntemleri	25
4.3.7.1 Klinik testler ve fiziksel muayene	25

4.3.7.2. Yardımcı testler	26
4.3.7.2.1. Elektrodiagnostik çalışmalar	26
4.3.8. Tedavi Yöntemleri.....	27
4.3.8.1. Fizyoterapi ve rehabilitasyon	27
4.3.8.1.1. Fizyoterapi modaliteleri	27
4.3.8.2. Kortikosteroid enjeksiyonu.....	28
4.3.8.3. Cerrahi Tedavi	29
4.4. Dereceli Motor İmgeleme.....	29
5. MATERYAL VE METOT	32
5.1. Katılımcılar	32
5.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri	32
5.1.2. Çalışmadan dışlanma kriterleri.....	32
5.1.3 Randomizasyon.....	33
5.2. Değerlendirme Yöntemleri	34
5.2.1. Demografik bilgiler	34
5.2.2. Fonksiyonel durumun değerlendirmesi.....	34
5.2.3. Ağrı durumunun değerlendirilmesi.....	35
5.2.4. Eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi	36
5.2.5. Lateralizasyonun değerlendirilmesi	37
5.2.6. Hareket korkusunun değerlendirilmesi	38
5.2.7. El kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi.....	39
5.2.8. Ağrıyı felaketlendirme düzeylerinin değerlendirilmesi.....	40
5.3. Çalışma Protokolü.....	40
5.3.1. Konvansiyonel fizyoterapi grubu	40
5.3.2. Dereceli motor imgeleme grubu	44
5.3.2.1. Lateralizasyon çalışması	44
5.3.2.2. Zihinde canlandırma egzersizleri.....	44
5.3.2.3. Ayna terapi yöntemi	44
5.3.3. Ev egzersizleri.....	45
5.4. Verilerin Analizi	45
6. BULGULAR.....	47
6.1. Bireylerin Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	47
6.2. Gruplar Arası Verilerin Karşılaştırılması.....	48
6.3. Grup İçi Verilerin Karşılaştırılması.....	54
7. TARTIŞMA.....	61
8. SONUÇ	69

9. KAYNAKLAR.....	70
10. EKLER	79
11. ETİK KURUL ONAYI.....	86
12. ÖZGEÇMİŞ.....	88



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

%: Yüzde

°: Derece

AAOS: Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi

AFÖ: Ağrı Felaketlendirme ölçeği

BK TSA: Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi

Cm: Santimetre

CMC: Mobil Karpometakarpal

CTS: Carpal Tunnel Syndrome

DMİG: Dereceli Motor İmgeleme Grubu

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

EMG: Elektromiyografi

FCR: Fleksör Karpi Radialis

FDP: Fleksör Digitorum Profundus

FDS: Fleksör Digitorum Superficialis

IASP: Uluslararası Ağrı Çalışmaları Birliği

KG: Konvansiyonel Fizyoterapi Grubu

Kg: Kilogram

N: Olgu Sayısı

KTS: Karpal Tünel Sendromlu

MAKS: Maksimum

MCP: Metakarpofalangeal

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

NSAİİ: Nonsteroid Anti İnflamatuar İlaçlar

MİN: Minimum

OEA: Oswestry Engellilik Anketi

SS: Standart Sapma

TCL: Transvers Karpal Ligamentin

TENS: Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu

TFK: Triangular Fibrokartilaj

TFKK: Triangular Fibrokartilaj Kompleksi

TKÖ: Tampa Kinezyofobi Ölçeği

US: Ultrason

VAS: Vizüel Analog Skala

VKİ: Vücut Kitle İndeksi



RESİMLER LİSTESİ

Resim 5.2.4.1. Gonyometre	36
Resim 5.2.7.1. Jamar hidrolik el dinamometresi ile el kavrama kuvvet ölçümü	39
Resim 5.3.1.1.1. Nu-Tek ComboRehab2 US cihazı	41
Resim 5.3.1.1.2. Chattanooga Cefar TENS cihazı	41
Resim 5.3.1.2.1. Tendon kaydırma egzersizleri	42
Resim 5.3.1.2.2. El bileği mobilizasyonu	42
Resim 5.3.1.2.3. TheraBand dirençli el supinasyon çalışması	43
Resim 5.3.1.2.4. TheraBand dirençli el pronasyon çalışması.....	43
Resim 5.3.1.2.5. TheraBand dirençli el bileği ekstansiyon çalışması	43
Resim 5.3.1.2.6. TheraBand dirençli el bileği fleksiyon çalışması	43
Resim 5.3.1.2.7. Kavrama kuvveti egzersiz ekipmanları ve uygulamaları a) Thera Band dirençli el egzersiz topu, b) CanDo dirençli yay (digiflex) ve c) CanDo power web.....	43
Resim 5.3.2.2.1. Zihinde canlandırma egzersizlerinde kullanılan el resim örnekleri	44
Resim 5.3.2.3.1. Ayna terapi ile el bileği ekstansiyon hareketi.....	45

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1.1.1. Sağ el iskeletinin palmar taraftan görünüşü	6
Şekil 4.1.1.2. Karpal kemikler	7
Şekil 4.1.2.1. Karpal kanal (canalis carpi)	10
Şekil 4.1.2.2. Karpal kanalın transvers kesiti ve fleksör tendonların canalis carpidaki yerleşimi	10
Şekil 4.1.4.1. Elin intrinsik kaslarının yüzeysel, orta ve derin tabakaları	13
Şekil 4.1.5.1. Pleksus brakialisin seyri ve interskalen aralıktan sonra yayılımı	14
Şekil 4.1.5.1.1. Median sinirin motor dalı varyasyonları	15
Şekil 4.1.5.1.2. Elin palmar ve dorsal duyuşal innervasyonu	16
Şekil 4.1.6.1. Elin arteryel anastomozları	16
Şekil 5.1.3.1. Çalışma akış şeması	34
Şekil 5.2.5.1. Lateralizasyon testinde kullanılan el fotoğrafları	38
Şekil 5.2.7.1. Jamar hidrolik el dinamometresi (5030J1).....	39

TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.1.4.1. El bileği hareketlerini sağlayan temel kaslar ve fonksiyonları.....	12
Tablo 6.1.1. Katılımcıların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.....	47
Tablo 6.2.1. El bileği EHA ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası değerlendirmelerinin gruplar arasında karşılaştırılması	48
Tablo 6.2.2. Jamar el dinamometresi ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası gruplar arasında karşılaştırılması.....	50
Tablo 6.2.3. Lateralizasyon ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası gruplar arasında karşılaştırılması.....	51
Tablo 6.2.4. Boston karpal tünel sendromu anketi toplam puanı ve alt başlık puanlarının tedavi öncesi-tedavi sonrası gruplar arasında karşılaştırılması.....	52
Tablo 6.2.5. Ağrı tespit anketi, ağrı felaketlendirme ölçeği ve tampa kinezyofobi ölçeği tedavi öncesi-tedavi sonrası değerlendirmelerinin gruplar arasında karşılaştırılması	53
Tablo 6.2.6. Ağrı tespit anketi NAS ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası değerlendirmelerinin gruplar arasında karşılaştırılması	54
Tablo 6.3.1. DMİG ve KG için el EHA ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası grup içi karşılaştırılması.....	55
Tablo 6.3.2. Jamar el dinamometresi, lateralizasyon, ağrı tespit anketi, BKTSA, ağrı felaketlendirme ölçeği ve tampa kinezyofobi ölçeği değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası grup içi karşılaştırılması.....	57
Tablo 6.3.3. Ağrı tespit anketinin NAS ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası grup içi karşılaştırılması.....	59

1. ÖZET

KARPAL TÜNEL SENDROMU OLAN BİREYLERDE DERECELİ MOTOR İMGELEME EĞİTİMİNİN AĞRI VE FONKSİYON ÜZERİNE ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı karpal tünel sendromlu (KTS) bireylerde konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan dereceli motor imgeleme eğitiminin (DMİE) ağrı ve fonksiyonellik üzerine etkisinin incelenmesidir. Çalışmaya dahil edilen 18-65 yaş arası 30 KTS'li kişi dereceli motor imgeleme grubu (DMİG; n=15) ve konvansiyonel fizyoterapi grubu (KG; n=15) olarak rastgele 2 gruba ayrıldı. Çalışmadaki tüm katılımcılara 4 hafta boyunca haftada 5 kez terapi uygulandı. KG'ye Ultrason, Transkutaneöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu, Hotpack modaliteleri ve egzersiz programını içeren konvansiyonel fizyoterapi uygulandı. DMİG'ye konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak dereceli motor imgeleme eğitimi uygulandı. Tüm katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası Ağrı Tespit Anketi (ATA) ağrı şiddeti, Recognise uygulaması el lateralizasyonu, Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi (BK TSA) ile semptom şiddeti ve fonksiyonel durumu, Jamar el dinamometresi ile kavrama kuvveti; gonyometrik ölçüm ile eklem hareket açıklığı (EHA); Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) ile hareket korkusu ve Ağrı Felaketlendirme Ölçeği (AFÖ) ile ağrı inançları değerlendirildi. Çalışma sonrasında yapılan değerlendirmeler sonucu EHA, BK TSA, ATA, AFÖ, TKÖ değerlerinde her iki grupta da iyileşme görüldü ($p<0,05$). Tedavi sonrası el lateralizasyonunda KG'de iyileşme görülmezken ($p>0,05$), DMİG'de etkilenmiş taraf elde iyileşme bulundu ($p<0,05$). El kavrama kuvvetinde etkilenmiş taraf elde her iki grupta da iyileşme oldu ($p<0,05$). İki grup arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirmelerde ise el lateralizasyonu, EHA, el kavrama kuvveti, BK TSA alt başlıkları, ATA, AFÖ, TKÖ değerlendirmesi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadı ($p>0,05$). Bu çalışma ile KTS'li bireylerde konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan DMİE'nin sonucu ağrı ve fonksiyonellik üzerindeki etkileri arasında fark bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Dereceli motor imgeleme, karpal tünel sendromu, santral sensitizasyon

2. ABSTRACT

THE EFFECT OF GRADUATE MOTOR IMAGING TRAINING ON PAIN AND FUNCTION IN INDIVIDUALS WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME

The aim of this study is to examine the effect of graded motor imagery training (GMIT) applied in addition to conventional physiotherapy on pain and functionality in individuals with carpal tunnel syndrome (CTS). Thirty people with CTS aged 18-65 years included in the study were randomly divided into 2 groups as graded motor imagery group (GMIG; n=15) and conventional physiotherapy group (CG; n=15). All participants in the study received therapy 5 times a week for 4 weeks. Conventional physiotherapy including Ultrasound, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Hotpack modalities and exercise program was applied to CG. In addition to conventional physiotherapy, graded motor imagery training was applied to GMIG. Before and after the study, pain severity with the Pain Detection Questionnaire (PDQ), hand lateralization with Recognise application, symptom severity and functional status with Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTSQ), grip strength with Jamar hand dynamometer; joint range of motion (ROM) by goniometric measurement; Fear of movement was evaluated with the Tampa Kinesiophobia Scale (TKS) and pain beliefs were evaluated with the Pain Catastrophizing Scale (PCS). As a result of the evaluations made after the study, improvement was observed in both groups in the ROM, BCTSQ, PDQ, PCS, TKS values ($p < 0.05$). While there was no improvement in CG in hand lateralization after treatment ($p > 0.05$), improvement was found in the treated hand in DMIG ($p < 0.05$). Hand grip strength improved in both groups in the treated hand ($p < 0.05$). There were no statistically significant differences between the two groups in terms of hand lateralization, ROM, hand grip strength, BKTSA sub-headings, PDQ, PCS, and TKS evaluations before and after treatment ($p > 0.05$). In this study, there was no difference between the effects of GMIT applied in addition to conventional physiotherapy on pain and functionality in individuals with CTS.

Keywords: Carpal tunnel syndrome, central sensitization, graded motor imagery

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Karpal Tünel Sendromu (KTS) ülke nüfusunun yaklaşık %4-6'sını etkileyen median sinirin el bileği seviyesindeki semptomatik kompresyon nöropatisi üst ekstremitede en sık rastlanan kompresif mononöropatidir ve vakalarının %55-65'i bilateral görülmektedir (1-2). KTS'nin patofizyolojisi incelendiğinde, karpal tünel içindeki median sinire mekanik travma, basınç artışı ve iskemik hasarın bir kombinasyonu olduğu görülmektedir (3). KTS'nin karakterizasyonu incelendiğinde, el bileği seviyesindeki median sinirin dağılımında el ağrısı, uyuşma, karıncalanma, kavrama gücünde ve el işlevinde azalma görülmektedir. Bu semptomlar median sinir ağında başparmak, işaret parmağı, orta parmak ve yüzük parmağının radial tarafında hissedilebilir. KTS semptomları, hastalara göre farklılık göstermekte olup, semptomların şiddeti klinik olarak hafif, orta ve şiddetli olarak kategorize edilmiştir (4).

KTS'li hastaların sadece median sinir tarafından innerve edilen bölgelerde değil, aynı zamanda ekstra median sinir alanlarında da semptomlar görülmekte olup, semptomlarının %35'inde eldiven dağılımı gösterdiği ve %5'inde de ulnar bir dağılım gösterdiği belirtilmektedir (5). KTS'li kadın hastaların %88'inin ekstra median ağrı semptomları gösterdiği bulunmuş olup, KTS hastalarının %45'inin dirsek ya da omuz dahil olmak üzere üst ekstremitenin proksimal bölgelerinde de ağrı bildirmiştir (6, 7). Yayılan semptomların varlığı, nöropatik ama aynı zamanda duyu mekanizmalarını ve plastisiteyi içeren nosiseptif ağrının klinik bir belirtisidir (8). Ekstra medyan semptomların varlığı nöropatik ve nosiseptif ağrı ile KTS'de merkezi nöronların alıcı alanlarının genişlemesi arasında bir ilişki olduğu düşünülmektedir (9). Nosiseptif nöronlardaki değişiklikleri tanımlamak için sensitizasyon terimi kullanılmaktadır. Sensitizasyon periferik ve santral olmak üzere iki ayrı gruba ayrılmıştır (10). Sensitizasyon çeşitli kas-iskelet sistemi ve nöropatik kronik ağrılı durumlarda görülebilmektedir. Periferik sensitizasyon genellikle endojen algojenik maddelerin salınımı ve nörojenik inflamasyon ile ilişkilidir ve periferik nosiseptörlerin azalmış eşiği ile artan tepkisellik anlamına gelmektedir; santral sensitizasyon ise, Uluslararası Ağrı Çalışmaları Birliği (IASP) tarafından, merkezi sinir sistemindeki nosiseptif nöronların normal veya eşik altı afferent

girdilere artan tepkisi olarak tanımlanmaktadır. Santral sensitizasyon, endojen ağrı kontrol sistemlerinin işlev bozukluğundan dolayı artan tepkiye neden olabilir (11). KTS'nin altında yatan mekanizmaların, hastalarda potansiyel olarak median sinirden gelen periferik nosiseptif girdilerin aracılık ettiği merkezi sensitizasyon mekanizmalarının varlığını destekleyen kanıtlar bulunmaktadır (12).

Dereceli motor imgeleme Moseley tarafından merkezi sensitizasyon varlığında ağrıyı azaltmak için korteksi yeniden organize eden “beyni eğitmek” için bir tedavi yaklaşımı olarak tanımlanmıştır (13). Kortikal sistemleri sistematik olarak aktive etmek için, dereceli motor imgeleme eğitimi kullanılmaktadır ve re-organizasyonda yardımcı olarak önemlidir. Dereceli motor imgelemenin ağrı yoğunluğunu azalttığı, ayırt edici ağrı işleme alanlarında fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme ile belirgin değişikliklere neden olduğu bildirilmiştir (14). Merkezi sensitizasyon var olduğu düşünülen durumlarda dereceli motor imgeleme birçok kez başarıyla kullanılmıştır (13, 16-19). Dereceli motor imgeleme, duyu korteksinin yeniden düzenlenmesini kolaylaştırmayı hedefleyen 3 aşamadan (lateralite eğitimi, motor imgeleme ve ayna terapi) oluşan bir süreçtir (13, 15, 16, 19). Ancak motor korteks üzerindeki etkisine ilişkin mekanizmaları aydınlatmak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (13, 14).

Dereceli motor imgelemenin ilk aşaması, hastaların, görüntünün sol taraf mı yoksa sağ taraf mı olduğunu belirlemek için vücut bölümlerinin çeşitli görüntülerinin gösterildiği lateralizasyon rekonstrüksiyonudur (20). İkinci aşama, birincil motor korteksin aktivasyonunu hedeflemektedir. Hasta, ilgili vücut kısmını hareket ettirdiğini hayal eder. Bunun, ilgili vücut bölümünün hareketiyle ilişkili korteksin aynı alanlarını aktive ettiği gösterilmiştir (21). Son olarak vücutta etkilenen yerin aslında ağrısız olarak hareket ettiğini düşünmesi amacıyla beyne “kandırmak” üzere aynada hareket eden etkilenmemiş tarafı izlemesini içermektedir (22).

KTS’li bireylerde yapılan son çalışmalar ağrının yalnızca periferik değil santral sensitizasyon kökenli olabileceğini öne sürmektedir. Literatüre bakıldığında farklı hastalık koşulları ve vücut bölgeleri için santral sensitizasyona müdahale olarak aşamalı motor imgeleme kullanılan çalışmalar mevcuttur (23, 24). Literatürde KTS üzerinde desensitizasyon müdahalelerinin faydalı olabileceği görüşünü bildiren

alışmalar son yıllarda artış göstermekle birlikte bu müdahaleleri içeren çalışmalara rastlanmamıştır (12). Yapılacak olan çalışmamızın bu anlamda literatüre katkısının olacağını düşünmekteyiz.

Bu çalışmanın amacı karpal tünel sendromlu bireylerde konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan aşamalı motor imgeleme eğitiminin ağrı ve fonksiyonellik üzerine etkisinin incelenmesidir.

H0: KTS’li bireylerde konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan dereceli motor imgeleme eğitimi ve sadece konvansiyonel fizyoterapi uygulamalarının ağrı ve fonksiyonellik üzerindeki etkileri arasında fark yoktur.

H1: KTS’li bireylerde konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan dereceli motor imgeleme eğitimi ve sadece konvansiyonel fizyoterapi uygulamalarının ağrı ve fonksiyonellik üzerindeki etkileri arasında fark vardır.

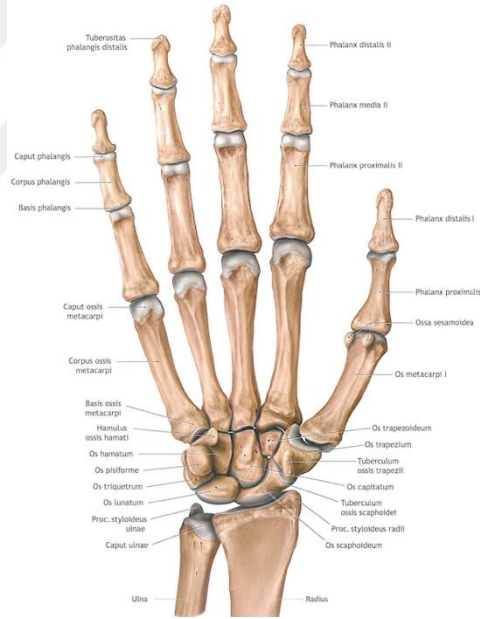
4. GENEL BİLGİLER

4.1. El – El Bileği Anatomisi

İnsanın en karmaşık biyomekanik sistemlerden biri olan elin iskelet anatomisi el bozukluklarının tedavisine uygun bir çerçeve sağlamada çok önemlidir. Her kemiğin ve eklemlerin anlaşılması, elin patolojik, dejeneratif ve travmatik durumlarının tanınmasında önemlidir (25).

4.1.1. Kemikler

Kemikler arasındaki etkileşimler, önkol ve el kaslarının sağladığı güç ve bağ yapılarının stabilitesi, elin başarabileceği çok sayıda görevle sonuçlanır (25). El, 8 karpal kemik, 5 metakarpal ve 14 falanks olmak üzere 27 kemikten oluşur (26).

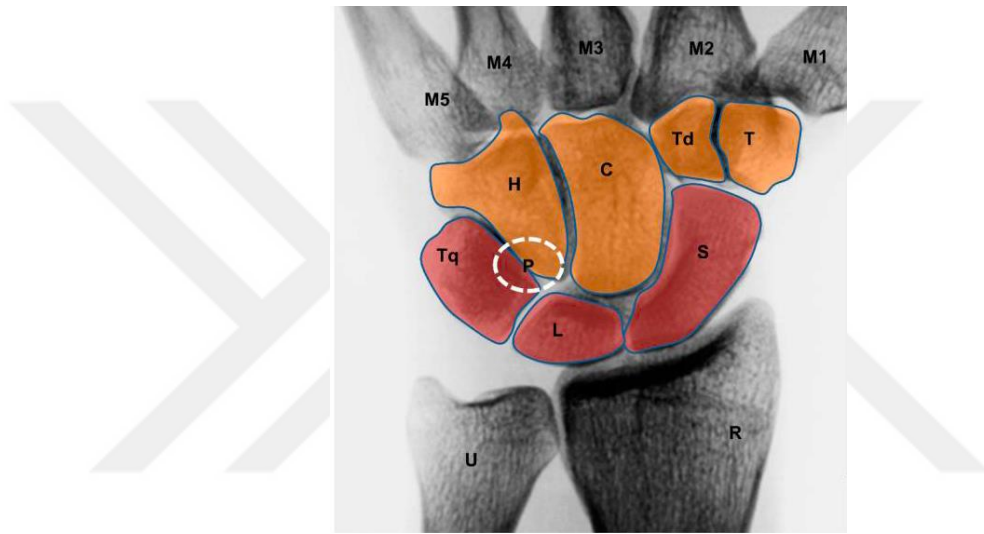


Şekil 4.1.1.1. Sağ el iskeletinin palmar taraftan görünüşü (27)

El-el bileğinde karpal kemiklerin oluşturduğu proksimal transvers ark ve parmakların metakarpal başlarının oluşturduğu distal transvers ark olmak üzere 2 transvers ark vardır. Longitudinal arklar, beş parmak kemiklerinin sırasından oluşur. Longitudinal arkların proksimal yönü ve proksimal transvers arklar karpal kemiklerde birleşir. Bu nedenle, karpal kemikler, el fonksiyonunun merkezinde yer alan ilgili yapıların yanı sıra longitudinal arklara stabilize edici bileşenlere katkıda bulunur (26).

Karpal kemikler, elin hareketini stabilize etmeye yardımcı olmakta ve eklem hareket arkının bir kısmını oluşturmaktadır. 1:1.618034 Fibonacci oranının metakarpal, proksimal falanks, orta falanks ve distal falanks kemiklerinin uzunluklarında bulunduğu bilinmektedir (26).

El bileği kemikleri olarak adlandırılan karpal kemiklerin 4 tanesi proksimalde diğer 4 tanesi ise distalde yer alır. Proksimal dizi os pisiforme, os triquetrum, os lunatum, os scaphoideum distal sıra ise os hamatum, os capitatum, os trapezoideum, os trapezium'dan oluşmaktadır (25).



Şekil 4.1.1.2. Karpal kemikler (28)

Os Pisiforme adı, bezelye anlamına gelen Latince pisum'dan türetilmiştir. En önemlisi, os pisiforme sesamoid bir kemiktir. Pisiformun, el bileğinin proksimal sırasını kapladığı ve karpal kemiklerin geri kalanının önüne oturduğu için triquetrum ile eklemlendiği bulunmuştur. Palmar yüzeyi transvers karpal ligaman, fleksör karpi ulnaris ve abdükör digiti miniminin bağlanması için pürüzlüdür (29).

Os Triquetrum piramit şeklindedir, adı Latince "3 köşeli- 3-cornered " anlamına gelir. Şekli nedeniyle, triquetrum'un birkaç yüzeyi vardır: proksimal, distal, lateral, dorsal ve palmar. Proksimal yüzey medialde yer alır ve üçgen fibrokartilaj kompleksi ile artikülasyon yapar. Triquetrum toplamda 3 kemikle eklem yapar: os lunatum, os pisiforme ve os hamatum. Distal yüzey artikülasyon için pürüzsüzdür ve hamatumun medial yüzeyi ile eklemlenir (30).

Os Lunatum, lateral radyografide görüldüğü gibi yarım ay şeklindedir; isim, ay anlamına gelen Latince luna'dan gelir. Distal ve proksimal yüzeyler eklem kıkırdağı ile kaplıdır. Proksimal yüzey, radiusun lunat fossası ile eklenir. Distal yüzey kapitatum ile eklem yapar. Yan yüzey skafoid ile, medial yüzey ise triquetrum ve hamatum ile eklem yapar (30).

Os Skafoideum 1500'lerden beri çalışılmış ve resimlendirilmiştir ve henüz tam olarak anlaşılammıştır. Adı, "tekne" anlamına gelen Yunanca skafos'tan gelir. Skafoid kemiği proksimal ve radial olarak yer alır ve proksimal karpal sıranın en büyük kemiğidir. Skafoid, karpal kemiklerin proksimal ve distal sıralarını biyomekanik olarak bağlamada önemlidir. Yüzeyinin yaklaşık %75'i eklem kıkırdağı ile kaplıdır. Proksimalde radius (skafoid fossa), medialde kapitatum ve lunatum ile distalde ise trapezoideum ve trapezium ile eklenir. Skafoid üzerindeki net kuvvet bir fleksiyon momentidir. Ve radioskafokapitat (RSC) bağ, skafotrapezium trapezoid (STT) bağ ve radioskafolunat (RSL) bağ dahil olmak üzere skafoideum üzerine önemli karpal ligament insersiyonları vardır (31).

Os Hamatum bir gövde, bir proksimal direk ve bir kancadan oluşur. Adı, "kancalı-hooked " anlamına gelen Latince hamatus'tan türetilmiştir. Dördüncü ve beşinci metakarpal, kapitatum ve triquetrum ile eklem yapar. Kanca, palmar yüzeyinin distal kısmında yer alır ve transvers karpal ligamentin (TCL) tutunmasında katkı sağlar. Distalde dördüncü ve beşinci metakarpal kemiklerle eklemeleri vardır ve beşinci parmak metakarpal eklemi daha büyüktür (30).

Os Capitatum, tüm karpal kemiklerin en büyüğü ve en merkezi olanıdır. Adı, "kafa sahip olmak-having a head " anlamına gelen Latince capitatus'tan türetilmiştir. Ağırlıklı olarak lunatum, skafoideum, trapezoideum, hamatum ve üçüncü metakarpal ile eklenir. Ayrıca Triquetrum ve ikinci ve dördüncü metakarpallerle daha küçük eklemeler de vardır (30).

Os Trapezoideum, karpal kemiklerin distal sırasının en küçük kemiğidir. Adı, "düzensiz dörtgen- irregular quadrilateral " anlamına gelen Yunanca trapezion türetilmiştir. Trapezoideum, skafoideum, trapezium, kapitatum ve ikinci metakarpal ile eklem yapar (30).

Os Trapezium, başparmak metakarpal kemiğinin tabanında yer alır ve distal sırada en radial yerleşimli karpal kemiktir. Skafoid, trapezoideum ve ikinci ve birinci

metakarpal ile eklemleri vardır. Dorsal yüzey pürüzlüdür ve radial arter için bir oluk içerir. Palmar yüzeyi nispeten dardır ve fleksör karpi radialis (FCR) için bir oluk içerir ve bu oluğu kaplayan TCL bulunur. FCR tendonu TCL'nin altında olmasına rağmen karpal tünelde değildir (32). Trapezium, başparmağın optimum fonksiyonel konumlanmasını sağlar. Trapezium, metakarpalden yaklaşık üçte bir daha küçüktür. Trapezium birinci metakarpal eklem için eyer şeklindeki doğası ve metakarpal ile arasındaki boyut farkı nedeniyle, eklem için çok az doğal kemik stabilitesi vardır (32).

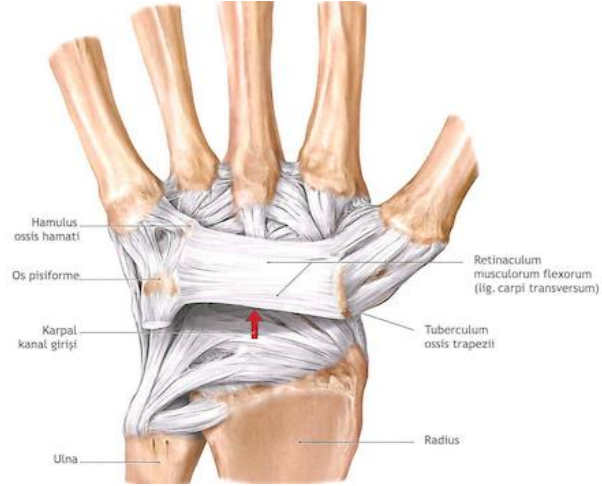
Metakarpal kemikler, distal sıradaki karpal kemikler ile proksimal sıradaki ossa digitorum arasında yer alan 5 tane kemiktir. Lateralden mediale doğru birinci, ikinci üçüncü, dördüncü ve beşinci metakarpal olarak numaralandırılır. Falanks kemikleri ise el parmaklarının iskeletini oluşturur. Parmaklar lateralden mediale doğru 1'den 5'e kadar numaralandırılır. Birinci parmakta phalanks proksimalis ve phalanks distalis olmak üzere 2 tane, diğer parmalarda ise phalaks proksimalis, phalaks media ve phalanks distalis olmak üzere üçer tane ossa digitorum vardır (33).

4.1.2. Karpal tünel anatomisi

Karpal tünel, sınırı el bileği proksimal fleksiyon çizgisi ile başlamakta ve distalde 3. metakarpalin proksimalinde sonlanmakta olan osteo-fibröz bir kanaldır. Kanalin tabanı yani dorsal yüzü karpal kemiklerin transvers arkı ile sınırlandırılmıştır; medialde triquetrum, psiforme, hamatumun çengeli; lateralde skafoid, trapezyum ve fleksör karpi radialisin (FCR) fibro-osseos kılıfı bulunmaktadır. Palmar yüzü fleksör retinakulum tarafından sınırlandırılmaktadır (34, 35).

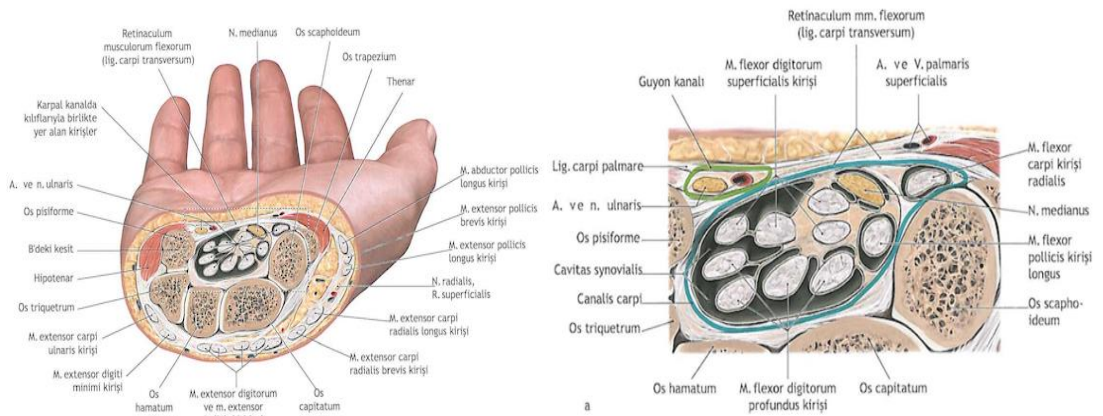
Fleksör retinakulum, proksimalde ön kolun derin fasyası, el bileğinin üstünde TCL daha distalde ise tenar ve hipotenar kasların arasındaki aponevroz olmak üzere 3 kısımdan oluşmaktadır. Fleksör retinakulum uzun fleksör tendonların, fleksör digitorum profundus (FDP), fleksör digitorum superficialis (FDS) ve fleksör pollicis longus(FPL), içinden geçtiği bir tünel oluşturarak bilek fleksiyonu sırasında tendonların tünel içinde durmasına yardımcı olmaktadır (36).

Karpal tünelin proksimal ve distal uçları açık olup içinden median sinirle ile fleksör pollisis longus ve 2.-5. parmakların yüzeysel ve derin tendonları olmak üzere toplam dokuz tendon (FPL, 4 FDS ve 4 FDP) geçmektedir. Median sinir tüneldeki en palmar oluşumdur (35).



Şekil 4.1.2.1. Karpal kanal (canalis carpi) (37)

Tünelin iki ucunun açık olmasına karşın belirgin bir sıvı basınç düzeyi vardır ve karpal tünel basıncının en düşük olduğu durum el bileğinin nötral pozisyonudur (36). Median sinirin kanal içindeki durumu, kanalı kaplayan patolojik durumlar dışında el bileği hareketleri ile de değişebilmektedir. El bileği fleksiyonu ile radius ve fleksör retinakulumun proksimal kısmı arasındaki mesafe değişmekte ve bu durum kanalın giriş kısmının çapının da değişmesine yol açmaktadır. Aynı zamanda lunatum distal parçasının kanal içine doğru hafif bir çıkıntısı olup, zorlu el bileği ekstansiyonunda bu kemiğin proksimali kanalın inferioruna doğru ilerler. Karpal tünel içindeki basınç el bileği fleksiyon ve ekstansiyonunda artmaktadır (3).



Şekil 4.1.2.2. Karpal kanalın transvers kesiti ve flekör tendonların canalis carpideki yerleşimi (38)

4.1.3. Eklemler ve ligamentler

El bileğini oluşturan karpal kemikler proksimalde ulna ve radius ile distalde ise metakarpal kemiklerle eklenir. Distal radioulnar eklem ise tamamlayıcı eklem rolünde bulunur. Distal radioulnar eklem, radius'un distalindeki ulnar çentik eklem yüzünü ve ulna'nın distaldeki başı oluşturur. Arada üçgen şeklinde fibrokartilaginöz yapıda olan artiküler disk (discus articularis) bulunur. Bu disk, radius ve ulna'nın distal uçlarını bir arada tutarak eklemi stabilize etmektedir. Proksimal radioulnar eklem (Art. radioulnaris proximalis) ile bu ekleminde katılımıyla vertikal ekseninde supinasyon-pronasyon hareketi oluşmaktadır (39).

El bileğindeki karpal kemiklerin oluşturduğu eklemler incelenecek olursa distal radius ile radiokarpal eklemi, karpal kemikler birbirleri arasında uzanan interkarpal eklemleri, proksimal ve distal sıralar arasında midkarpal eklemi ve metakarpal kemikler ile karpometakarpal eklemi oluşturmaktadır (25).

Radiokarpal eklemin kemik yapıları ise distal radius, skafoid, lunatum ve triquetrumu içerir. Distal radiusun triquetrum ile eklenmesi dolaylıdır ve triangular fibrokartilaj (TFK) diski adı verilen bikonkav fibrokartilaj genişleme ile uyum sağlanır. Bileğin yumuşak doku yapıları esas olarak triangular fibrokartilaj kompleksi (TFKK), intrinsik ve ekstrinsik bağlardan oluşur. Çalışmalar, bilek nötr bir pozisyonda tutulduğunda, radiokarpal eklemin, ulnokarpal eklemin yaşadığı %20'ye kıyasla eklem boyunca hareket eden kuvvetin %80'ini deneyimlediğini göstermektedir (40).

Midkarpal eklemler ise pisiform kemik hariç proksimal ve distal karpal el bileği kemik sıraları arasındaki eklemlerdir. El ve el bileği hareketleri sırasında midkarpal eklemlerde bir miktar kayma hareketi olmaktadır. Midkarpal eklem bağları; her iki sıradaki kemikleri bir arada tutan interosseöz bağlar ve proksimal diziden distal diziyeye uzanan midkarpal eklem bağlarından oluşmaktadır (40).

Metakarpofalangeal eklemler ve interfalangeal eklemlerin her ikisi de sinovyal eklemlerdir. Metakarpofalangeal eklemler fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon ve adduksiyon hareketlerine izin veren kondillerdir. İnterfalangeal eklemler ise sadece fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine izin veren menteşe tipindedir. Hem metakarpofalangeal eklemler hem de interfalangeal eklemler, yanal hareketleri sınırlayan kollateral bağlarla güçlendirilen lifli bir eklem kapsülü tabakasına sahiptir. Kollateral bağların ayrıca volar plakalara bir bağlantısı vardır (41).

Başparmak, elin tuttuğu pozisyona göre, kavrama için 2 düzlemde harekete izin veren mobil karpometakarpal (CMC) artikülasyonu ve diğerinden 1 daha az falanksa sahip olması nedeniyle yapısal olarak diğer parmaklardan farklıdır (42).

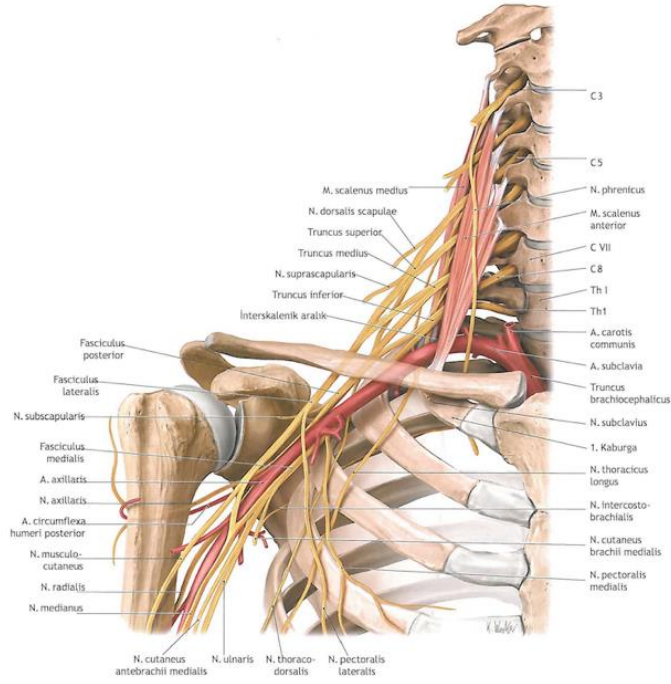
4.1.4. Kaslar ve tendonlar

El ve bilek hareketlerinin sağlayan kaslarının çoğu ön kolda bulunmaktadır ve ön koldan gelen tendonlar daralarak elin kemik veya bağ bileşenlerindeki insersiyonlara ulaşmak için el bileğinden geçmektedir. Genellikle fleksörler humerusun medial epikondilinden veya radius ve ulnanın bitişik ve volar yönlerinden kaynaklanır ve ardından ön kolun iç tarafına doğru ilerler. Supinasyonda kısmen yardımcıdırlar. El bileği ve parmak ekstansörleri lateral epikondilden ve ulnanın bölümlerinden orijin alarak ön kolun dorsal tarafından aşağı doğru ilerler ve böylece pronasyona yardımcı olmaktadır (33).

Baş parmak, genel fleksör ekstansör formu paylaşır ama baş parmak ekstansörleri ve abdükörleri, radius ve ulna'nın orta ve distal kısımlarından orijin almaktadır. El bileği, fleksör tendonları, dorsal olarak karpal kemikler, lateralde trapezium ve hamatumun projeksiyonda ve volar olarak da TCL ile sınırlanan bir "tünel" içinden geçmektedir. Ayrıca dorsal karpal ligament, ekstansör tendonlara kılavuzluk etmektedir. Metakarpal ve falangeal bölgelerde bir kılıf sistemi, fleksör ve ekstansör tendonlar için yol göstericidir. Hem orijini hem de insersiyosu bilek ve el ile sınırlı olan elin intrinsik kasları Şekil 4.1.4.1'de verilmiştir. Bu kaslar, (I. ve V. parmak abdükörleri hariç) parmakların adduksiyonu ve opozisyonu (yumruk yapma, küresel kavrama vb.) için özelleşmiştir (43). Tablo 4.1.2.1'de ise el bileği fonksiyonlarında görevli kaslar listelenmiştir (43).

Tablo 4.1.4.1. El Bileği Hareketlerini Sağlayan Temel Kaslar ve Fonsiyonları (43)

Kas	Orijin	İnsersiyono	El bilek fonksiyonu
Fleksör karpi radialis (FCR)	Epicondylus medialis humeri	Os metacarpale II	Fleksiyon, Radial Deviasyon
Palmaris longus (PL)	Epicondylus medialis humeri	palmar aponeurosis	Fleksiyon



Şekil 4.1.5.1. Pleksus brakialisin seyri ve interskalen aralıktan sonra yayılımı (46)

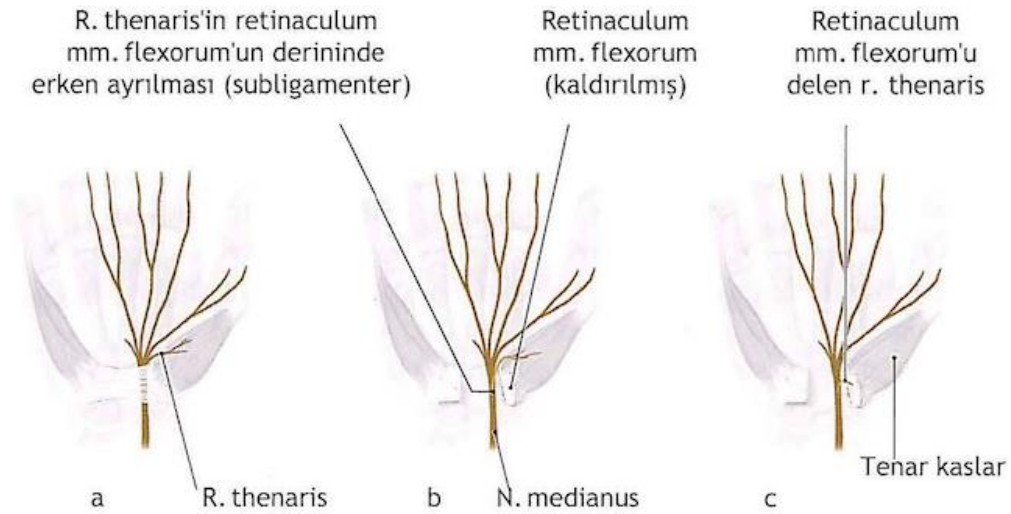
4.1.5.1. Median sinir

Median sinir brakial pleksusun üst turunkusundan köken alan lateral fasikülüs (C5, C6, C7) ile alt turunkusundan köken alan medial fasikulusun (C8, T1) birleşmesinden meydana gelmektedir. Median sinir fossa aksillaris de aksillanın lateral duvarında, aksiler artere yakın olarak seyretmekte olup kolda ise m.biceps braki'nin medialinde brakial arter ve ulnar sinir ile birlikte aşağı doğru inmektedir (47).

Kolda duyu veya motor hiçbir dalı yoktur. Dirsekte median sinir antekübital fossayı, biceps braki tendonunun medialinden bisipital aponevrozun altından geçerek, pronator teres kasının iki başı arasından geçer ve böylece ön kola doğru ilerler. Ön kolda fleksör digitorum superficialis ve fleksör digitorum profundus kasları arasında seyrederek el bileğine kadar uzanmaktadır. Ön kolun distal kısmında yüzeysel olarak bulunan median sinir, PL ile FCR tendonları arasında sadece deri ve fasya ile örtülü olarak bulunmaktadır. Normal koşullarda fleksör tendonlar ve fleksör retinakulum arasında kalan boşluk oldukça dar olup median sinir normal koşullarda bile bu tünel içinde sıkışma eğilimindedir. Sinir karpal kanala girerken yassılaşıp ve fleksör retinakulumun proksimalinden fasyayı delerek çıkan palmar duyu dalını verir. Bu

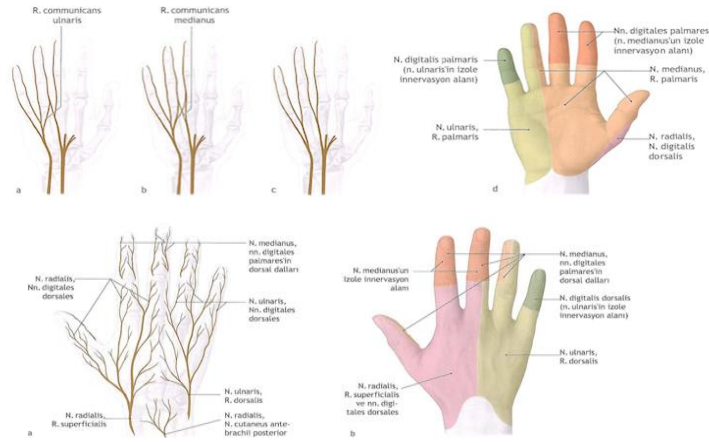
dal karpal tünel içine girmeden TCL’i delmekte ve radial tarafa doğru dönerek tenar bölgenin derisi ile avuç içinin radial yarısını da innerve etmektedir (45, 48).

Median sinir karpal tüneli terk ettikten sonra palmar aponevrozun orta katmanlarına girer ve tenar dallarını kanalın çıkışında verir. Abduktor pollicis brevis kasını, opponens kasını ve fleksor pollicis brevis kasının yüzeysel başını innerve eden rekürren motor dalını verir. Vakaların 2/3’ünde tenar bölgede ulnar sinirin ramus profundusu ile anastomoz yapar. Tenar kaslarda çift innervasyon olması nadir karşılaşılan bir durum değildir. TKL’nin distal ucunda median sinir iki ana trunkusa ayrılır. Lateral trunkus motor dalı verip sonra baş parmak ve işaret parmağı radial kısmına giden digital sinirleri oluşturur. Medial trunkus ise ikinci, üçüncü parmaklara ve yüzük parmağı lateral yüzüne giden digital sinirleri verir. Bu dalda birçok varyasyonlar olabilir. Lanz sınıflandırmasına göre motor dal sıklıkla ekstraligamentöz (%46), daha az sıklıkta subligamentöz (%31), en az sıklıkta ise transligamentöz (%23) olarak median sinirden ağ vermektedir (47, 49).



Şekil 4.1.5.1.1. Median sinirin motor dalı varyasyonları (50)

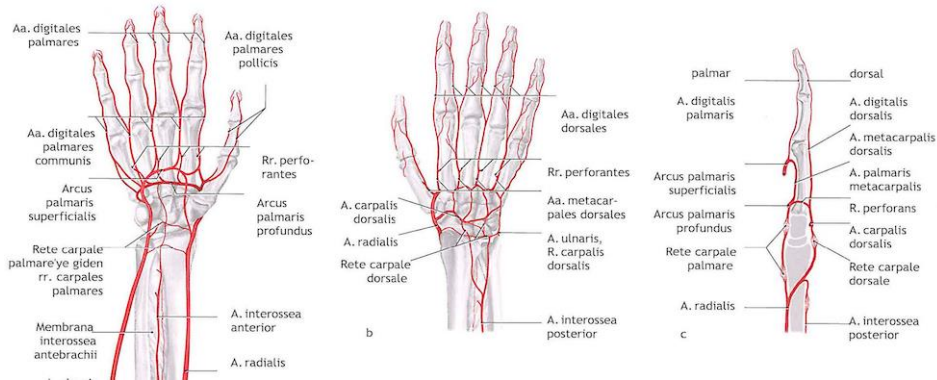
Median sinir, ilk üç metakarpalin palmar kısmının ve 4. metakarpalin radial bölümünün derisine duyu innervasyon sağlar. Median sinir ayrıca ilk 3 parmak ucunun dorsal tarafını da besler (48).



Şekil 4.1.5.1.2. Elin palmar ve dorsal duyuşal innervasyonu (51)

4.1.6. Kan beslenmesi ve venöz drenajı

El ve el bileğinin vasküler beslenmesini radial, ulnar ve interosseöz arterler sağlamaktadır. Ulnar arter, pisiform ve hamate kancası arasındaki Guyon kanalı yoluyla ele girer. Elde yüzeysel palmar ark ulnar arterin devamı olarak (radial arterin katkısıyla) ve derin palmar arkı radial arterin devamı olarak (ulnar arterin katkısıyla) oluşmaktadır. Derin palmar ark radial arterin devamıdır ve palmar metakarpal arterlerin oluşmasını sağlamaktadır. Sonrasında common palmar digital arterlerle anastomozlar oluşturur. Common digital arterler, parmakları beslemek ve derin palmar arkından katkılar almak için yüzeysel palmar arkından ortaya çıkmaktadır. Uygun palmar digital arterleri oluşturmak için ağ boşluklarında bifurkasyon yapmaktadır. El sırtına kan temini tipik olarak arka ve ön interosseöz arterlerden kaynaklanmaktadır (52).



Şekil 4.1.6.1. Elin arteryel anastomozları (53)

Dört dorsal metakarpal arter bulunmaktadır. İlk dorsal metakarpal arter radial arterden, geri kalan üçü dorsal karpal arkta köken almaktadır. Bunlar proksimal falankların dorsal tarafında devam eder ve proksimal interfalangeal eklemlerdeki uygun digital arterlerin dalları tarafından vaskülarize edilir. Öte yandan, başparmak, tipik olarak radial arterden çıkan birinci dorsal metakarpal arterden özel bir dorsal vasküler beslemeye sahip olması bakımından eşsizdir. Yüzeysel ve derin palmar arklara karşılık gelen venöz arklar eşlik eder. Parmakların venöz drenajı için iki damar ağı vardır: dorsal ve palmar. Dorsal sistem palmar sistemden daha büyük ve daha sabittir. Bu sistemlerin her biri bir merdiveni andırır ve lateral anastomoz ve komissural damarlarla birbirine bağlıdır. Dorsal digital venler elin yüzeysel fasyasında, proksimal olarak lateral vena cephalic ve medial vena basilica akan bir dorsal venöz ağ oluşturmak üzere birleşir (52).

4.2. El – El Bileği Biyomekaniği

El bileğinin aktif hareketleri, ön kol ve humerustan gelen ekstrinsik kaslar ve el bileğine sınırlı olan intrinsik kaslar ile olmaktadır. El bileğinde intrinsik kas bulunmamaktadır. El bileğinde kemiklerin morfolojik özellikleri, ligament yapıları ve tendinöz oluşumlar aracılığıyla oluşan pasif kontrol mekanizmaları bulunmaktadır. El bileği, ön kol ve el arasında kas aktiviteleri ve yükün aktarımı için köprü görevi görmektedir (54).

El bileği radiokarpal ve midkarpal eklem ile ekstansiyon, fleksiyon, ulnar ve radial deviasyon yapmaktadır. Ön kolun supinasyon ve pronasyon hareketleri ise proksimal ve distal radioulnar eklemler tarafından sağlanır. Proksimal ve distal karpal sıralar birbirinden bağımsız ancak birlikte hareket etmekte olup abduksiyonda proksimal sıra ulnaya doğru giderken, distal sıra radiusa doğru hareket etmektedir. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketi sırasında her iki karpal sıra da aynı yönde senkronize olarak hareket ederler. Radial stiloid çıkıntısının ulna stiloidinden daha distalde yer alması ve abduksiyon sırasında skafoid kemiğin bu çıkıntıya dayanması nedeni ile el bileği abduksiyonu, adduksiyondan daha kısıtlı bir hareket açıklığında gerçekleşmektedir. Fleksiyon sırasında radiokarpal eklemdaki hareketin ekstansiyona göre daha fazla oluşunun nedeni ise eklemin posterior kenarın anterior kenardan daha distale uzanmasıdır (54).

El bileği eklemi dairesel hareket yeteneğine sahip kompleks bir eklemdir. El bileğinin normal eklem hareket açıklıkları: Ekstansiyon: 50°- 80°, fleksiyon: 60°- 85°, radial deviasyon: 15°- 30°, ulnar deviasyon: 30°- 45°, supinasyon: 80°- 90°, pronasyon: 80°- 90°'dir. Bu hareketler ölçülürken humerusun rotasyon hareketini elimine etmek için dirsek ekleminin 90° fleksiyonda bulunması gerekmektedir (54).

En sade haliyle el, en az iki parmağın birbirine belli bir güçle karşı koyabildiği ve stabil bir bileğin varlığı ile oluşur. Parmaklardan biri veya her ikisi hareket edebilir ve böylece kavrama yapılabilmektedir. Minimal olarak bir parmak sabit olabilir ve bir diğer parmak bu sabit parmağa karşı hareket edebilmektedir. Parmakların duysusu olması ve ağrısız olması kullanımlarını kolaylaştıracak şekilde fayda sağlamaktadır. Biyomekanik hareketlere bakıldığında elin çoğu el fonksiyonunu oluşturan 7 manevrası bulunmaktadır (55).

1. Terminal pinch olarak da bilinen hassas pinch, baş parmağın interfalangeal (IP) ekleminin ve işaret parmağının distal IP (DIP) ekleminin fleksiyonu ile oluşmaktadır. Tırnak uçları, kalem gibi küçük bir nesnenin alınabilmesi için kullanılmaktadır (56).
2. Bir sonraki temel işlev opozisyonel pinch, subterminal pinch olarak da bilinmektedir. Başparmağın ve işaret parmağının uçlarıyla IP ve DIP eklemleri ekstansiyonda bir araya getirildiği yerdir, bu da başparmak opozisyonu ile daha fazla kuvvet üretilmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda ilk dorsal interosseöz kasılmaya dayanırken, aynı anda indeks profundus fleksiyonu da olmaktadır (57).
3. Lateral kavrama manevrası, baş parmağın işaret parmağının orta falanksının radial yanına addüksiyonudur. Bu durumda işaret parmağı sabit bir direk gibi davranmaktadır bu nedenle uygun uzunlukta bir parmak ve baş parmak addüksiyonuna direnç gösterebilecek bir metakarpofalangeal eklem (MCP) gerekmektedir (55).
4. Bu kavrama, işaret parmağı, orta parmak ve baş parmağın bir araya gelerek silindirik bir nesneyi kaplamasını sağlamaktadır. Ayrıca bu tür kavramada genellikle nesneye rotasyonel ve aksiyel bir kuvvet uygulanmaktadır (55).
5. Kanca kavrama, baş parmak işlevi gerekmeden diğer parmakların IP eklemlerinin fleksiyonunu ve MCP eklemlerinin ekstansiyonu ile yapılmaktadır. Örneğin bir bavul veya evrak çantası tutulurken kullanılmaktadır (58).

6. Güç kavrama pozisyonunda, parmaklar fleksiyonda ve baş parmak fleksiyon ve diğer parmaklara göre zıt konumlanır. Bu kavramaya örnek olarak raket sapını ya da sopayı tutmak verilebilmektedir (58).

7. Açıklık kavrama manevrası, DIP eklemleri ve PIP eklemleri yaklaşık 30 dereceye kadar fleksiyonda ve baş parmak ile parmaklar arasında kuvvet oluşturulacak şekilde baş parmak palmar olarak abduksiyona alınarak oluşmaktadır. Bu manevra, parmaklar ve avuç içi arasında kuvvetlerin üretildiği güç kavrama manevrasından baş parmak, MCP ve IP eklemlerinde stabilite gerekliliği ile ayrılmaktadır. Bu tutuşa örnek olarak bir topu tutmak gösterilebilir (55).

4.3. Karpal Tünel Sendromu

İlk olarak 1854'te Paget tarafından tanımlanan Karpal Tünel Sendromu (KTS), kompresif bir kuvvet tarafından üretilen mekanik distorsiyonun neden olduğu mononöropati ya da radikülopati olarak tanımlanan kompresif bir nöropatidir. Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi (AAOS) KTS Tanısına İlişkin Klinik Kılavuzlarında median sinirin el bileği düzeyinde semptomatik bir kompresyon nöropatisi olarak ifade etmektedir. KTS, median sinir sıkışmasının en iyi bilinen ve sık görülen formu olmakla beraber tüm tuzak nöropatilerinin %90'ını oluşturmaktadır. KTS, karpal kemikler ve transvers karpal ligament ile sınırlandırılmış karpal tünel seviyesinde median sinirin sıkışmasının neden olduğu bir nöropatidir. Fizyolojik kanıtlar karpal tünel içindeki basınçta artış meydana geldiği ve bu nedenle bu seviyede median sinirin fonksiyonunun azaldığını göstermektedir (59, 60).

4.3.1. Etiyoloji

Yapılan literatür analizinde, KTS'nin etiyojisi büyük ölçüde yapısal, genetik ve biyolojik olarak belirtilmiş ve tekrarlayan el kullanımı gibi çevresel ve mesleki faktörlerin küçük ve daha tartışmalı bir rol oynadığı, mevcut bilimsel kanıtların, çevresel ya da mesleki faktörleri KTS'ye dahil etmek için yetersiz bulunduğu rapor edilmiştir (61). KTS 'nin akut ve kronik olmak üzere iki formu bulunmaktadır. Akut formu daha nadir izlenmekte olup karpal tünel içindeki hızlı ve sürekli bir basınç artışından kaynaklanmaktadır. Sir James Paget'in 1854'te tarif ettiği gibi radius kırığı ile ilişkili olmasının yanı sıra yanıklar, koagülopati, lokal enfeksiyon ve enjeksiyonlarla da ilişkilidir. Kronik versiyonuna daha sık rastlanmaktadır.

Semptomlar aylar hatta yıllarca sürebilmektedir. Vakaların %50 oranında tanımlanan neden ile KTS oluşurken büyük çoğunluğunda KTS'ye idiyopatik tanı konmaktadır. İdiyopatik KTS 40 ile 60 yaşları arasındaki kadın hastalarda %65-80 oranında daha sık görülmektedir. Karpal tünel sendromu hamile kadınlarda da yaygın olup genelde hamileliğin üçüncü trimesterinde teşhis edilebilmekte ve sıklıkla bilateral olmaktadır. Hastaların çoğunda semptomlar ya kendiliğinden düzelebilmekte veya doğumdan sonra konservatif tedaviden yanıt alınmaktadır. Tablo'da özetlendiği üzere, lokal, bölgesel veya sistemik nedenlerden ötürü de sekonder olarak meydana gelebilmektedir (62, 63).

4.3.2. Epidemiyolojisi

KTS, bir veya daha fazla periferik siniri etkileyen ve sinir ağının ulaştığı bölgelerde uyuşma, güçsüzlükle sonuçlanan en sık rastlanan tuzak durumudur. Genel olarak, ellerinde ağrı, his kaybı ve kaşıntılı bir histen şikâyet eden kişilerin en az %3,8'inde KTS bulunmaktadır ve bu semptomlardan muzdarip hastalar için idiyopatik KTS en tipik tanı yöntemidir. KTS yılda 100.000 raporda 276 oranında meydana gelmektedir ve insidans oranı kadınlarda %9,2 iken erkeklerde bu oran %6'dır. KTS insidansı tüm yaş gruplarında yaygın olmasına rağmen, 40 ila 60 yaş arasındaki yetişkinlerde daha sık görülmektedir. Bireyler tarafından artan gerginlik ve tekrarlayan hareketlerle ilişkili olarak çoğu batı ülkesinde işle ilgili kas-iskelet sistemi hastalıklarının sayısında bir artış olduğu görülmektedir. Avrupa da 1998'de, işle ilgili üst ekstremité kas-iskelet sistemi bozukluklarının %60'ından fazlasının KTS vakaları olduğunu rapor edilmiştir. Prevalans seviyesi, farklı meslek grupları ve endüstriler arasında da değişmektedir. Buna örnek olarak balık işleme endüstrileri gibi endüstriler, çalışanlarında KTS oluşumunun %73 oranında olduğu tahmin edilmektedir. KTS'nin oluşma oranlarına ilişkin bu bilgiler, toplumsal yükünü göstermekte ve onu yönetim için etkili stratejilerin gerektiğini göstermektedir (3, 59).

4.3.3. Patogenez

Periferik sinir sıkışması, sinirin daralan anatomik bir bölgeden geçmesi ile oluşur ve bu da sinir fonksiyonlarında değişime, sıkışma bölgesinde ve diğer bölgelerde ilgili sinirin işlev bozukluğuna veya hasarına intranöral mikro sirkülasyon

bozukluklara, miyelin kılıfında ve aksonlarda lezyonlara ayrıca bağ dokusunda değişikliklere de neden olmaktadır.

Karpal tünelde meydana gelen median sinir sıkışması bunun en yaygın örneği olup, mevcut literatür KTS'de çeşitli patofizyolojik mekanizmaların bir kombinasyonu olduğu yönündedir. Bu mekanizmalar tüneldeki basınç artışı, median sinir mikrosirkülasyon bozuklukları, median sinir bağ dokusu kompresyonu ve sinovyal doku hipertrofisi mekanizmaları olup, birbiri ile etkileşim içindedir. KTS'nin ayrıca hiperglisemi gibi sinire zararlı iç faktörlerden ve sinir büyüme faktörü gibi nörotrofik faktörlerin eksikliğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (64). Kompresyon nöropatilerinde, eksternal kuvvet çeşitli şekillerde etkimektedir. Bunlar; uzun süreli düşük bir kuvvet, büyük bir dış kuvvetin akut odak olması ya da kısa süre büyük kuvvetlerin tekrarlayan etkisidir. Kompresyon ayrıca gerilme, kesik veya basınç kuvvetinin bazı kombinasyonlarıyla da ilişkilendirilmektedir. Klinik olarak KTS' de, karpal tünel gevşetme cerrahlerinden sonra çoğunlukla semptomlarda azalma meydana gelmesi kronik kompresyon nöropatisi olarak kabul edilen iskemik komponenti göstermektedir (65).

Kompresyon nöropatisinde iskemik hasarın üç aşaması vardır. Bunlar; artmış intrafuniküler basınç, sızıntı ve ödem ile kılcal damar hasarı; arteriyel akışın tıkanmasıdır.

4.3.3.1. Karpal tünelde basınç artışı

Median sinir anatomik olarak 2 bölgede sıkışmaktadır. Bunlar:

1) El bileği fleksiyonunun neden olduğu ve antebrakial fasya ile fleksor retinaculumun proksimal kısmı arasındaki kalınlık ve sertlikteki değişiklikler nedeniyle karpal tünelin proksimal kenarında; 2) Hamatumun kancasının en dar yerinde. Karpal tüneldeki normal basıncın 2 ila 10 mm Hg arasında olduğu kaydedilmiştir. Karpal tüneldeki sıvı basıncı bilek hareketleriyle değişmektedir. Bilek ekstansiyonunun basıncı 10 kat artırdığı fleksiyonun ise 8 kat artırdığı rapor edilmiştir.

İdiyopatik KTS'li bireylerde geceleri tünel içindeki basıncın artışına birkaç faktör neden olabilmektedir. Sırtüstü pozisyonda üst ekstremitte sıvıların yeniden dağılımı; karpal tünelde interstisyel sıvının drenajına katkıda bulunan kas pompası mekanizmasının olmaması; bileğin fleksiyona gitmesiyle intrakanaliküler basıncı

artırma eğilimi; gecenin ikinci yarısında artan kan basıncı, ve kortizol seviyesinin düşmesi gibi birçok faktör etkilidir (64, 65).

4.3.3.2. Median sinirin mikrosirkülasyon hasarı

KTS'de iskemik vasküler hasar ve kan-sinir bariyerindeki bozulma önemli bir bileşen olarak belirtilmiştir. Kan-sinir bariyeri, perinöryumun iç hücreleri ve karpal tünel boyunca median sinire eşlik eden endonöral kılcal damarların endotelial hücreleri tarafından oluşturulur. Bu endonöryal mikrodamarlar, fleksör retinakulumun proksimalindeki radial ve ulnar arterlerden çıkan besin dallarından oluşur.

Tünel içindeki artan basınç, kan-sinir bariyerindeki vaskülarizasyonda bir bozulmaya neden olarak proteinlerin ve inflamatuvar hücrelerin birikmesine neden olup geçirgenliği artırarak, artmış endonöryal sıvı basıncına ve intrafasiküler ödem oluşmasına katkıda bulunabilir. Odak kompresyon, lokalize intranöral dolaşım değişiklikleri, endonöral damarların geçirgenliğinin artmasına ve endonöral boşlukta ödeme neden olmakla beraber ödem gelişimi oksijenin kılcal damarlardan difüzyon mesafesinde bir artışa yol açmakta ve hipoksiye neden olabilmektedir (64, 65).

4.3.3.3. Median sinir bağ dokusu değişiklikleri

Sinir liflerini çevreyen bağ dokusu katmanları vardır. Bu katmanlar mezonöryum (periferik sinir kılıfına dahil değildir), epinöryum, perinöryum ve endonöryumdur. Bu katmanların uzayabilirliği, eklem hareketine uyum sağlamak için gerekli olan sinir kaymasında önemli olup aksi halde sinirler gerilip, yaralanır.

Normal kişilerde median sinirin bilek eklemının tam fleksiyonu ve ekstansiyonu arasında 9,6 mm'ye kadar hareket edebildiği düşünülmektedir. Fakat çevresinde sert bağ dokusu varlığında bu hareket sınırlanmakta ve sinirin makaslama kuvvetlerine maruz kalarak yaralanmasına yol açmaktadır.

Kompresyon ve epinöral adezyonlar sinir mobilitesi engellenmekte olup bilek hareketleri sırasında sinirin tekrarlayan traksiyonuna bağlı lezyonlar oluşmaktadır. Sinir gövdesinin basıncında meydana gelen kronik artış, sıkışan doku bileşenlerinden sıkıştırılmayan tarafa doğru yeniden dağıtan bir basınç gradyanı üretir bu da epinöral ve vasküler yapıların gerilimine yol açar. Çoğunlukla epinöryumda, sinirin şişmesine neden olan hızlı ödem gelişimi, dar olan anatomik kompartıman içindeki sinirin hareketini daha da kısıtlamaktadır. Bütün bu olaylar zinciri ekstremitenin hareketleri

sırasında sinir kaymasını limitlemekte ve sinirde daha fazla tahrişe, sinir gövdesi üzerinde artan baskıya ve ödemlere maruziyet veren bir kısır döngü başlatmaktadır.

Kompresyon bölgesinde sinirin demiyelinizasyonu gelişmekte olup daha sonra aksonlara dokunmadan tüm inter nodal segmente yayılabilmekte ve bir sinir iletim bloğu (nöropraksi) ortaya çıkmaktadır. Kompresyon devam ederse, endonöral kapiller sisteme kan akışı aksayabilir, bu aksama kan-sinir bariyerinde değişikliklere ve endonöral ödem gelişmesine bu da venöz tıkanıklık, iskemi ve lokal metabolik değişikliklerden oluşan bir kısır döngünün başlamasına neden olur. Bu döngü uzun bir süre devam ederse aksonal dejenerasyon, makrofaj çekimi ve aktivasyonu, inflamatuvar sitokinlerin salınımı, nitrik oksit ve kimyasal nörit gelişimi ile sonuçlanmaktadır. Bir sonraki aşamada ise aksonal kesinti ve distal wallerian dejenerasyonunu içerir (64, 65).

4.3.3.3. Sinovyal dokuların hipertrofisi

KTS gelişimine, fleksör tendonların sinovyal doku hipertrofisinin tünel içi basıncı artırması da neden olabilmektedir. Yapılan histolojik ve biyokimyasal çalışmalar, tenosinovitin idiyopatik KTS oluşumuyla yakından ilişkili bir risk faktörü olduğunu rapor edilmiştir. Bu hipertrofiye yanıt olarak sinovyal bağ dokusundaki fibroblast yoğunluğunda, kollajen lif boyutunda, vasküler proliferasyonda ve tip III kollajeninde artış meydana gelmektedir. Sinovyal dokunun inflamatuvar kalınlaşması doku hacmini artırır dolayısı ile karpal tünel içindeki sıvı basıncı da artmaktadır (64, 65).

4.3.4. Semptomlar

Semptomlar hastalığın şiddetine göre değişiklik göstermektedir. Hastalığın erken evrelerinde hastalar genel olarak median sinirin duyusal bileşeninin etkilenimi ile ilgili semptomları tarif etmekte, daha sonraları motor liflerin etkilenmesi nedeniyle ile semptomlar belirtmektedirler. KTS'li hastalarda en sık görülen belirti, median sinirin el bileği distaline verdiği dağılımında karıncalanma, uyuşma ile ilgili yanma ağrısıdır. Bazı hastalarda etkilenen elde günlük yaşam aktiviteleri sırasında ya da tekrarlayan hareketlerle daha da kötüleşen sakarlık, güçsüzlük ve ağrı görülebilmektedir. Bu semptomlar median sinirin innerve ettiği baş parmak, işaret ve orta parmakla beraber yüzük parmağının radial yarısını kapsamakta olup hastalar genellikle gece uykudan ağrı ile uyanıp ağrılarını gidermek için ellerini yataktan

sarkıtarak ya da ellerini hızlıca sallayarak ağrıdan kaçmaya çalışmaktadırlar. Ayrıca hastalar semptomların tüm elde ağrı, karıncalanma ve uyuşmaya neden olduğundan şikâyet edebilirler yapılan çalışmalarda ekstra median sinir alanlarında da semptomların görüldüğünü, ulnar sinirin innerve ettiği alanlarda da etkilenim olabildiği ayrıca ön kola, dirseğe ve hatta omuza yayılan ağrıdan şikayet rapor edilmiştir. Tenar atrofi KTS'nin geç dönemlerinde görülen ve önemli fonksiyonel kaybı işaret eden bir bulgudur. Pinch kavramada yetersizlik veya sıklıkla kavranılan nesneleri düşürme, ilgili parmak zayıflığını yani motor kaybı göstermektedir. Uzun süreli motor tutulumda tenar kas atrofisi baş parmak abduksiyon ve opozisyon hareketlerinde kuvvet kayıplarına yol açmaktadır. Tenar bölge atrofisi her iki avuç içi karşılaştırıldığında kolayca anlaşılabilir. En sık abduktör pollicis brevis kası etkilenmektedir (63).

4.3.5. Karpal tünel sendromu sınıflandırılması

KTS sınıflandırılması hastalığın şiddetine göre olup hafif, orta ve şiddetli olmak üzere 3 evre söz konusudur. Hafif ile orta derecede karpal tünel sendromu olan hastalarda normal veya hafif anormal sinir iletimi çalışması ve elektromiyografi bulguları bulunmaktadır. Şiddetli evre KTS'de, kötüleşen klinik semptomlar ve belirgin anormal elektrodiagnostik bulgular mevcuttur (3).

4.3.6. Risk faktörleri

KTS idiyopatik bir sendrom olmasına rağmen prevalansı ve etiolojisinde önemli olan bazı mevcut risk faktörleri bulunmaktadır. Belirgin ekolojik risk faktörleri arasında, bilek fleksiyonu veya ekstansiyonunun aşırı olduğu pozisyonlar, fleksör kasların monoton kullanımı ve titreşime maruz kalma sayılabilirken çevresel faktörlerin dışında, KTS için tıbbi risk faktörleri dört kategoride incelenebilir. Sinirin her iki tarafındaki tünel içindeki hacmi artıran dışsal faktörler; tünel içindeki hacmi artıran içsel faktörler; tünelin dış hatlarını değiştiren dış faktörler; ve nöropatik faktörlerdir (66). Bunlar geçirilen el bilek kırıkları, romatoid artrit, osteoartrit, VKİ'de artış, hamilelik, diyabet ve hipotiroidizm KTS için önemli ve güçlü risk faktörlerindedir. Romatoid artrit bilek kırığından sonra KTS için en yüksek ikinci risk faktörü olduğunu görülmüştür. VKİ ne kadar büyük ise KTS riskinin o kadar yüksek olduğu ve obezitenin 30 yaş altındaki kişilerde özellikle önemli bir risk faktörü

olduğu çalışmalarda gösterilmiştir. Kombine oral kontraseptifler, hormon replasman tedavisi, steroid ve sigara kullanımının KTS oluşumu üzerindeki risk etkisi net olarak bilinmemekle beraber bazı çalışmalar eksojen östrojenlerin etkilerini sıvı retansiyonu yoluyla göstermeleri ve median sinir üzerinde baskıya neden olmaları hipotezi ile KTS'i ilişkilendirmiştir (66).

4.3.7. Tanı yöntemleri

KTS hastalarının teşhisi, KTS'nin karakteristik belirtileriyle ilişkili bir vaka öyküsü alınması gerektirmektedir. Hastaya bu semptomların ortaya çıkma sıklığı, gece mi gündüz mü olduğu veya belirli pozisyonların ya da tekrarlanan hareketlerin semptomları tetikleyip tetiklemediği soruları yöneltilmelidir. Hastaların gündelik yaşamında titreşimli nesnelere kullanıp kullanmadığını, kolun hislerin hissedildiği kısımları mı yoksa hastanın KTS insidansı için önceden hazırlayıcı faktörlere sahip olup olmadığını sorgulanmalıdır. Bu durumda, diyabet, inflamatuvar artrit, gebelik veya hipotiroidizm gibi KTS ile ilişkili durumlar için hastaları değerlendirilmelidir (67, 68).

KTS için kullanılan testler Tinell'in işaretleri ve Phalen'in manevrasıdır. Tinell'in işaretleri, karpal tünel boyunca hafifçe vurulduğunda, median sinir dağılımında semptomlar ürettiğinde pozitif bir sonuç ortaya çıkarmaktadır. Phalen manevrası sırasında ise hasta bileğini 90 derece fleksiyona getirir ve gerilme ile median sinirin dağılımında semptomlar görünüyorsa test pozitifdir. Ek olarak, monofilament testi, vibrasyon ve ayrıca iki nokta ayrımı, karpal tünel sendromunda duyu etkileri değerlendirmek için kullanılabilir (67, 68).

Hastanın tıbbi geçmişinin ve fizyolojik değerlendirmesinin kullanılması sınırlı sonuçlar üretebilir ve daha az spesifik semptom oluşumu alanlarına sahip olabilir. Bu nedenle hastalardan, Katz El Şeması olarak tanımlanan bir kendi kendine teşhis anketi doldurmaları istenebilir. Bu anket, hastanın semptomların görüldüğü elinin kısımlarını belirlemesini ve uyuşma, ağrı, karıncalanma veya hipoestezi gibi semptomları sınıflandırmasını sağlar (67).

4.3.7.1 Klinik testler ve fiziksel muayene

Diğer nedenleri dışlamak için boyun, omuz, dirsek ve bilek dahil tüm üst ekstremitenin tam bir muayenesi yapılmalıdır. Erken, hafif ile orta derecede KTS'si olan hastaların çoğunda fizik muayene bulguları olmamaktadır. Bununla birlikte, el ve

bileğin ilk muayenesi, yaralanma belirtileri veya artritik değişiklikler gibi tetikleyici faktörlere dair ipuçları sağlayabilir. Daha şiddetli hastalıkta, kalıcı duyuusal ve motor bozukluklar meydana gelmekte, hiperaljezi, iki nokta ayırımı olmaması, 6 mm'den daha az aralıklı noktaları ayırt edememe olarak görülebilmektedir.

KTS'li hastalarda tenar eminens üzerindeki duyu karpal tünelin proksimalinden ayrılan median sinirin palmar kutanöz dalı tarafından sağlandığından, normal olmalıdır. Bu nedenle, tenar eminens üzerindeki duyu azalması, karpal tünelin proksimalinde bir median sinir lezyonunu göstermektedir. İlerlemiş KTS'de baş parmak abduksiyonunda zayıflık ve tenar eminensin atrofi görülebilir (3).

4.3.7.2. Yardımcı testler

Karakteristik semptomları ve fizik muayene bulguları olan bir hastada KTS tanısı klinik olarak konulur. Bununla birlikte, elektrodiagnostik çalışmalar, atipik vakalarda tanıyı doğrulamaya, ciddiyeti belirlemeye ve cerrahiye planlamaya yardımcı olur. Kanıtlar, ultrasonografinin KTS tanısında da yararlı olabileceğini düşündürmektedir. Düz radyografi, kemik veya eklem hastalığı gibi yapısal anormalliklerden şüpheleniliyorsa faydalı olmaktadır. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tekniği genellikle endike değildir. Varlığı cerrahi müdahaleyi değiştirebilecek olan ganglion, hemanjiom ya da kemik deformitesi gibi KTS'nin nadir patolojik nedenlerini tespit etmek için MRG kullanılabilir. Başka hastalığı düşündüren belirtiler varsa, diyabet veya hipotiroidizm gibi komorbiditeler için laboratuvar testleri düşünülebilmektedir (67).

4.3.7.2.1. Elektrodiagnostik çalışmalar

Elektrodiagnostik çalışmalar, sinir iletim çalışmalarını ve elektromiyografiyi içermektedir. Sinir iletim çalışmaları, başka yerde normal iletimle birlikte karpal tünel boyunca bozulmuş median sinir iletimini saptayarak KTS'yi doğrulamaktadır. Elektromiyografi, tipik olarak median sinir tarafından innerve edilen abdükör pollicis brevis kasında olan patolojik değişiklikleri değerlendirmektedir. Elektrodiagnostik çalışmalar, polinöropati ve radikülopati gibi diğer durumları dışlayabilmekte ve KTS'nin şiddetini ölçebilmektedir. Elektrodiagnostik çalışmaların KTS için duyarlılığı %56-85 oranında ve özgüllüğü %94-99 oranları arasındadır. Hafif KTS'li hastaların

üçte birinde sonuçlar normal olabilir. Bu nedenle bu çalışmalar atipik olgularda KTS'yi doğrulamak ve diğer nedenleri dışlamak için ayrılmalıdır. Tanıyı doğrulamak ve prognozu tahmin etmek için elektrodiagnostik çalışmalar yapılmalıdır (68).

4.3.8. Tedavi Yöntemleri

KTS'de tanının erken konulması ve tedaviye erken başlanması önem arz etmektedir. Tedaviye başlamada gecikme olduğunda dirençli semptomlar ortaya çıkabilir ve nadiren de olsa geri dönüşü olmayan kalıcı sinir hasarı ile sonuçlanabilir. KTS tedavisi, hastanın klinik ve elektrofizyolojik bulguları, beklenti düzeyi ve komorbid durumları değerlendirilerek planlanmalıdır.

4.3.8.1. Fizyoterapi ve rehabilitasyon

KTS'nin yönetiminde fizyoterapi ve rehabilitasyon, evrelerine bağlı olarak tercih edilen non invaziv tedavi yöntemlerini kapsamaktadır. Ağrının azalması ve fonksiyonun iyileşmesi hedeflenir. KTS tedavisinde kullanılan fizyoterapi yöntemleri arasında lazer, ultrason, parafin tedavisi, nöromusküler elektrik stimülasyonu, kavrama güçlendirme egzersizleri, eklem mobilizasyonu, sinir ve tendon kaydırma egzersizleri, etkilenen kaslara kuvvetlendirme ve duysal bozukluklarda etkilenen bölgeye yönelik müdahaleleri içermektedir (67).

Tendon ve sinir kaydırma egzersizlerini içine alan mobilizasyon egzersizlerinin aksonal transportu arttırdığı ve sinir iletimlerinde iyileşme sağladığı düşünülmektedir. Tendon ve sinir kaydırma egzersizleri ile ilgili yapılan mevcut çalışmalarda istirahat splinti ve diğer konservatif tedavi yöntemleri ile uygulanması önerilmektedir (69).

Dinlenme ve splintte KTS yönetiminde kullanılmaktadır. KTS nedeniyle etkilenmiş eldeki aktif hareketleri elimine etmek için bilek nötr bir pozisyonda sabitlenir, böylece karpal tünel içindeki gerginlik minimum olacaktır. Karpometakarpal ve interfalangeal eklemleri de aynı amaçla hafif fleksiyon ile pozisyonlayacak immobilizasyon önerilmektedir (67).

4.3.8.1.1. Fizyoterapi modaliteleri

Ultrason; insan kulağının duyabileceği seslerden çok daha yüksek frekansa sahip ses dalgasıdır. Terapötik ultrason, ağırlı bölgede cilde yuvarlak başlı bir aletin uygulanmasıyla alttaki dokularca emilen ses dalgalarının iletilmesi ile ağrının hafifletilmesine ve disabilitenin azaltılmasına yardımcı olmaktadır (70). Ultrason

tedavisinde, ultrasonun fibrinolitik, iltihap önleyici ve irritasyon önleyici etkisi kullanılmaktadır. Ultrason tedavisi, karpal tünel sendromunun uzun vadeli yönetiminde fayda sağlamaktadır. Uygulama, daha derin etki için düşük frekanslı dönüştürücü ya da yüzeysel etki için yüksek frekanslı dönüştürücü kullanılarak karpal kanalın projeksiyonu üzerine kontak jel ile yapılmaktadır. Ultrason yoğunluğu 0,8- 1,0 W/cm²'dir. İşlemin süresi genellikle altı dakika 10-15 terapötik uygulamayı içerir. Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi'nin (AAOS) klinik uygulama kılavuzunda KTS'nin yönetiminde, plaseboya karşı ultrasonun yararına dair kanıtlar bulunmaktadır (2).

Isı ajanları; termal prosedürler, analjezi, parestezinin azaltılması, sertlik ve sinir iletiminin iyileştirilmesi için kullanılır. En sık kullanılan Hotpack yüzeysel ısı ajanının sağladığı vazodilatasyon, kan akım hızındaki ve hücre metabolizmasındaki artış ile yumuşak doku iyileşmesini hızlandırır. Termoreseptörlerin uyarılması zıt irritasyon etkisi yaratarak ağrının azalmasına yardımcı olur. Eklem viskozitesini azaltarak, doku elastikiyetini ve eklem hareketini arttırmaktadır (71).

TENS; deri üzerine uygulanan yüzeysel elektrotlar aracılığıyla ağrıyı azaltmak için kullanılan alçak frekanslı elektrik akımlardan oluşur. Liflerin seçici olarak uyarılmasını sağlamak için akımın frekansı, geçiş süresi ve amplitüdü uygun şekilde ayarlanabilir. Buna göre A alfa, beta ve gama lifleri seçici olarak uyarılarak omurilik seviyesinde inhibitör T hücrelerinin devreye girmesi ile ağrı duyusunu taşıyan liflere karşı geçişin kapatılması ile (preinhibitör) sağlanır veya ağrılı uyaran vererek A delta ve miyelinsiz C lifleri gibi ince çaplı afferentler uyarılmış olur. Böylece üst seviyelerdeki inhibitör mekanizmaların uyarılması ile santral sinir sisteminden opioid salgısı artırılarak ağrı azalır (71).

4.3.8.2. Kortikosteroid enjeksiyonu

Hafif ile orta derecede KTS'si olan kişilerde kortikosteroid enjeksiyon kullanımı ve ayrıca karpal tünel bölgesine ya da proksimaline lokal anesteziyle birlikte kortikosteroid uygulanabilmektedir. Diüretikler, nonsteroid anti inflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), piridoksin ve oral yoldan verilen kortikosteroidler, KTS'li hastalarda farklı derecelerde başarı ile kullanılmaktadır. Bu enjeksiyonlar iyileşmenin yanı sıra tanı için gösterge de olabilmektedir. Kortikosteroid enjeksiyonu KTS'de yaygın olarak uygulanılmakta ve etkili olduğu gösterilmesine rağmen etki süresi kısadır ve uzun

vadede etkinliği hakkında netlik yoktur (72). Kortikosteroidlerin oral yoldan kullanılması, kortikosteroid enjeksiyonundan daha az etkili olup, NSAİİ'ler, diüretikler ve B6 vitamini alımı etkinliği zayıf tedavilerdendir (73).

4.3.8.3. Cerrahi Tedavi

Karpal tünel gevşetme ameliyatı genellikle konservatif tedavinin yanıt vermediği şiddetli semptomları olan, sinir iletim çalışmaları, tenar atrofi veya motor güçsüzlük ile kanıtlanan ciddi sinir sıkışması olan KTS hastalarında düşünölmektedir. Karpal tünel gevşetme ameliyatı, bölgesel anestezi kullanılarak yapılan bir ayakta tedavi prosedürüdür. Geleneksel cerrahi yaklaşıım, transvers karpal ligamentin (TCL) ve onun üzerindeki yapıların bölünmesini kolaylaştırmak için uzun palmar eğrisel bir kesi kullanmaktadır. 2 ila 3 cm uzunluğunda bir insizyon önerilmektedir. TCL'yi kesmeye ek olarak, deriden median sinire kadar uzanan yapılar da ayrılır. Bazen epinöryum kalınlığı varsa epinörotomi uygulanır. Buna ek olarak, sinir içindeki skar dokusu, ilgili fasikülleri bu fibrozdan ayırmak için dahili bir nöroliz yapılabilir. Endoskopik karpal tünel gevşetme, üstteki yapılar bozulmadan bırakılarak TCL'nin bölünmesine izin veren daha yeni bir prosedürdür. Bu prosedürün kullanılması, yara oluşumunu azaltmakta, işe ve günlük yaşam aktivitelerine daha erken dönüşe izin vermektedir. Bilek genellikle ameliyattan sonra üç ila dört hafta boyunca atel ile korunur (74).

4.4. Dereceli Motor İmgeleme

Kronik ağrılı hastalarda kortikal değişikliklerle ilgili yeni bilgiler, ağrı için periferik nosiseptif uyarılara odaklanan tipik "aşağıdan yukarıya" tedavinin yeniden değerlendirilmesine yol açmıştır. Daha yakın zamanlarda, kronik ağrı için artan düşünceler, "yukarıdan aşağıya" kortikal merkezi işlemler perspektifinden odaklanmıştır. Dereceli motor imgeleme, kronik ağrıyı tedavi etmek için tasarlanmış "yukarıdan aşağıya" paradigmadan bir tedavi tekniğidir. Bu teknik, kronik ağrıyı gidermek için merkezi işlemeı sırayla normalleştirmeye çalışır (75).

Dereceli motor görüntüleri, kortikal motor ağları sırayla etkinleştirmek ve kortikal organizasyonu üç adımda geliştirmek için tasarlanmış kapsamlı bir programdır. Bu aşamalar lateralizasyon eğitimi, hayal edilen hareketler ve ayna görsel

geri bildirimidir. Bu tedavi müdahale stratejisini geliştirmeye yönelik ilk çalışmaların çoğu Moseley tarafından yapılmıştır (13,15,16,19).

Lateralite eğitimi, hayali uzuv hareketleri ve ayna terapiyi içeren eğitim modelinin önemli olduğuna dair spekülasyonlar vardır, çünkü böyle bir model sistematik olarak kortikal sistemleri aktive eder ve böylece kortikal yeniden organizasyonun gerçekleşmesine izin verir. Dereceli motor imgeleme, kronik ağrının temelinde kortikal değişiklikler varsa, korteksi yeniden organize etmenin ağrıyı azaltmaya yardımcı olacağı düşüncesiyle “beyni eğitmek” için tasarlanmış bir tedavi yaklaşımıdır. Ağrı, programın ilerlemesini yönlendirmektedir (13)

Tedavinin birinci aşaması: Lateralite eğitimi, dereceli motor imgeleme programında ilk adımdır, çünkü hastalar vücutlarının doğru bir kortikal temsiline sahip olana kadar kortikal yeniden eğitim ile ilerlemesinin ağrı için ters etki yapacağı düşünülür. Lateralite Eğitimi (kapalı imgeleme) hastanın çeşitli pozisyonlarda sağ ve sol taraf etkilenen bölgenin resimlerini doğru bir şekilde tanımlamasını içerir. Hastadan bu “lateralite kartlarındaki” görüntünün sağ mı yoksa sol mu olduğunu hızlı bir şekilde tanımlaması istenir ve hem zaman hem de doğruluk kaydedilir. Lateralite eğitimi, kart sayısı artırılarak, süre iyileştirerek veya resimlerin zorluğu artırılarak ilerler. Nihai hedef, hastaların bu tür görüntüleri zamanında ve ağrısız bir şekilde doğru bir şekilde tanımlaması olmasına rağmen, terapist, programı lateralite ile genel iyileştirmelere dayalı olarak ilerletmeyi seçebilir. Lateralite eğitiminin altında yatan öncül, sağ ve sol arasında ayırım yapabilme yeteneğinin sağlam bir vücut şemasına bağlı olduğu, premotor korteksleri aktive ettiği ve beyinde sol ve sağ kavramları yeniden oluşturduğudur (20 15)

İkinci adım zihinde canlandırma (açık imgeleme), hastadan, elini hareket ettirmeden belirli görseldeki imgeleri görselleştirmesini istemeyi içerir. Hayal edilen hareketlerin, gerçekleştirilen hareketlere benzer şekilde korteksi harekete geçirdiği düşünülmektedir. Hayali hareketlerin mantığı, devam eden ağrısı olan kişilerin sadece hareketi düşünerek ağrı yaşayabileceği bulgusuna dayanmaktadır. Parsons ve Fox, aşamalı olarak gerçekleştirilen motor imgeleme programının, ağrı uyandırmadan hareketle ilişkili kortikal mekanizmaları harekete geçirdiğini göstermiştir (21, 75).

Üçüncü ve son adım ayna geri bildirimidir. Ayna terapi (görsel geri bildirim) karton kutudan bir üçgen yaparak ve üçgenin bir tarafına bir ayna yapıştırmak suretiyle imal

edilebilen veya satın alınabilen bir aynalı kutu kullanmayı içerir (22). Etkilenen el, kutunun içinde görünmeyecek şekilde yerleştirilir. Etkilenmemiş el kutunun dışına, aynanın önüne yerleştirilir. Hastaya daha sonra aynaya bakması (etkilenmemiş taraf ayna görüntüsüne) ve etkilenmemiş vücut bölgesini hareket ettirmesi talimatı verilir. Bu, ağırlı uzvun ağrısız hareket ettiği yanılsamasını yaratır ve amaç, hastaların “yansıtılan” uzuv hareketlerini izlerken ağrı hissetmemesidir. Hastalar "yansıtılan" hareketi ağrı hissetmeden görebildiklerinde, hastaya "yansıtılan" el hareketlerini izlemesi ve hareketleri etkilenen el ile aynı anda yapması talimatı verilir (75).

Ayna tedavisinin, kortekse tüm hareketlerin ağırlı olması gerekmediğine dair güçlü pozitif duyusal geri bildirim sağladığı düşünülmektedir. Bir kişinin duyuları arasındaki etkileşim, ilk hayal edilenden çok daha güçlüdür. Bir modalite olarak görsel girdi, kortekse güçlü geri besleme sağlayarak somatik ağrının modüle edilmesinde faydalıdır. Bilişsel davranışçı terapinin psikolojik çerçevesinde ayna terapisi, zihnin hatalı varsayımlarını (bilişlerini) çürütmek olarak düşünülebilir. Sonuç olarak, bu bilişsel ayna terapisinin düşünce ve duygu üzerinde güçlü etkileri olabilir. Ayna, beyni, etkilenen tarafı ağrısız, normal bir hareket paterninde hareket ediyormuş gibi görselleştirmesi için kandırır ve hastanın fikrini değiştirebilir (75).

5. MATERYAL VE METOT

'Karpal tünel sendromu olan bireylerde dereceli motor imgeleme eğitiminin ağrı ve fonksiyon üzerine etkisi' konulu bu yüksek lisans tez alışması İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Girişimsel Olmayan Etik Kurul tarafından 30/11/2021 tarihinde 1142 karar no E-10840098-772.02-6116 dosya numarası ile onaylandı.

Tez alışması için kaç gözlem ile çalışma yapılmasına karar vermek üzere istatistiksel güç (power) analizi uygulandı. G analizi için G-Power yazılımı ile farklı örnekleme sayılarına ilişkin güç değerleri hesaplandı. Güç değerleri hesaplanırken %95 güven düzeyi ($p < 0.05$) kapsamında sonuçlar belirlendi. Gerçekleştirilecek olan araştırmaya koşut olarak referans çalışmadan (76) hareketle, çalışmadaki ayna terapi grubu ve kontrol grupları arasındaki 1. lm Semptom şiddet Skalası ortalamaları arasındaki farkı betimlemek için uygulanmış bağımsız örneklemler t-testi sonucu baz alındı. Uygulanan t-testi kapsamında g analizi için elde edilmiş etki büyüklüğü değerleri yaklaşık $d = 3.185$ olarak hesaplandı. Güç değerlerine göre bu çalışmada toplam 30 gözlem ile çalışıldığı takdirde yaklaşık %100 düzeyinde bir test gücüne ulaşılacağı belirlendi.

5.1. Katılımcılar

Bu alışma Aralık 2021 – Ağustos 2022 tarihleri arasında Pendik Medipol Hastanesinde elektromiyografi (EMG) bulguları sonucu uzman bir fizik tedavi hekimi tarafından KTS tanısı alan ve Ağrı Tespit Anketinde 19 puan ve üzerinde puan alan 18-65 yaş arasındaki gönüllü kişiler katıldı. Çalışmaya katılması uygun bulunan bireylere çalışmanın içeriği ve yapılacak uygulamalar szli ve yazılı olarak açıklanarak aydınlatılmış gönüllü onam formu imzalatıldı.

5.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri

- 18-65 yaş arasında olup EMG ile KTS tanısı almış olmak
- Ağrı Tespit Anketinde 19 ve üzerinde puan almak

5.1.2. Çalışmadan dışlanma kriterleri

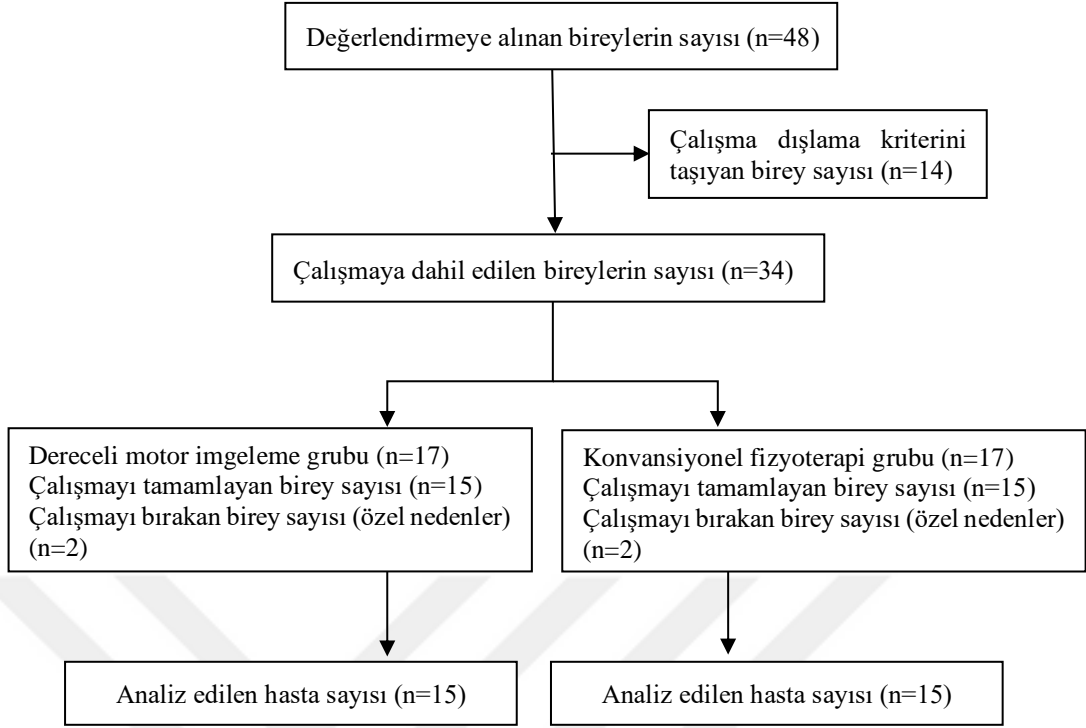
- Değerlendirme yapmaya veya iletişim kurmaya engel olacak durumlar,

- Değerlendirme ve/veya tedaviyi engelleyecek nörolojik problemler,
- Tanı almış psikiyatrik hastalığı olan bireyler,
- Servikal radikülopati tanısı almış olmak,
- Daha önce geçirilmiş cerrahi operasyonun olması,
- Tedavi sonrası 6 ay içinde karpal tünele invaziv veya noninvaziv tedavi uygulanması,
- Tedavi bölgesinde cilt lezyonu,
- Hamilelik,
- Malign tümör tanısı almış olmak,
- Tedaviye alınan üst ekstremitede ve servikal omurgada kemik kırığı öyküsü,
- Tanı almış sistemik romatizmal hastalık öyküsü,
- İmpingement ve torasik outlet gibi servikal bölgeyi ve üst ekstremitayı etkileyebilecek diğer kas-iskelet sistemi problemleri

5.1.3 Randomizasyon

Hastaneye KTS tanısı ile başvuran 48 hastadan çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılamayan 14 birey çalışma dışında bırakıldı. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan ve çalışmaya gönüllü katılan 34 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların gruplara 1:1 oranında dağıtılması planlanarak, gruplara atama işlemi randomize olarak gerçekleştirildi. Atama işlemi <https://www.openepi.com/> programında yapıldı. Bireyler konvansiyonel fizyoterapi grubu (KG) (n=17) ve dereceli motor imgeleme grubu (DMİG) (n=17) olarak randomizasyon yöntemi ile ikiye ayrıldı.

Çalışmaya katılan ancak özel sebeplerle tedavisini sonlandırmak isteyen 4 birey çalışma dışında kaldı. Bu bireylerden ikisi KG'de ve diğer ikisi de DMİG'de bulunmaktaydı. Çalışma akış şeması Şekil 5.1.3.1.'de gösterildi.



Şekil 5.1.3.1. Çalışma akış şeması

5.2. Değerlendirme Yöntemleri

Tüm değerlendirmeler çalışmaya katılan tüm bireylere tedavi öncesinde ve sonrasında uygulanarak kaydedildi.

5.2.1. Demografik bilgiler

Çalışmaya dahil edilen tüm bireylere yaş, boy, kilo, meslek, dominant el, etkilenen el ve hastalık süresini sorgulayan demografik bilgi formu dolduruldu.

5.2.2. Fonksiyonel durumun değerlendirilmesi

Bireylerin fonksiyonel durumları Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi (BK TSA) ile değerlendirildi. BK TSA, Levine ve arkadaşları tarafından KTS hastalarının klinik standardizasyonu için önerilmiş bir puanlama sistemi olup, 1993 yılında çalışılmıştır (77). Sezgin ve arkadaşları tarafından 2006 yılında Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (78). Toplam 19 sorudan oluşur. Semptom şiddeti ve fonksiyonel kapasite olmak üzere 2 ayrı bölümden oluşur. Bu testte her bölüm için ayrı ayrı ortalama puan hesaplanır. Alınan toplam puanın soru sayısına bölünmesiyle ortalama semptom şiddeti skoru elde edilir. Ağrı, parestezi ve

güçsüzlük 11 sorudan oluşan ilk bölümde sorgulanır. Yanıtlar çoktan seçmeli olup, her sorunun değeri 5 puan üzerinden değerlendirilir. Semptom şiddetinin en az olduğu durum 1 puan, en çok olduğu durum ise 5 puan olarak ifade edilir. 8 sorudan oluşan ikinci bölümde ise fonksiyonel kapasite değerlendirilir. Puanlaması 1'den 5'e kadar yapılır. Fonksiyonel kapasite skoru ise sekiz sorudan elde edilen toplam puandır. Bu bölümde artmış skor azalmış fonksiyonel kapasiteyi gösterir. Ankette iki bölümden elde edilen toplam puanın on dokuza bölünmesiyle BKTSA ortalama skoru elde edilir. Hastanın puan ortalamasının 12'den yüksek olması yakınmalarının şiddetli veya fonksiyonel kapasitesinin yetersiz olduğunu gösterir (79).

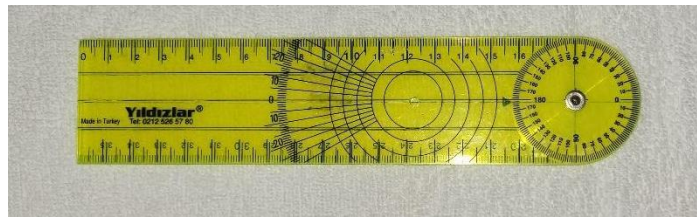
5.2.3. Ağrı durumunun değerlendirilmesi

Bireylerin ağrı durumunun değerlendirilmesinde Ağrı Tespit Anketi kullanıldı. Ağrı Tespit Anketi Almanca olarak geliştirilmiş ve onaylanmıştır (80). Kronik ağrısı olan hastalarda nöropatik komponent varlığını ortaya koymada yararlı bir sorgulama formudur (81). Ağrı Tespit Anketi skalasının 2013 yılında Alkan ve arkadaşları tarafından Türkçe geçerlilik güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Ağrı yoğunluğunu sorgulayan 1 bölüm, ağrı paternini değerlendiren 1 bölüm, ağrı yayılımı değerlendiren 1 bölüm ve ağrı özelliklerini sorgulayan 1 bölüm olmak üzere toplam 4 ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm, analog formatta ağrı yoğunluğunu temsil eden bir renk derecelendirme ölçeği ile birlikte, ölçeğin sonundaki bağlantılı terimleri (0 = ağrı yok, 10 = maksimum ağrı) ile 11 noktalı likert ölçeği biçiminde üç madde içermektedir. Bu maddeler o andaki ağrının yoğunluğunu, son 4 haftadaki ortalama ve maksimum ağrı yoğunluğunu sorgulamaktadır. Bu bölüm ağrı varlığını teşhis etmek için kullanılmakta ancak anket puanlamasına dahil edilmemektedir. İkinci bölümde hastalardan ağrı seyri modellerini en iyi tanımlayan dört grafikten birini işaretlemeleri istenilmektedir. Olası ağrı paternlerinin puanları şu şekilde belirlenmektedir: ara ara hafif artış ve azalmanın olduğu sürekli ağrı (0 puan), ara ara çok şiddetli artış gösteren sürekli ağrı (-1 puan), aralarında tamamen düzelmenin olduğu ağrı atakları (1 puan) ve ara ara belirgin artış ve azalmanın olduğu sürekli ağrı atakları (1 puan). Üçüncü bölüm, ağrı bölgesinin işaretlenmesi istenilmektedir ve yayılan ağrının varlığının sorgulanması ile homunculus'u temsil eden bir duyu harita üzerinde, yayılan ağrı var ise bir okla yayılan ağrının yönünü göstermesi istenmektedir. Yayılan ağrının varlığına ilişkin olumlu yanıt iki puanla puanlanmaktadır. Son bölümde, homunculus üzerinde

işaretlenen duyumun yoğunluğunu soran likert tipi yedi madde bulunmaktadır. Bu maddeler, karşılık gelen sıralı terimlerle birlikte 6'lı likert formatında (0 = hiç, 1 =çok hafif, 2 =hafif, 3 = orta derecede, 4 =şiddetli, 5 = çok şiddetli) puanlanmaktadır. Bu likert tipi maddeler yanma, karıncalanma veya iğneleme, allodini, ağrı atakları, sıcaklıkla uyarılmış ağrı, uyuşukluk ve basınçla uyarılmış ağrı duyularını sorgulamaktadır. Toplam puan (-1- 38) arasında değişmektedir. 19-38 arasındaki skorlar ağrının nöropatik kökenli olduğunu, 13-18 arasındaki skorlarda ağrı ayırt edilememekte olup, 12 ve altındaki skorlarda ise ağrının nöropatik kökenli olmadığı tayin edilir. Karpal tünel sendromunda da nöropatik ağrının tanımlanmasında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (82). Çalışmamızda tedavi öncesi ve sonrasında ağrının nöropatik kökenli olup olmadığını tespit etmek amacıyla uygulandı. Ayrıca ağrı tespit anketinin ilk bölümünde yer alan ağrı yoğunluğu değerlendirmesi anketten ayrı olarak puanlanarak ağrı yoğunluğu numerik ağrı skalası (NAS) olarak değerlendirildi.

5.2.4. Eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi

Bu çalışmada bireylerin el- el bileği eklem hareket açıklığı (EHA) gonyometrik ölçüm ile değerlendirildi. Anatomik ve fonksiyonel değerlendirme için el – el bileği EHA değerlendirilmesinde gonyometre kullanılmaktadır (83). Bu çalışmada Şekil 5.2.4.1. ile verilen Yıldız marka standart plastik gonyometre kullanılarak tedavi öncesi ve sonrasında el bileği EHA ölçümleri yapıldı.



Resim 5.2.4.1. Gonyometre

Ölçümlerde el bileği hareketlerinin tümünün (fleksiyon, ekstansiyon, supinasyon, pronasyon, radial ve ulnar deviasyon) değerlendirilmesi yapıldı. Ölçümler humerus rotasyonunu önlemek için dirsek eklemi 90° fleksiyonda; bilek fleksiyonu ve ekstansiyonu için hastanın ön kolu pronasyonda, bir masa kenarında destekli olacak şekilde oturarak pivot noktası ulnanın stiloid çıkıntısına yerleştirildi ve sabit kol ulnaya

paralel tutuldu. Hareketli kol ile 5. metakarpal kemik takip edildi. Ulnar ve radial deviasyon için hasta ön kol pronasyonda ve elin volar yüzü masa üstünde destekli olacak şekilde oturdu. Pivot noktası 3. metakarpalin proksimaline, karpometakarpal eklemi orta noktasına yerleştirildi ve sabit kol radius ve ulnanın ortasına paralel tutuldu. Hareketli kol ise 3. metakarpal kemiğe paralelinde oldu. Ölçüm yapılırken el bileğinde fleksiyon, ekstansiyon, ön kolda ise supinasyon ve pronasyon hareketlerinin olmamasına dikkat edilerek yapıldı. Supinasyon ve pronasyon hareketleri oturma pozisyonunda iken kol vücut ile temasta, dirsek 90 derece fleksiyonda ve ön kol orta pozisyonda hasta elinde bir kalem tutarak ölçüm yapıldı. Pivot noktası 3. metakarpofalangeal eklemi iken sabit kol yere dik tutularak hareketli kol kaleme paralelliğini korudu (84).

5.2.5. Lateralizasyonun değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan bireylerin lateralizasyonunun değerlendirilmesinde iPhone ve iPad için tasarlanmış bir uygulama olan Recognise™ Hands kullanıldı. Dereceli motor imgeleme (DMİ) rehabilitasyon programının bir parçası olarak, sol/sağ el diskriminasyonuna ilişkin karar vermenin hızını ve doğruluğunu ölçmektedir. Bu uygulama NOI Group™ tarafından geliştirilmiştir. Görüntü sayısını ve kullanıcının her bir görüntüyü izlemesi gereken süreyi değiştirme seçeneği sunmaktadır. Karmaşıklığı artırmak için "Vanilla hands", "context hands" ve "abstract hands" seçenekleri seçilerek ilerletilebilmektedir (85). Bu çalışmada katılımcılara tedavi öncesi ve sonrasında sağ el-sol el lateralizasyon değerlendirmesi için Recognise telefon uygulaması kullanıldı. Recognise telefon uygulamasından "vanilla hand" bölümü seçilerek 20 görüntü (10 sağ el- 10 sol el) ile bir test oluşturularak her görüntü için 5 saniye zaman ayarlaması yapıldı. Testte kullanılan 20 görüntü Şekil 5.2.5.1 ile gösterilmiştir.



Şekil 5.2.5.1. Lateralizasyon testinde kullanılan el fotoğrafları (86)

Hastalara test başında her bir görüntünün sağ el mi sol el mi olduğunu 5 saniye içinde doğru olarak yanıtlaması gerektiği ve test sırasında elinde görüntüleri denememesi gerektiği anlatıldıktan sonra test edildi. Test sonunda sağ el ve sol eldeki doğruluk oranı uygulama ekranından bakılarak kaydedildi.

5.2.6. Hareket korkusunun değerlendirilmesi

Bireylerin hareket korkusu düzeyleri Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile değerlendirildi. TKÖ'nün orijinali 1991'de Miller, Kopri ve Todd tarafından geliştirilmiş. Tunca-Yılmaz ve arkadaşları tarafından 2011 yılında Türkçe'ye uyarlanmış olup, Tampa Kinezyofobi Ölçeği, hareket/tekrar yaralanma korkusunu ölçmek amacıyla geliştirilen 17 soruluk bir ölçektir. Ölçek, iş ile ilişkili aktivitelerde, yaralanma/tekrar yaralanma ve korku-kaçınma parametrelerini içerir. Kişi ölçekte 4 puanlık Likert puanlamasına göre “Kesinlikle katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Katılıyorum”, “Kesinlikle katılıyorum” ifadelerinden kendine uygun olanı seçer. Alınan yüksek skor kinezyofobinin yüksek olduğunu ifade eder. Toplam puan 4, 8, 12 ve 16 soruların ters çevrilmesinden sonra hesaplanır. Kişi 17-68 arasında total bir skor almaktadır. Ölçekte kişinin aldığı puanın yüksek oluşu kinezyofobisinin de yüksek

olduğunu göstermektedir (87). Bu çalışmada TKÖ hastaların hareket ve tekrar yaralanma korkusunu değerlendirmek için tedavi öncesi ve sonrasında uygulandı. Hastalardan ölçek içinde kendilerine en yakın buldukları ifadeleri seçmeleri istendi.

5.2.7. El kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi

Bireylerin el kavrama kuvvetleri Jamar hidrolik el dinamometresi (5030J1 Model numaralı) ile değerlendirildi. Jamar hidrolik el dinamometresinin kadranı 2 kg veya 5 lb aralıklı işaretlerle hem kilogram hem de pound cinsinden kuvvet değerlendirir yarar. En yakın 1 kg veya 2.5 lb ye kadar değerlendirmeye olanak tanır. Gösterge iğnesini hareket ettirmek için en az 1.3 - 1.81 kilogram (3 - 4 pound) kuvvete ihtiyaç vardır.



Şekil 5.2.7.1. Jamar Hidrolik El dinamometresi (5030J1) (88)

Resim 5.2.7.1. Jamar Hidrolik El dinamometresi ile el kavrama kuvvet ölçümü

Uygulama da omuz adduksiyonu ile nötral rotasyonda, dirsek fleksiyonu 90 derece ve antebrachium nötral olarak konumlandırılıp, bilekler 0-30 derece fleksiyonda, 0-15 derece ulnar deviasyon ile konumlandırılarak sıkıca kavranılması istenilir (89). Üç ölçüm yapılarak ortalama değeri hesaplanır (90). Bu çalışmada hastaların el kavrama kuvvetini değerlendirmek için Jamar hidrolik el dinamometresi tedavi öncesi ve sonrasında kullanıldı. Hastalar pozisyonlanarak Jamar el

dinamometresini sıkıca kavramaları ve sonra bırakmaları istendi. Ölçümler her iki el için de aynı şekilde yapıldı ve ölçümler 3 kez tekrar edildi. Her ölçüm öncesinde yorgunluğu önlemek amacıyla 1 dakikalık dinlenme periyodu verildi. Kadrandaki kuvvet değerleri kaydedilirken kilogram birimi kullanıldı. Değerlendirme sonunda üç ölçümün ortalaması alındı.

5.2.8. Ağrıyı felaketlendirme düzeylerinin değerlendirilmesi

Bireylerin ağrı felaketlendirme düzeylerinin değerlendirilmesinde ağrı felaketlendirme ölçeği (AFÖ) kullanıldı. AFÖ, Sullivan ve arkadaşları tarafından 1995 yılında, hastaların deneyimlediği olumsuz düşünce ve ağrı duygularını ve etkisiz ağrı yönetimi stratejilerini belirlemek için geliştirilmiştir (91). AFÖ, 0-4 puan arasında değerlendirilen 13 maddeden oluşan Likert tipi bir öz değerlendirme ölçeğidir. Toplam puan 0 ile 52 arasında değişmektedir. Ruminasyon, magnifikasyon ve çaresizlik alt ölçeklerini içermektedir. Ölçekte daha yüksek puanlar, daha yüksek ağrı felaketi düzeylerini gösterir. 30 puanın üzerinde bir AFÖ puanı, klinik olarak ilgili bir sonuç için pozitif olarak kabul edilir (92). Bu çalışmada hastaların deneyimlediği olumsuz düşünce ve ağrı duygularını ve etkisiz ağrı yönetim stratejilerini belirlemek için tedavi öncesinde ve sonrasında AFÖ kullanıldı. Hastalardan ölçekteki durumlar için ağrı yaşadıkları zamandaki duygu ve düşüncelerinin derecelerini seçmeleri söylendi.

5.3. Çalışma Protokolü

Her iki grupta da uygulanacak tedavilerin 4 hafta boyunca haftanın 5 günü ve toplam 20 seans sürdürülmesi planlandı.

5.3.1. Konvansiyonel fizyoterapi grubu

Çalışmaya katılan tüm bireylere 4 hafta süresince haftada 5 gün toplamda 20 seans boyunca elektroterapi modalitelerinden transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) Chattanooga, Cefar TENS cihazı ile P9 kapı kontrol programında 100 Hertz frekans ile 15-20 dakika boyunca uygulandı. Daha sonra 15-20 dakika süresince yüzeysel ısı ajanlarından Hotpack uygulandı. Derin doku ısı ajanlarından ultrasound (US) ise Nu-Tek ComboRehab² (Vac CT2201) cihazı ile 5 dakika olarak sürekli modda 1,5 Watt / cm² şiddetinde uygulandı. Bu uygulamalar toplamda 40 dakika sürdü.



Resim 5.3.1.1.1. Nu-Tek ComboRehab² US Cihazı

Resim 5.3.1.1.2. Chattanooga Cefar TENS Cihazı

Elektroterapi uygulamalarından sonra hastalar bir fizyoterapist eşliğinde egzersiz programına alındı. Egzersiz programına el bileği normal eklem hareketleri, el bileği mobilizasyonu, ön kol fleksör kaslarına germe, tendon kaydırma ve sinir mobilizasyonu dahil edildi.

Ön kol fleksör kaslarına germe el-el bileği supinasyon ve ekstansiyonda, dirsek ekstansiyon pozisyonunda, el bileği ekstansiyona alınarak germe pozisyonu 30 saniye korundu ve 5 tekrarlı uygulandı. El bileği normal eklem hareketleri (fleksiyon, ekstansiyon, ulnar ve radial deviasyon, supinasyon-pronasyon) 10 tekrarlı uygulandı.

Tendon kaydırma egzersizleri Resim 5.3.1.2.1.'de belirtildiği sıra ile 10 tekrarlı olarak hasta tarafından uygulandı. Daha sonra bilek ekstansiyonu sırasında 1. Metakarpalin ekstansiyonu ve radial abdüksiyonu ile transvers karpal ligamenti esnetmek ve karpal tüneli rahatlatmak için el bileği mobilize edildi. Her tedavi seansında bu hareket 3 kez uygulandı ve her tekrarda 30 saniye süreyle pozisyon korunarak pasif olarak uygulama yapıldı.

Tedaviye median sinir mobilizasyonu ile devam edildi. Sinir mobilizasyonu sırasıyla omuz kuşağı depresyonu, omuz abdüksiyonu, dirsek ekstansiyonu, ön kol supinasyonu, el bileği ve parmakların ekstansiyonu ile maksimum gerilme hissi

sağlanarak karşı tarafa boyun lateral fleksiyonu ile birlikte uygulandı. Germe pozisyonu korunurken el bileği ve parmakların ekstansiyonu ve fleksiyonu ile birkaç kez hareket ettirilerek median sinir mobilize edildi.

Tedavinin son haftası olan 4. haftasında ise 5 seans boyunca ağrı sınırında fonksiyonel kuvvetlendirme egzersizleri uygulandı. Her egzersiz 8-12 tekrarlı olarak yapıldı. Hastalara uygun olduğu belirlenen renkte bir TheraBand marka egzersiz bandı ile ön kol kaslarına 4 yönde (fleksiyon, ekstansiyon, supinasyon ve pronasyon) kuvvetlendirme egzersizi yapıldı; kavrama kuvveti için ise CanDo marka dirençli yay (digiflex), CanDo marka power web ve TheraBand marka dirençli el egzersiz topu kullanılarak çeşitli fonksiyonel kuvvetlendirme egzersizleri uygulandı.



Resim 5.3.1.2.1. Tendon kaydırma egzersizleri



Resim 5.3.1.2.2. El bileği mobilizasyonu



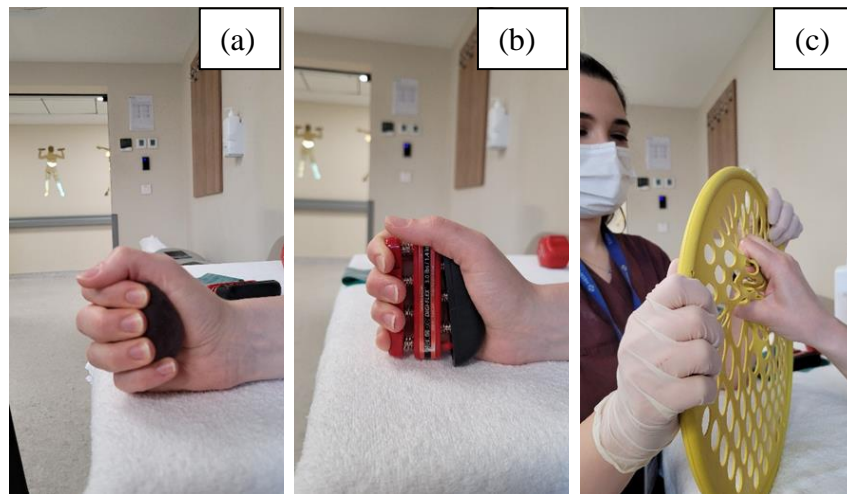
Resim 5.3.1.2.3. TheraBand dirençli el supinasyon çalışması

Resim 5.3.1.2.4. TheraBand dirençli el pronasyon çalışması



Resim 5.3.1.2.5. TheraBand dirençli el bileği ekstansiyon çalışması

Resim 5.3.1.2.6. TheraBand dirençli el bileği fleksiyon çalışması



Resim 5.3.1.2.7. Kavrama kuvveti egzersiz ekipmanları ve uygulamaları a) TheraBand dirençli el egzersiz topu, b) CanDo dirençli yay (digiflex) ve c) CanDo power web

5.3.2. Dereceli motor imgeleme grubu

Bu gruba konvansiyonel tedavi grubuna uygulanan tedavilere ek olarak 3 aşamadan oluşan dereceli motor imgeleme eğitimi (DMİE) verildi. Her bir aşama haftanın 5 günü boyunca çalışıldı.

5.3.2.1. Lateralizasyon çalışması

DMİE'nin birinci aşaması olan lateralizasyon, sağ el sol el diskriminasyonu için uygulamadan rastgele görüntülenecek 20 el fotoğrafı hastaya gösterilerek her bir görüntünün sağ el mi sol el mi olduğunu 5 saniye içinde yanıtlaması istenildi. Görsellere cevap verirken kendi elini düşünmemesi ve elinde canlandırma yapmaması gerektiği hastaya söylendi. Tedavinin ilk beş seansında lateralizasyon çalışması yapıldı.

5.3.2.2. Zihinde canlandırma egzersizleri

Hastalarla 5 seans lateralizasyon çalışıldıktan sonra DMİE'nin ikinci aşaması olan zihinde canlandırma egzersizlerine geçildi. Burada randomize olarak seçilen 30 el-el bileği hareketi hastaya tek tek gösterilerek görseldeki bu hareketi etkilenmiş taraf elinde yaptığını zihninde canlandırması istendi ve 5 seans boyunca çalışıldı.

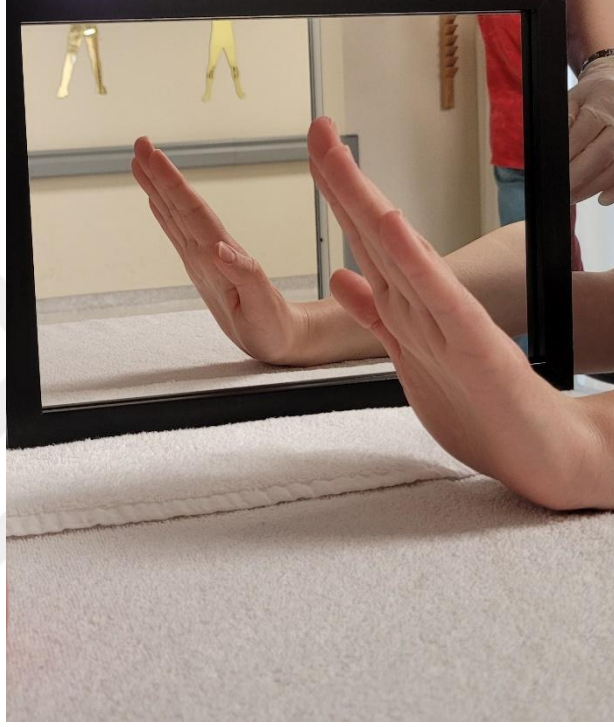


Resim 5.3.2.2.1. Zihinde canlandırma egzersizlerinde kullanılan el resim örnekleri

5.3.2.3. Ayna terapi yöntemi

Bu aşama DMİE'nin üçüncü aşaması olan ayna terapisini kapsamaktaydı. İlk iki aşamayı tamamlayan hastalarla 5 seans boyunca etkilenen taraftaki eli aynanın

arkasında, etkilenmemiş taraftaki eli ise aynanın ön tarafına yerleştirilerek etkilenmeyen taraftaki el ile gösterilen 20 farklı el-el bileği hareketini (el-el bileği normal eklem hareketleri, tendon kaydırma egzersizi, başparmak egzersizleri, fleksiyon -abduksiyon- opozisyon, fonksiyona yönelik el kavrama hareketleri kalem çevirme -top sık bırak-avuç içi tutuş, pinch kavrama, anahtar çevirme-lateral kavrama) yaparken hastadan aynadaki elini izlemesi istendi.



Resim 5.3.2.3.1. Ayna terapi ile el bileği ekstansiyon hareketi

5.3.3. Ev egzersizleri

Fizyoterapist tarafından standart bir ev egzersiz programı formu görsellerle desteklenerek hazırlandı ve çalışmaya katılan tüm hastalara verildi. Planlanan ev programı içerisinde yer alan el bileği normal eklem hareketi, ön kol fleksör kaslarına germe, tendon kaydırma egzersizlerini günde 3 kez 10 tekrarlı olarak uygulamaları söylendi.

5.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada verilerin analizi SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 25.0 programı kullanılarak yapıldı. Her iki grup içinde frekans, yüzde, ortalama,

standart sapma, minimum ve maksimum değerler gibi tanımlayıcı istatistiklere yer verildi. Sayım yoluyla elde edilen değişkenlerin frekanslarını karşılaştırmak için ki-kare ilişki testi kullanıldı. Ki-kare ilişki testlerinde çapraz tablo hücrelerinin beklenen değerleri göz önünde bulundurularak Fisher testi ile analiz edildi. Dereceli motor imgeleme grubu ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası sonuçlarının gruplar arası karşılaştırmalarında bağımsız örneklem t-testi, grup içi karşılaştırmalarda ise eşleştirilmiş t-testi kullanıldı. Hipotez testleri ortalama fark değerleri ve farkların güven aralıklarına ait alt sınır ve üst sınır değerleri verildi. Araştırmada elde edilen hipotez testlerini değerlendirmek için hata payı %5 olarak alındı. Grup içi ve gruplar arası değişim değerlerinde anlamlılık $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

6. BULGULAR

Çalışmamıza KTS tanısı alan, dahil edilme ve edilmeme kriterlerine uygun, çalışmaya katılmaya gönüllü olan ve değerlendirmeleri tamamlanan rastgele olarak dereceli motor imgeleme gruba (n=15) ve konvansiyonel fizyoterapi grubuna (n=15) dahil edilen toplam 30 birey ile çalışma tamamlandı.

6.1. Bireylerin Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Katılımcıların yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut kitle indeksi (VKİ), rahatsızlık süreleri, cinsiyet, eğitim, baskın el, tedavi alınan el verileri ve gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6.1.1.'de gösterildi.

Tablo 6.1.1. Katılımcıların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

Demografik Özellikler	DMİG		KG		t	P
	Ortalama ± SS	Ortalama ± SS	Ortalama ± SS	Ortalama ± SS		
Yaş (yıl)	46,53±8,39	47,86±10,02			0,395	0,696
Kilo (kg)	76,06±14,59	74,06±13,10			-0,395	0,696
Boy (cm)	159,86±5,05	162,20±4,61			1,320	0,198
VKİ (kg/m ²)	29,64±4,86	28,15±4,91			-0,837	0,410
Rahatsızlık Süresi (yıl)	1,42±1,67	2,02±1,84			0,939	0,356

Demografik Özellikler		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	χ^2 (F)	P
		(n)	(%)	(n)	(%)		
Cinsiyet	Erkek	2	13,3	1	6,7	0,370	1,000
	Kadın	13	86,7	14	93,3		
Eğitim	İlkokul	8	53,3	11	73,3	1,314	0,512
	Lise	3	20,0	2	13,3		
	Ön Lisans	1	6,7	1	6,7		
	Lisans	2	13,3	1	6,7		
	Yüksek Lisans	1	6,7	-	-		
Baskın El	Sağ el	15	100,0	15	100,0	0,186	1,000
Etkilenmiş taraf	Sağ el	12	80,0	11	73,3		
	Sol el	3	20,0	4	26,7		

t: bağımsız örneklem t-testi, χ^2 =Ki-kare Testi, F: Fisher Testi, DMİG: Dereceli motor imgeleme grubu, KG: Konvansiyonel fizyoterapi Grubu, SS: Standart sapma.

Çalışmadaki katılımcıların demografik bilgileri incelendiğinde DMİG ve KG arasında yaş, kilo, boy, VKİ, rahatsızlık süresi, cinsiyet dağılımı, eğitim düzeyleri, dominant el ve etkilenmiş taraf el dağılımları arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$).

6.2. Gruplar Arası Verilerin Karşılaştırılması

DMİG ile KG için değerlendirme parametrelerine ait tedavi öncesi ve sonrası verilerinin analizi Tablo 6.2.1- 6.2.6'te gösterildi.

El bileği EHA ölçümleri tedavi öncesi-tedavi sonrası değerlendirmelerinin gruplar arasında karşılaştırılması Tablo 6.2.1.'de gösterildi.

Tablo 6.2.1. El bileği EHA ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası değerlendirmelerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Ölçümler	Testler	Ortalama \pm SS		\bar{X}	%95CI	t	P
		DMİG (n:15)	KG (n:15)				
Flexiyon (°) (Etkilenmiş taraf)	TÖ	76,8 \pm 7,24	73 \pm 7,45	-3,800	-9,297 / 1,697	-1,416	0,168
	TS	84,06 \pm 3,71	81,20 \pm 6,28	-2,867	-6,726 / 0,992	-1,522	0,139
Flexiyon (Sağlam taraf)	TÖ	80,26 \pm 5,48	78,2 \pm 5,32	-2,067	-6,108 / 1,974	-1,048	0,304
	TS	85,06 \pm 4,04	82,6 \pm 4,61	-2,467	-5,710 / 0,777	-1,558	0,131
Ekstansiyon (Etkilenmiş taraf)	TÖ	59,8 \pm 8,36	61,06 \pm 7,25	1,267	-4,591 / 7,124	0,443	0,661
	TS	67,86 \pm 6,02	67,53 \pm 3,71	-0,333	-4,077 / 3,410	-0,182	0,857
Ekstansiyon (Sağlam taraf)	TÖ	65,46 \pm 7,19	64,60 \pm 5,40	-0,867	-5,630 / 3,896	-0,373	0,712
	TS	69,66 \pm 5,24	69,13 \pm 1,68	-0,533	-3,537 / 2,470	-0,375	0,712

Radial Deviasyon (Etkilenmiş taraf)	TÖ	13,66±3,99	13,86±3,68	0,200	-2,673 / 3,073	0,143	0,888
	TS	19,33±1,75	18,66±2,28	-0,667	-2,193 / 0,860	-0,894	0,379
Radial Deviasyon (Sağlam taraf)	TÖ	15,66±3,19	14,66±3,99	-1,000	-3,707 / 1,707	-0,757	0,455
	TS	19±2,07	19±2,80	0,000	-1,843 / 1,843	0,000	1,000
Ulnar Deviasyon (Etkilenmiş taraf)	TÖ	26±5,07	26,66±4,49	0,667	-2,919 / 4,252	0,381	0,706
	TS	33±3,16	33,33±3,61	0,333	-2,208 / 2,875	0,269	0,790
Ulnar Deviasyon (Sağlam taraf)	TÖ	31,66±3,61	30±4,62	-1,667	-4,774 / 1,441	-1,099	0,281
	TS	34,33±3,71	34,33±3,19	0,000	-2,594 / 2,594	0,000	1,000
Supinasyon (Etkilenmiş taraf)	TÖ	75,86±11,48	75,86±10	0,000	-8,058 / 8,058	0,000	1,000
	TS	84,73±4,44	84,33±8,22	-0,400	-5,346 / 4,546	-0,166	0,870
Supinasyon (Sağlam taraf)	TÖ	79,6±8,03	82,20±10,75	2,600	-4,499 / 9,699	0,750	0,459
	TS	85±6,01	86,20±4,9	1,200	-2,903 / 5,303	0,599	0,554
Pronasyon (Etkilenmiş taraf)	TÖ	90° ± 0°	90° ± 0°	-	-	-	-
	TS	90° ± 0°	90° ± 0°	-	-	-	-

Pronasyon(°) (Sağlam taraf)	TÖ	90° ± 0°	90° ± 0°	-	-	-	-
	TS	90° ± 0°	90° ± 0°	-	-	-	-

t: bağımsız örneklem t-test, EHA: Eklem hareket açıklığı, DMİG: Dereceli motor imgeleme grubu, KG: Konvansiyonel fizyoterapi Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası SS: Standart sapma, \bar{X} : Gruplar arası ortalama fark, CI: Güven aralığı.

Test sonucuna göre; DMİG ile KG arasında etkilenmiş taraf veya sağlam taraf tedavi öncesi ve tedavi sonrası fleksiyon, ekstansiyon, radial deviasyon, ulnar deviasyon, supinasyon, pronasyon ölçüm değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0,05$).

Jamar el dinamometresi ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası gruplar arasında karşılaştırılması Tablo 6.2.2.'de gösterildi.

Tablo 6.2.2. Jamar el dinamometresi ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası gruplar arasında karşılaştırılması

Ölçülen El	Testler	Ortalama ± SS		\bar{X}	%95 CI	t	P
		DMİG (n:15)	KG (n:15)				
Etkilenmiş taraf (Kg)	TÖ	17,56±9,72	14,62±4,29	-2,947	-8,684 / 2,791	-1,074	0,296
	TS	20,24±8,88	16,68±3,23	-3,567	-8,703 / 1,570	-1,461	0,162
Sağlam taraf (Kg)	TÖ	17,19±9,35	16,27±4,92	-0,920	-6,592 / 4,752	-0,337	0,739
	TS	17,92±9,84	17,11±5,39	-0,807	-6,743 / 5,129	-0,278	0,783

t: bağımsız örneklem t-test, DMİG: Dereceli motor imgeleme grubu, KG: Konvansiyonel fizyoterapi Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası SS: Standart sapma, \bar{X} : Gruplar arası ortalama fark, CI: Güven aralığı.

DMİG ile KG arasında etkilenmiş taraf veya sağlam taraf tedavi öncesi ve tedavi sonrası jamar el dinamometresi ölçüm değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ($p>0.05$).

Lateralizasyon ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası gruplar arasında karşılaştırılması Tablo 6.2.3.'te gösterildi.

Tablo 6.2.3. Lateralizasyon ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası gruplar arasında karşılaştırılması

Ölçülen El	Testler	Ortalama \pm SS		\bar{X}	%95 CI	t	P
		DMİG (n:15)	KG (n:15)				
Etkilenmiş taraf (%)	TÖ	58 \pm 18,97	62 \pm 20,07	4,000	-10,608 / 18,608	0,561	0,579
	TS	72,66 \pm 14,86	64 \pm 14,04	-8,667	-19,481 / 2,148	-1,642	0,112
Sağlam taraf (%)	TÖ	61,33 \pm 22,63	58,66 \pm 17,67	-2,667	-17,856 / 12,52	-0,360	0,722
	TS	66,66 \pm 19,14	56,66 \pm 11,75	-10,000	-21,883 / 1,883	-1,724	0,096

t: bağımsız örneklem t-test, DMİG: Dereceli motor imgeleme grubu, KG: Konvansiyonel fizyoterapi Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası SS: Standart sapma, \bar{X} : Gruplar arası ortalama fark, CI: Güven aralığı.

DMİG ile KG arasında etkilenmiş taraf veya sağlam taraf tedavi öncesi ve tedavi sonrası lateralizasyon değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ($p>0.05$).

Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi toplam puanı ve alt başlık puanlarının tedavi öncesi-tedavi sonrası gruplar arasında karşılaştırılması Tablo 6.2.4.'te gösterildi.

Tablo 6.2.4. Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi toplam puanı ve alt başlık puanlarının tedavi öncesi-tedavi sonrası gruplar arasında karşılaştırılması

Anket	Testler	Ortalama ± SS		\bar{X}	%95 CI	t	P
		DMİG (n:15)	KG (n:15)				
BKTSA-SŞS	TÖ	3,72±0,65	3,43±0,49	-0,297	-0,733 / 0,140	-1,393	0,175
	TS	2,26±0,55	2,17±0,37	-0,087	-0,439 / 0,266	-0,504	0,618
BKTSA-FDS	TÖ	3,76±0,68	3,25±0,89	-0,517	-1,113 / 0,078	-1,779	0,086
	TS	2,49±0,52	2,43±0,72	-0,059	-0,533 / 0,415	-0,256	0,800
BKTSA-TP	TÖ	3,74±0,61	3,32±0,55	-0,417	-0,854 / 0,021	-1,950	0,061
	TS	2,35±0,48	2,29±0,43	-0,064	-0,409 / 0,281	-0,380	0,707

t: bağımsız örneklem t-test, BKTSA: Boston karpal tünel sendromu anketi, SŞS: Semptom şiddet skalası, FDS: Fonksiyonel durum skalası, TP: Toplam puan, DMİG: Dereceli motor imgeleme grubu, KG: Konvansiyonel fizyoterapi Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası SS: Standart sapma, \bar{X} : Gruplar arası ortalama fark, CI: Güven aralığı.

DMİG ve KG arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi toplam puan ve alt başlık puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadı ($p>0.05$).

Ağrı Tespit Anketi, Ağrı Felaketlendirme Ölçeği ve Tampa Kinezyofobi Ölçeği tedavi öncesi-tedavi sonrası değerlendirmelerinin gruplar arasında karşılaştırılması Tablo 6.2.5.'da gösterildi.

Tablo 6.2.5. Ağrı Tespit Anketi, Ağrı Felaketlendirme Ölçeği ve Tampa Kinezyofobi Ölçeği tedavi öncesi-tedavi sonrası değerlendirmelerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Anket	Testler	Ortalama \pm SS		\bar{X}	%95 CI	t	P
		DMİG (n:15)	KG (n:15)				
Ağrı Tespit Anketi	TÖ	23,33 \pm 3,06	23,33 \pm 3,03	-1,000	-3,282 / 1,282	-0,898	0,377
	TS	12 \pm 5,56	11,93 \pm 4,26	-0,067	-3,777 / 3,644	-0,037	0,971
Ağrı Felaketlendirme Ölçeği	TÖ	38,53 \pm 8,08	34,86 \pm 8,22	-3,667	-9,769 / 2,435	-1,231	0,229
	TS	20,13 \pm 10,44	20,13 \pm 9,54	0,000	-7,484 / 7,484	0,000	1,000
Tampa Kinezyofobi Ölçeği	TÖ	47,60 \pm 4,59	46,33 \pm 2,89	-1,267	-4,163 / 1,630	-0,903	0,375
	TS	40,86 \pm 3,85	40,60 \pm 3,75	-0,267	-3,113 / 2,579	-0,192	0,849

t: bağımsız örneklem t-test, DMİG: Dereceli motor imgeleme grubu, KG: Konvansiyonel fizyoterapi Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası SS: Standart sapma, \bar{X} : Gruplar arası ortalama fark, CI: Güven aralığı.

DMİ ve KG arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası Ağrı Tespit Anketi, Ağrı Felaketlendirme, Tampa Kinezyofobi Ölçeklerinin puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ($p>0.05$).

Ağrı Tespit Anketi NAS ölçümleri tedavi öncesi-tedavi sonrası değerlendirmelerinin gruplar arasında karşılaştırılması Tablo 6.2.6.'de gösterildi.

Tablo 6.2.6. Ağrı Tespit Anketi NAS ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası değerlendirilmelerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Zaman	Testler	Ortalama ± SS		\bar{X}	%95 CI	t	P
		DMİG (n:15)	KG (n:15)				
Şimdi	TÖ	7±1,36	7±1,25	0,000	-0,979 / 0,979	0,000	1,000
	TS	1,6±1,5	2,06±1,22	0,467	-0,558 / 1,491	0,933	0,359
En Şiddetli [#]	TÖ	8,4±1,05	8,06±0,70	-0,333	-1,009 / 0,342	-1,018	0,319
	TS	4,33±0,97	4,66±1,04	0,333	-0,423 / 1,090	0,902	0,375
Ortalama [#]	TÖ	7,06±1,27	6,33±1,17	-0,733	-1,652 / 0,186	-1,635	0,113
	TS	3,2±0,94	3,53±1,06	0,333	-0,416 / 1,083	0,911	0,370

t: bağımsız örneklem t-test, Zaman[#]: Geçmişteki dört hafta boyunca, DMİG: Dereceli motor imgeleme grubu, KG: Konvansiyonel fizyoterapi Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası SS: Standart sapma, \bar{X} : Gruplar arası ortalama fark, CI: Güven aralığı.

DMİG ile KG arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası NAS ölçüm değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ($p>0.05$).

6.3. Grup İçi Verilerin Karşılaştırılması

Dereceli motor imgeleme grubu ve konvansiyonel fizyoterapi grubu için değerlendirme parametrelerine ait tedavi öncesi ve sonrası verilerinin analizi Tablo 6.3.1.- 6.3.3.'te gösterildi.

DMİG ve KG için el EHA ölçümleri tedavi öncesi-tedavi sonrası grup içi karşılaştırılması Tablo 6.3.1.'de gösterildi.

Tablo 6.3.1. DMİG ve KG için el EHA ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası grup içi karşılaştırılması

Ölçümler	Gruplar	Ortalama ± SS		\bar{X}	%95 CI	t	P
		TÖ (n:15)	TS (n:15)				
Flexiyon (°) (Etkilenmiş taraf)	DMİG (n:15)	76,8±7,24	84,06±3,71	7,267	4,486 / 10,047	5,605	0,000*
	KG (n:15)	73±7,45	81,20±6,28	8,200	4,622 / 11,778	4,916	0,000*
Flexiyon (Sağlam taraf)	DMİG (n:15)	80,26±5,48	85,06±4,04	4,800	2,902 / 6,698	5,425	0,000*
	KG (n:15)	78,2±5,32	82,6±4,61	4,400	2,309 / 6,491	4,513	0,000*
Ekstansiyon (Etkilenmiş taraf)	DMİG (n:15)	59,8±8,36	67,86±6,02	8,067	3,979 / 12,155	4,232	0,001*
	KG (n:15)	61,06±7,25	67,53±3,71	6,467	3,335 / 9,598	4,429	0,001*
Ekstansiyon (Sağlam taraf)	DMİG (n:15)	65,46±7,19	69,66±5,24	4,200	1,268 / 7,132	3,073	0,008*
	KG (n:15)	64,60±5,40	69,13±1,68	4,533	1,797 / 7,269	3,554	0,003*
Radial Deviasyon (Etkilenmiş taraf)	DMİG (n:15)	13,66±3,99	19,33±1,75	5,667	3,609 / 7,725	5,906	0,000*
	KG (n:15)	13,86±3,68	18,66±2,28	4,800	2,937 / 6,663	5,527	0,000*
Radial Deviasyon (Sağlam taraf)	DMİG (n:15)	15,66±3,19	19±2,07	3,333	1,982 / 4,684	5,292	0,000*
	KG (n:15)	14,66±3,99	19±2,80	4,333	2,275 / 6,391	4,516	0,000*
Ulnar Deviasyon	DMİG (n:15)	26±5,07	33±3,16	7,000	4,960 / 9,040	7,359	0,000*

(Etkilenmiş taraf)	KG (n:15)	26,66±4,49	33,33±3,61	6,667	4,406 / 8,927	6,325	0,000*
	DMİG (n:15)	31,66±3,61	34,33±3,71	2,667	1,237 / 4,097	4,000	0,001*
(Sağlam taraf)	KG (n:15)	30±4,62	34,33±3,19	4,333	2,275 / 6,391	4,516	0,000*
	DMİG (n:15)	75,86±11,48	84,73±4,44	8,867	3,818 / 13,916	3,767	0,002*
Supinasyon (Etkilenmiş taraf)	KG (n:15)	75,86±10	84,33±8,22	8,467	5,399 / 11,535	5,919	0,000*
	DMİG (n:15)	79,6±8,03	85±6,01	5,400	2,804 / 7,996	4,462	0,001*
Supinasyon (Sağlam taraf)	KG (n:15)	82,20±10,75	86,20±4,9	4,000	0,466 / 7,534	2,428	0,029*
	DMİG (n:15)	90°± 0°	90°± 0°	-	-	-	-
Pronasyon (Etkilenmiş taraf)	KG (n:15)	90°± 0°	90°± 0°	-	-	-	-
	DMİG (n:15)	90°± 0°	90°± 0°	-	-	-	-
Pronasyon(°) (Sağlam taraf)	KG (n:15)	90°± 0°	90°± 0°	-	-	-	-
	DMİG (n:15)	90°± 0°	90°± 0°	-	-	-	-

t: eşleştirilmiş t-test, *p<0.05; EHA: Eklem hareket açıklığı, DMİG: Dereceli motor imgeleme grubu, KG: Konvansiyonel fizyoterapi Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası SS: Standart sapma, \bar{X} : Gruplar arası ortalama fark, CI: Güven aralığı.

Test sonucuna göre; DMİG ve KG tedavi öncesi ve tedavi sonrası etkilenmiş taraf ve sağlam taraf fleksiyon, ekstansiyon, radial deviasyon, ulnar deviasyon, supinasyon ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gözlemlendi (p<0.05). Her iki grupta da iki el ortalama fleksiyon, ekstansiyon, radial deviasyon, ulnar deviasyon, supinasyon değerleri, tedavi sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı düzeyde arttığı gözlemlendi. Etkilenmiş taraf ve sağlam taraf tedavi öncesi

ve tedavi sonrası pronasyon ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0.05$).

Jamar el dinamometresi, Lateralizasyon, Ağrı Tespit Anketi, BKTSA, Ağrı Felaketlendirme ve Tampa Kinezyofobi Ölçeği değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası grup içi karşılaştırılması Tablo 6.3.2.'de gösterildi

Tablo 6.3.2. Jamar el dinamometresi, Lateralizasyon, Ağrı Tespit Anketi, BKTSA, Ağrı Felaketlendirme Ölçeği ve Tampa Kinezyofobi Ölçeği değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası grup içi karşılaştırılması

Ölçümler	Gruplar	Ortalama±SS		\bar{X}	%95 CI	t	P
		TÖ	TS				
Jamar - Etkilenmiş taraf (Kg)	DMİG (n:15)	17,56±9,72	20,24±8,88	2,680	1,033 / 4,327	3,491	0,004*
	KG (n:15)	14,62±4,29	16,68±3,23	2,060	0,961 / 3,159	4,022	0,001*
Jamar – Sağlam taraf (Kg)	DMİG (n:15)	17,19±9,35	17,92±9,84	0,727	-0,568 / 2,022	1,204	0,249
	KG (n:15)	16,27±4,92	17,11±5,39	0,840	-0,473 / 2,153	1,372	0,192
Lateralizasyon - Etkilenmiş taraf (%)	DMİG (n:15)	58±18,97	72,66±14,86	14,667	6,329 / 23,004	3,773	0,002*
	KG (n:15)	62±20,07	64±14,04	2,000	-6,160 / 10,160	0,526	0,607
Lateralizasyon - Sağlam taraf (%)	DMİG (n:15)	61,33±22,63	66,66±19,14	5,333	-6,106 / 16,772	1,000	0,334
	KG (n:15)	58,66±17,67	56,66±11,75	-2,000	- 12,297 / 8,297	-0,417	0,683
Ağrı Tespit Anketi	DMİG (n:15)	23,33±3,06	12±5,56	- 11,333	- 13,911 / 8,756	-9,430	0,000*
	KG (n:15)	23,33±3,03	11,93±4,26	- 10,400	- 12,979 / 7,821	-8,650	0,000*

BKTSA SSS	DMİG (n:15)	3,72±0,65	2,26±0,55	-1,467	-1,839 /- 1,094	-8,440	0,000*
	KG (n:15)	3,43±0,49	2,17±0,37	-1,257	-1,510 /- 1,004	- 10,660	0,000*
BKTSA FDS	DMİG (n:15)	3,76±0,68	2,49±0,52	-1,275	-1,525 /- 1,024	- 10,912	0,000*
	KG (n:15)	3,25±0,89	2,43±0,72	-0,817	-1,043 /- 0,591	-7,745	0,000*
BKTSA TP	DMİG (n:15)	3,74±0,61	2,35±0,48	-1,388	-1,684 /- 1,092	- 10,066	0,000*
	KG (n:15)	3,32±0,55	2,29±0,43	-1,035	-1,223 /- 0,847	- 11,813	0,000*
Ağrı Felaketlendirme Ölçeği	DMİG (n:15)	38,53±8,08	20,13±10,44	- 18,400	- 24,473 /- 12,327	-6,498	0,000*
	KG (n:15)	34,86±8,22	20,13±9,54	- 14,733	- 19,056 /- 10,411	-7,311	0,000*
Tampa Kinezyofobi Ölçeği	DMİG (n:15)	47,60±4,59	40,86±3,85	-6,733	-9,418 /- 4,049	-5,380	0,000*
	KG (n:15)	46,33±2,89	40,60±3,75	-5,733	-7,768 /- 3,699	-6,045	0,000*

t: eşleştirilmiş t-test, *p<0.05, BKTSA: Boston karpal tünel sendromu anketi, SSS: Semptom şiddet skalası, FDS: Fonksiyonel durum skalası, TP: Toplam puan, DMİG: Dereceli motor imgeleme grubu, KG: Konvansiyonel fizyoterapi Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası SS: Standart sapma, X̄: Gruplar arası ortalama fark, CI: Güven aralığı.

DMİG ve KG etkilenmiş taraf tedavi öncesi ve tedavi sonrası Jamar El Dinamometresi ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gözlemlendi (p<0.05). Etkilenmiş taraf Jamar El Dinamometresi ölçüm değeri tedavi sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı düzeyde arttığı görüldü. Sağlam taraf Jamar El Dinamometresi ölçüm değeri tedavi öncesi ve tedavi sonrası ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi (p>0.05).

DMİG etkilenmiş taraf lateralizasyon tedavi öncesi ve tedavi sonrası ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gözlemlendi (p<0.05).

Etkilenmiş taraf lateralizasyon değeri tedavi sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı düzeyde arttığı görüldü. Etkilenmiş taraf lateralizasyon ölçümü gruplar arası ortalama farklara bakıldığında dereceli motor imgeleme grubunda ($\bar{X}=14,667$) konvansiyonel fizyoterapi grubuna ($\bar{X}=2,000$) göre daha fazla artış olduğu gözlemlendi. Sağlam taraf lateralizasyon tedavi öncesi ve tedavi sonrası ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0.05$).

KG lateralizasyon etkilenmiş taraf ve sağlam taraf tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0.05$).

DMİG ve KG grubu Ağrı Tespit Anketi, BKTSA toplam puan ve alt başlıklarda, Ağrı Felaketlendirme ve Tampa Kinezyofobi Ölçekleri tedavi öncesi ve tedavi sonrası puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gözlemlendi ($p<0.05$). Her iki grupta da Ağrı Tespit Anketi, BKTSA toplam puan ve alt başlıklarda, Ağrı Felaketlendirme, Tampa Kinezyofobi Ölçekleri ortalama puanında tedavi sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı düzeyde azalış olduğu görüldü. Ağrı Felaketlendirme Ölçeği gruplar arası ortalama farklara bakıldığında DMİG’de ($\bar{X}=-18,400$) KG’ye ($\bar{X}=-14,733$) göre daha fazla azalma olduğu görüldü.

Ağrı Tespit Anketinin NAS ölçümleri tedavi öncesi-tedavi sonrası grup içi karşılaştırılması Tablo 6.3.3.’te gösterildi.

Tablo 6.3.3. Ağrı Tespit Anketinin NAS ölçüm değerlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası grup içi karşılaştırılması

Zaman	Gruplar	Ortalama±SS		\bar{X}	%95CI	t	P
		TÖ	TS				
Şimdi	DMİG (n:15)	7±1,36	1,6±1,5	- 5,400	-6,088 / - 4,712	-16,837	0,000*
	KG (n:15)	7±1,25	2,06±1,22	- 4,933	-6,030 / - 3,836	-9,646	0,000*
En Şiddetli#	DMİG (n:15)	8,4±1,05	4,33±0,97	- 4,067	-4,916 / - 3,217	-10,269	0,000*
	KG (n:15)	8,06±0,70	4,66±1,04	- 3,400	-3,946 / - 2,854	-13,360	0,000*

Ortalama[#]	DMİG						
	(n:15)	7,06±1,27	3,2±0,94	- 3,867	-4,700 / - 3,033	-9,947	0,000*
	KG						
	(n:15)	6,33±1,17	3,53±1,06	- 2,800	-3,717 / - 1,883	-6,548	0,000*

t: eşleştirilmiş t-test, Zaman[#]: Geçmişteki dört hafta boyunca, *p<0.05, NAS: Numerik ağrı skalası, DMİG: Dereceli motor imgeleme grubu, KG: Konvansiyonel fizyoterapi Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası SS: Standart sapma, \bar{X} : Gruplar arası ortalama fark, CI: Güven aralığı.

DMİG ve KG tedavi öncesi ve tedavi sonrası NAS ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılıklar gözlemlendi (p<0.05). Ortalama NAS skorları tedavi sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı düzeyde azaldığı görüldü.



7. TARTIŞMA

Araştırmamız karpal tünel sendromlu bireylerin tedavisinde konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan dereceli motor imgeleme eğitimi ve sadece konvansiyonel fizyoterapi uygulamasının karpal tünel sendromlu hastalardaki ağrı ve fonksiyonellik üzerindeki etkilerini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamız sonucunda her iki grupta da eklem hareket açıklığında (EHA), Jamar el kavrama kuvvetinde, Boston Karpal Tünel Sendromu Anketinde (BKTSA), Ağrı Tespit Anketinde (ATA), Tampa Kinezyofobi Ölçeğinde (TKÖ), ve Numerik ağrı skalasında (NAS) iyileşmeler görüldü. Lateralizasyon değerlendirmesi ve Ağrı Felaketleştirme Ölçeği (AFÖ) değerlendirmesi sonucu istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen gruplar arası farkların ortalamasına bakıldığında DMİG'deki iyileşmenin KG'den daha fazla olduğu görüldü.

Karpal tünel sendromunda (KTS) duyuusal semptomların etkilenmiş vücut bölümünün dışındaki bölgelere yayılması sık olarak görülür. Hayvan modelleri, bu fenomenin santral sensitizasyona bağlı olabileceğini düşündürmektedir. Yapılan çalışmada semptomların etkilenmiş vücut bölümünün dışındaki bölgelere yayıldığı KTS'de psiko fiziksel hassasiyet kanıtı elde etmek amacıyla 100 tek taraflı KTS hastası alınarak eşlik eden üst ekstremitede ağrıya sebep olabilecek diğer faktörler dışlanarak 48 hasta dahil edilmiştir. Bu el semptomlarının dağılımı bir diyagramla median ve ekstramedian patern olarak derecelendirilmiştir. Hastalarda proksimale yayılan ağrı varlığı sorgulanmıştır. Sensitizasyon belirtilerini (hiperaljezi, allodini) ortaya koymak için etkilenmiş median sinir bölgesinde ve ekstramedian sinir bölgelerinde sayısal sonuçların elde edildiği bir duyu testi yapılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda, median sinirin cerrahi olarak gevşetilmesinden sonra devam eden duyuusal semptomların nöropatik ağrıda anatomik olmayan duyuusal paternlerin varlığını açıklayabileceği belirtilmiştir. KTS'nin altında yatan mekanizmaların bu güncellenmiş incelemesi, KTS'li bireylerde, potansiyel olarak median sinirden gelen periferik nosiseptif girdilerin aracılık ettiği merkezi sensitizasyon mekanizmalarının varlığını desteklemektedir. Santral sensitizasyonun varlığı, tedavi prognozunu ve KTS'li hastaların belirli bir terapötik stratejiye yanıtını etkilemektedir (12).

Sürekli ve şiddetli ağrının hastalarda merkezi sinir sistemi (MSS) aktivitesi değişikliğine neden olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır. Etkilenen vücut bölümünün

sensorimotor korteksteki temsiliinin hem bölgesel ağrı sendromunda hem de fantom uzuv ağrısında daha az aktif olduğu görülmüştür. Kronik ağrıda, etkilenmiş vücut bölümünün kortikal topografisinde de değişiklikler olduğu gösterilmiştir. Bu kortikal değişiklikler ile ağrı şiddeti arasında bir ilişki bulunmaktadır. Ağrı sebebiyle vücut şemasının da etkilenmiş olması sonucu bu değişikliklerin ekstremitelere fonksiyonlarını da etkileyebileceği düşünülmektedir. Ağrı azaldıkça bu kortikal değişikliklerin normale dönebileceği de görülmüştür (75).

Kortikal değişikliklerin yanı sıra, motor hareketi üretmek için girdileri sırayla işleyen özel bir beyin hücresi türü olan ayna nöronlarla ilgili de gelişmeler bulunmaktadır. Ayna nöronlar hem gözlem hem de görüntüleme yoluyla ve aynı zamanda hareketlerin yürütülmesinde ateşlenmektedir. Bu nöronlar, bireyin taklit ve gözlem gibi diğer eylemlerden öğrenmesine yardımcı olan daha yüksek bir bilişsel sürecin parçasıdır ve bu nöronların kronik ağrılı hastalarda doğru fonksiyon görmediği düşünülmektedir. Ağrı ile ilişkili bu MSS bulguları, özellikle bu kortikal düzensizliği ele alarak, ağrı durumlarının tedavisine dikkat çekmektedir. Hem ağrının çevresel yapısını ele almak hem de kortikal topografinin normalliğini sağlayıp ağrıyı azaltmak için sensitizasyonu düzeltmek gerekli olabilmektedir (75) “Yukarıdan aşağıya” tedavi, korteksin plastisitesini vurgulamaktadır ve bu plastisitenin yaşam boyu kortikal yeniden organizasyona olanak sağladığı gösterilmiştir. Ayna ile gerçekleşen görsel geri bildirim içeren DMİE, nöroplastisitedeki bu paradigma değişimini hedef alan tedavilerden birisidir (75).

Literatürdeki bu bilgilerin doğrultusunda biz de çalışmamızda KTS tanılı bireylerdeki nöropatik ağrı varlığını dikkate alarak bu yönde destekleyici bir tedavi olduğu Moseley (13) tarafından belirtilen DMİE’yi konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uyguladık. DMİE’nin birinci aşaması olan sol/sağ lateralizasyonu testlerinin 'normal' olarak kabul edilebilmesi için belirli bir hız (saniye cinsinden ortalama yanıt süresi) ve doğruluk (doğru cevapların yüzdesi) aralığında olması gerekmektedir. Sol/sağ ayırımı testine verilen normal yanıtlar için önerilenler %80 ve üzeri doğruluk oranıdır (86).

Çalışmamıza dahil edilen her iki grup katılımcıların sağ/sol ayırım testine verdiği yanıtların doğruluk oranı %80’nin altındaydı ve lateralizasyon becerilerinin düşük düzeyde olduğu belirlendi. Çalışmanın birinci aşamasında bir telefon uygulaması

(recognise app) kullanarak lateralizasyon eğitimi verdiğimiz DMİG'deki KTS'li bireylerde etkilenmiş taraf el lateralizasyon değerlerinde anlamlı iyileşmeler gözlenmesine rağmen sadece konvansiyonel fizyoterapi alan KG'de böyle bir iyileşme görülmedi. Bu sonuçlar DMİE'nin kortikal yapılanmaya katkı sağladığını ve ağırlı vücut şemasının yeniden düzenlenmesine yardımcı olduğunu düşündürmektedir.

Yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, ayna terapisinin (AT) KTS'li bireylerde cerrahi sonrası semptomlar ve el fonksiyonları üzerindeki etkinliğini araştırmak amaçlanmıştır. Hastaların el fonksiyonları Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi (BK TSA) ve Dokuz Delikli Peg Testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Ağrıları görsel analog skala ile, duyuusal becerileri ise ameliyattan önce ve ameliyattan sonra 3 ve 6. haftalarda Semmes-Weinstein monofilament testi ile değerlendirilmiştir. Çalışmaya yaşları 25-60 arasında olan 35 hasta dahil edilmiştir. Kontrol grubuna (n=17) 2 hafta immobilizasyon sonrası 4 hafta süresince konvansiyonel fizyoterapi programı uygulanmıştır. AT grubu (ATG) (n=18) immobilizasyon döneminde AT aldıktan sonra, geleneksel fizyoterapi ile devam edilmiştir. Tedaviden sonra her iki grupta da tüm parametrelerde iyileşme görülmüştür. ATG'de 3. haftada istirahatte ağrı ve gece ağrısı istatistiksel olarak daha düşük bulunmuştur, ancak gruplar arasında diğer parametreler ve skorlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Yapılan çalışma, KTS cerrahisinden sonra AT'nin erken dönemde uygulanması ile parametrelerde iyileşme olduğunu gösterse de geleneksel tedaviler uygulandıktan sonra gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bununla birlikte, AT'nin ağrıyı azalttığı, duyuusal beceriler ve fonksiyonu iyileştirdiği bulunmuştur. Ameliyat sonrası 6. haftada her iki grupta da cerrahi tedavi ve fizyoterapinin olumlu etkilerinin elde edildiği görülmüştür. Yapılan çalışmadan farklı olarak lateralizasyon eğitimi ile başlayıp 2. aşamada zihinde canlandırma egzersizlerini ve son olarak 3. aşamada ise ayna terapisini de içeren DMİE uygulayarak ayna nöronlarının daha aktif hale getirilmesini sağlamayı amaçladık. DMİG'de etkilenmiş taraf eldeki lateralizasyon değerlerindeki artışın KG'de elde edilmemiş olması ve her iki grupta da anlamlı iyileşme gösteren ağrı felaketleştirme ölçeği sonuçlarındaki azalış miktarının DMİG'de sayısal olarak daha fazla olması çalışmamızda ayna terapiyi de içeren DMİE ile sağlanmış olabilir.

KTS tedavisinde tendon ve sinir kaydırma egzersizlerinin etkinliğine ilişkin kanıtların kalitesinin araştırıldığı sistematik bir derlemede randomize kontrollü 4 çalışma değerlendirmeye alınmış ve tek başına geleneksel tedavilere ek olarak uygulandıklarında semptomların şiddetinin daha fazla azaldığı ve fonksiyonel durumun ise daha yüksek düzeyde iyileştiği gösterilmiştir (93).

Prospektif, çift kör randomize kontrollü bir çalışmada KTS'li bireylerde fonksiyonel durumu iyileştirmede geleneksel tedavi ile birlikte nöromobilizasyonun ek faydaları incelenmiştir. Çalışmada 20-45 yaş arasındaki 3 aydan daha az hastalık geçmişi olan KTS'li bireyler kontrol grubu (Grup 1) ve deney grubu (Grup 2) olarak randomize edilmiştir. Grup 1 ultrason tedavisi, bilek splintleme ve tendon kaydırma egzersizlerini içeren konservatif tedavi alırken, Grup 2'ye bu tedaviye ek olarak 6 hafta boyunca haftada 2 seans nöromobilizasyon uygulanmıştır. Fonksiyonel limitasyon Boston Karpal Tünel Sendromu Anketinin Fonksiyonel Durum Ölçeği ve Semptom Şiddet Ölçeği kullanılarak ölçülmüştür. Bu çalışma sonunda rutin tedaviye nöromobilizasyonun eklenmesinin KTS semptomlarını önemli ölçüde azalttığı ve hastaların fonksiyonel durumlarını iyileştirdiği bulunmuştur (94). Biz de çalışmamızda literatüre dayanarak KTS'li bireyler için seçtiğimiz konvansiyonel tedavileri belirlerken tendon kaydırma egzersizi ve sinir mobilizasyon egzersizlerini dahil ettik. Çalışmamızdaki sonuçlara bakıldığında lateralizasyon parametresi dışındaki ağrı ve fonksiyonellik değerlendirme sonuçlarında her iki grupta da anlamlı düzeyde iyileşmeler görüldü. Bu durum her iki gruba da uygulanan konvansiyonel fizyoterapi yaklaşımının KTS'yi iyileştirmede etkili olan kanıt düzeyi yüksek uygulamalar içermesi sebebiyle meydana gelmiş olabilir.

KTS'li hastalarda nöropatik ağrı, üst ekstremitte fonksiyonu ve elektrofizyoloji arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için KTS tanısı konan 34 hastada median sinirin terminal latansı ölçülmüştür. Katılımcıların üst ekstremitte ve ağrı fonksiyonları Kol, Omuz ve El Özürlülüğü Anketi (DASH) ile ve nöropatik ağrıları Ağrı Tespit Anketi ile değerlendirilmiştir. Terminal latans ile Ağrı Tespit Anketi skoru ve DASH skoru arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ancak Ağrı Tespit Anketi ve DASH skorları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Nöropatik ağrı, KTS'li hastalarda üst ekstremitelerin fonksiyonunu etkilemektedir (95). Biz de çalışmamızda KTS'li bireylerin nöropatik ağrısını değerlendirmek için tedavi öncesi ve sonrasında Ağrı

Tespit Anketi kullandık. Ağrı Tespit Anketinin sonuçlarına göre ağrının nosiseptif ağrıya mı yoksa nöropatik ağrıya mı yakın olduğu değerlendirildi. Ayrıca Ağrı Tespit Anketi içindeki numerik ağrı skalası ayrı olarak değerlendirilerek hastaların şimdiki, geçtiğimiz dört hafta boyunca ortalama ve en şiddetli ağrı değerleri sorgulandı. Tedavi sonrasında her iki grupta da grup içi Ağrı Tespit Anketi sonuçlarında anlamlı bir fark görülerek iyileşmeler bulundu. Bunun yanı sıra fonksiyonellikte de her iki grupta benzer düzeyde iyileşmeler meydana geldi. Her iki grupta ağrıda gözlemlendiğimiz bu iyileşmelerin fonksiyonellikteki artışa katkı sağladığını düşünmekteyiz.

KTS toplumda sık görülen bir tuzak nöropatidir. Erken tanı konulduğu zaman farmakolojik olan ve farmakolojik olmayan yöntemlerle kolayca tedavi edilmektedir. Yapılan bir çalışmada KTS tanısı alan kadın bireylerde el bileği EHA ve kavrama kuvveti değerlendirilmiştir. Kontrol grubu ile karşılaştırmak için elektrofizyolojik olarak hafif- orta şiddette bilateral KTS tanısı alan 28 kadın birey çalışma grubuna dahil edilirken kontrol grubuna ise sağ el dominantlığı, yaş ve cinsiyet eşitliği sağlanarak sağlıklı 41 gönüllü birey dahil edilmiştir. El bileği EHA değerlendirmesi gonyometre ile yapılmıştır. El kavrama kuvveti ise hidrolik el dinamometresi ile ölçülmüştür. KTS çalışma grubundaki el bileği fleksiyonu, ekstansiyonu, radial, ulnar deviasyon derecesi ve el kavrama kuvveti kontrol grubundan anlamlı derecede düşük olarak değerlendirilmiştir. KTS'li bireyler, sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırıldığında el bilek eklem hareketlerinde ve el kavrama kuvvetlerinde azalma görülebileceği ve el bileği EHA ve el kavrama kuvvetini değerlendirmesinin, KTS değerlendirmesinde kullanılacak ölçülebilir parametrelerden olduğu belirtilmiştir (96). Literatürle uyumlu olarak çalışmamızda KTS tanısı alan bireylerin el bileği EHA'larını gonyometre ve el kavrama kuvvetini Jamar hidrolik el dinamometresi ile değerlendirdik. Çalışma sonunda her iki grupta da el bileği EHA'da ve el kavrama kuvvetinde artış sağlanarak iyileşmeler görüldü. EHA' da ve el kavrama kuvvetinde gördüğümüz bu iyileşmelerin KTS'li bireylerde ağrının azalmasına ve fonksiyonellik düzeylerinde artışa katkı sağladığını düşünmekteyiz.

KTS median sinirin dağılımında ağrı ve parestezi ile karakterize olup semptomlar bireylerde değişiklik göstermektedir. Semptomlar el ya da bileğe lokalize olabilirken ön kola da yayılım gösterebilmektedir. Semptomlara bağlı olarak bireylerin

gece uykudan uyanmalarına sıklıkla rastlanmaktadır. Motor eksikliklerden ziyade parestezi ve ağrı, özellikle hastalığın erken evrelerinde KTS'nin ayırt edici semptomlarından. Daha sonra nesnelere tutma, kavanoz açma veya düğmeyi ilikleme zorluğu tarif edilebilir. Nörofizyolojik veriler, KTS'li bireylerin klinik durumundaki değişiklikleri belirleme yeteneğinden yoksundur (97). Yapılan bir çalışmada KTS'nin nörofizyolojik doğrulaması olan kişilerde Rasch analizleri aracılığıyla Boston Karpal Tünel Sendromu Anketinin (BK TSA) kapsamlı bir psikometrik analizini yapılmıştır. BK TSA ile değerlendirilen klinik şiddet ile sinir iletim çalışmaları ile değerlendirilen nörofizyolojik şiddet arasındaki ilişki incelenmiştir. 528 kişi anketi tamamlamış ve BK TSA ile nörofizyolojik bulgular arasında doğrusal bir ilişki kurulmuştur. BK TSA'nın altında yatan yapı, fonksiyonellik, parestezi ve ağrı alanları tarafından temsil edilebilen en az üç faktörü içermektedir. BK TSA'nın maddelerinin iki alt ölçekte gruplandırılması şartıyla, anket orijinal formatında kullanılabilir. KTS'li bireylerde tedavinin etkilerini izlemek için toplam puanlar kullanılabilir (97). Mevcut literatür incelendiğinde birçok çalışmada KTS'li bireylerin, semptom şiddetinin, fonksiyonel durumun ve genel durumunun belirlenmesinde BK TSA kullanılmıştır (97). Bu çalışmada KTS'li bireylerin semptom şiddeti, fonksiyonel durum ve genel durum belirlenmesinde BK TSA kullanılmıştır. Çalışmamızda her iki grupta da BK TSA değerlendirmelerinde iyileşmeler görüldü. Her iki gruptaki KTS'li bireylerde semptom şiddet skalasındaki, fonksiyonel durum skalasındaki ve toplam puandaki sayısal azalış ile ağrı ve fonksiyonellikte iyileşmenin sağlandığını düşünmekteyiz.

DMİE ve bileşenleri, sinirbilim temelinde oluşturulmuş yeni ağrı yönetimi stratejileridir (23). Yapılan tek kör, randomize kontrollü bir çalışmada distal radius kırıkları (DRK) hastalarında DMİE'nin el fonksiyonundaki etkinliğini araştırmak üzere 36 katılımcı, dereceli motor imgeleme (DMİ) ve kontrol gruplarına rastgele ayrılmıştır. DMİ grubu geleneksel rehabilitasyona ek olarak imgeleme tedavisi (3 hafta lateralizasyon, 3 hafta imgeleme, 2 hafta ayna terapi) alırken kontrol grubu 8 hafta boyunca haftada 2 kez geleneksel rehabilitasyon almıştır. Görsel analog skala kullanılarak istirahatte ve aktivite sırasında ağrı, evrensel gonyometre ile bilek ve önkol aktif hareket açıklığı, hidrolik dinamometre (Jamar; Bolingbrook, IL) ile kavrama kuvveti ve Kol, Omuz ve El Engellilik Anketi ve Michigan El Anketi

kullanılarak fonksiyon değerlendirmeleri tedavinin başlangıcında ve sekizinci haftanın sonunda iki kez yapılmıştır. Sonuçlara bakıldığında DMİ grubu, ağrı yoğunluğu, el bileği ve ön kol EHA'ları ve fonksiyonel durum açısından kontrol grubu ile karşılaştırıldığında daha fazla iyileşme gösterdiği bulunmuştur. Literatürdeki bu ve benzeri çalışmaların sonuçları göz önünde bulundurulduğunda patolojik ağrının kortikal modeli, sinirbilim temelinde oluşturulmuş yeni stratejiler önermektedir. Bu stratejiler kortikal proprioseptif temsili normalleştirmeyi ve ağrıyı azaltmayı amaçlamaktadır. Bu yeni stratejilerden biri olan DMİ, DRK'li hastalarda ağrıyı kontrol etmek, kavrama gücünü artırmak ve st ekstremite fonksiyonlarını artırmak için faydalı etkiler sağlıyor gibi görünmektedir (23). nceki çalışmalara bakıldığında hasta gruplarının farklı olması ve tedavi süreleri bakımından farklılık göstermesinin haricinde biz de ağrı kontrolünü sağlamayı ve fonksiyonelliği arttırmayı amaçlayan müdahaleleri içeren konvansiyonel fizyoterapi uygulamalarına ek olarak ağrıya yeni bir bakış sağlayan DMİE'yi KTS'li bireylere uyguladık.

Çalışmamıza katılan KTS'li bireylerin el kavrama kuvvetlerini jamar el dinamometresi kullanarak değerlendirdik. El kavrama kuvvetinde tedavi öncesi ve sonrasında çalışma grupları arasında bir fark görülmese de her iki grupta da etkilenen el kavrama kuvvetinde anlamlı bir artış görüldü. El kavrama kuvvetinde iyileşmenin hastaların günlük yaşamında fonksiyonellik düzeylerini arttıracadığını düşünmekteyiz.

Psikososyal stres faktörleri, KTS riski altında olan bireylerde semptomları tolere etme düzeylerinde azalmaya yol açarak patofizyolojiyi olumsuz etkileme yönünde sinerjistik bir etkiye sahip olabilmektedir. Aşırı koruma veya hareketten kaçınma ya da ağrıyı katastrofize etmek ile ilişkili davranışlar, KTS semptomlarının gelişmesiyle ilişkili olabilmektedir. KTS'nin aynı zamanda yüksek düzeyde psikolojik sıkıntıya sebep olduğu bilinen durumlarla bağlantılı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır (96). Çalışmamızda ağrı felaketleştirme leği ve tampa kinezyofobi leği kullanılarak KTS'li bireylerin ağrı inanişları ve hareketten korkma-kaçınma gibi psikolojik durumları sorgulandı. Sonuçlarımızda KTS'li bireylerde her iki grupta da tampa kinezyofobi leği ve ağrı felaketleştirme ölçeğinde iyileşmeler olduğu gözlendi. Gruplar arası anlamlı bir fark olmamasına rağmen Ağrı Felaketleştirme leğinde DMİG'deki azalışın KG'deki azalıştan fazla olduğu görüldü. Çalışmamızda

konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uyguladığımız DMİE'nin KTS'li bireylerdeki olumsuz ağrı inanışlarında azalmayı desteklediğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak KTS tedavisinde KTS'li bireylerde konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan DMİE'nin, sadece konvansiyonel fizyoterapi uygulamalarına göre ağrı ve fonksiyonellik açısından bir üstünlüğü bulunmamıştır. Her iki tedavi de KTS hastalarında ağrı ve fonksiyonellik düzeylerinde anlamlı iyileşmeler sağlamıştır. Çalışmamızın sonuçlarında sadece DMİG'de el lateralizasyonunda iyileşme görülmesi ve ağrı felaketlendirme düzeyinde sayısal olarak daha fazla iyileşme olması KTS'li bireylerde DMİE'nin ağrı inanışlarına ve ağrı ile ilişkili daha üst merkezlerle bağlantılı olan el lateralizasyon becerisine katkısının olduğu düşünülmektedir. Çalışmamız KTS'li bireylerde konvansiyonel tedaviye ek olarak DMİE'nin klinikte uygulandığında faydalı olabileceğini vurgulamaktadır.

Çalışmamızın limitasyonları hasta tedavilerinin kısa olması nedeniyle DMİE aşamalarının, aşamalar arası geçiş kriterlerinin göz önüne alınmadan kısa süreli uygulanması ve çalışmaya dahil edilme kriterlerini sağlayarak ulaşılabilen hasta sayısının az olması ve hastaların gün içindeki ağrı, yorgunluk, dikkat gibi değişen durumları nedeniyle KTS'li hastaların DMİE'ye uyumunun stabil olmamasıdır. DMİE'nin KTS'li bireylerde ağrı ve fonksiyonellik üzerine etkilerinin daha iyi anlaşılması için daha uzun süreli ve daha büyük örneklem büyüklüğü ile yapılacak yeni çalışmalarına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

8. SONUÇ

Karpal tünel sendromlu bireylerin tedavisinde konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uyguladığımız dereceli motor imgeleme eğitimi ve sadece konvansiyonel fizyoterapi uygulamasının bireylerdeki ağrı ve fonksiyonellik üzerindeki etkilerini araştırdığımız bu çalışmada;

- DMİG ve KG tedavi sonrası etkilenmiş taraf el fleksiyon, ekstansiyon, radial deviasyon, ulnar deviasyon ve supinasyon EHA gonyometrik ölçüm değerlerinde ve el kavrama kuvvetinde anlamlı düzeyde iyileşmeler olduğu görüldü. Ancak gruplar arasında fark görülmedi.
- DMİG tedavi sonrası etkilenmiş taraf el lateralizasyon değerlendirilmesinde anlamlı iyileşmeler görülürken KG’de anlamlı iyileşme görülmedi.
- DMİG ve KG tedavi sonrası BKTSA toplam puan ve fonksiyonel durum skalası ve semptom şiddet skalası alt başlık puanlarında tedavi öncesi değerlendirme puanlarına göre fonksiyonel durum skalası ve semptom şiddet skalasında ve toplam puanda anlamlı iyileşmeler görüldü. Ancak gruplar arasında fark görülmedi.
- DMİG ve KG tedavi sonrası ATA ve TKÖ sonuçlarında anlamlı iyileşmeler bulundu. Ancak gruplar arasında fark görülmedi.
- DMİG ve KG tedavi sonrası AFÖ puanlarında anlamlı iyileşmeler görüldü ancak DMİG’deki iyileşme büyüklüğü gruplar arası ortalama farklara bakıldığında anlamlı olmasa da sayısal olarak daha büyüktü.

9. KAYNAKLAR

1. Burton, C., Chesterton, L. S. & Davenport, G. Diagnosing and managing carpal tunnel syndrome in primary care. *British Journal of General Practice* vol. 64 262–263 (2014).
2. Zaralieva, A., Georgiev, G. P., Karabinov, V., Iliev, A. & Aleksiev, A. Physical Therapy and Rehabilitation Approaches in Patients with Carpal Tunnel Syndrome. *Cureus* vol.12 (3): e7171 (2020).
3. Genova A, Dix O, Saefan A, Thakur M, Hassan A. Carpal Tunnel Syndrome: A Review of Literature. *Cureus*.;12(3): e7333. (2020)
4. Alimohammadi, E., Bagheri, S. R., Hadidi, H., Rizevandi, P. & Abdi, A. Carpal tunnel surgery: Predictors of clinical outcomes and patients' satisfaction. *BMC Musculoskeletal Disorders* 21, (2020).
5. Zanette, G., Marani, S. & Tamburin, S. Extra-median spread of sensory symptoms in carpal tunnel syndrome suggests the presence of pain-related mechanisms. *Pain* 122, 264–270 (2006).
6. Zanette, G., Marani, S. & Tamburin, S. Proximal pain in patients with carpal tunnel syndrome: a clinical-neurophysiological study. *J. Peripher. Nerv. Syst.* 12 (2): 91-97 (2007).
7. Fernandez-de-Las-Peñas, C. et al. Perceived pain extent is not associated with physical, psychological, or psychophysical outcomes in women with carpal tunnel syndrome. *Pain Medicine (United States)* 20, 1185–1192 (2019).
8. Campbell, J. N. & Meyer, R. A. Mechanisms of Neuropathic Pain. *Neuron* vol. 52 (2006).
9. Mansiz-Kaplan, B., Akdeniz-Leblecicler, M. & Yagci, I. Are extramedian symptoms associated with peripheral causes in patient with carpal tunnel syndrome? Electrodiagnostic and ultrasonographic study. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 38, 203–207 (2018).
10. Woolf, C. J. Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain* vol. 152 (2011).
11. Bennett, M. I. et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: Chronic cancer-related pain. *Pain* vol. 160 38–44 (2019).

12. Fernández-de-las-peñas, C., Arias-Burúa, J. L., Ortega-Santiago, R. & De-la-Llave-Rincón, A. I. Understanding central sensitization for advances in management of carpal tunnel syndrome. *F1000Research* 9, (2020).
13. Moseley GL. Graded motor imagery for pathologic pain: a randomized controlled trial. *Neurology*.67:2129-2134, (2006).
14. Moseley GL. Is successful rehabilitation of complex regional pain syndrome due to sustained attention to the affected limb? A randomised clinical trial. *Pain*. 114:54-61, (2005).
15. Walz AD, Usichenko T, Moseley GL, Lotze M. Graded motor imagery and the impact on pain processing in a case of CRPS. *Clin J Pain*.29:276-279, (2013).
16. Louw A, Diener I, Butler DS, Puentedura EJ. The effect of neuroscience education on pain, disability, anxiety, and stress in chronic musculoskeletal pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 92:2041- 2056, (2011).
17. Louw A, Zimney K, Puentedura EJ, Diener I. The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: a systematic review of the literature. *Physiother Theory Pract*.32:332- 355, (2016).
18. Moseley GL, Wiech K. The effect of tactile discrimination training is enhanced when patients watch the reflected image of their unaffected limb during training. *Pain*.144:314-319, (2009).
19. Moseley GL. Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial. *Pain*.108:192-198, (2004).
20. Vingerhoets G, de Lange FP, Vandemaele P, Deblaere K, Achten E. Motor imagery in mental rotation: an fMRI study. *NeuroImage*.17:1623-1633, (2002).
21. Decety J. The neurophysiological basis of motor imagery. *Behav Brain Res*. 77:45-52, (1996).
22. Matthys K, Smits M, Van der Geest JN, et al. Mirror-induced visual illusion of hand movements: a functional magnetic resonance imaging study. *Arch Phys Med Rehabil*. 90:675-68, (2009).
23. Dilek B, Ayhan C, Yagci G, Yakut Y. Effectiveness of the graded motor imagery to improve hand function in patients with distal radius fracture: A randomized controlled trial. *J Hand Ther*. Jan-Mar;31(1):2-9.e1.(2018).

24. McGee C, Skye J, Van Heest A. Graded motor imagery for women at risk for developing type I CRPS following closed treatment of distal radius fractures: a randomized comparative effectiveness trial protocol. *BMC Musculoskeletal Disord.*19(1):202, (2018).
25. C. L. Taylor and R. J. Schwarz, "The Anatomy and Mechanics of the Human Hand." *Artif Limbs.* 2(2): 22-35 (1955).
26. J. B. Tang, "General concepts of wrist biomechanics and a view from other species," *Journal of Hand Surgery: European Volume*, vol. 33, no. 4, pp. 519–525, (2008).
27. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *General Anatomy and Musculoskeletal System (Genel Anatomi ve Hareket Sistemi PROMETHEUS Anatomi Atlası)*, pp. 222, 1.baskı, Çeviren: Yıldırım M, Marur T, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007.
28. J. Eschweiler et al., "Anatomy, Biomechanics, and Loads of the Wrist Joint," *Life*, vol. 12, no. 2. MDPI, Feb. 01, (2022).
29. B. S. Shulman, M. Rettig, and A. Sapienza, "Management of Pisotriquetral Instability," *Journal of Hand Surgery*, vol. 43, no. 1. W.B. Saunders, pp. 54–60, Jan. 01, (2018).
30. S. Panchal-Kildare and K. Malone, "Skeletal anatomy of the hand," *Hand Clinics*, vol. 29, no. 4. W.B. Saunders, pp. 459–471, (2013).
31. G. A. Buijze, S. A. Lozano-Calderon, S. D. Strackee, L. Blankevoort, and J. B. Jupiter, "Osseous and ligamentous scaphoid anatomy: Part I. A systematic literature review highlighting controversies," *Journal of Hand Surgery*, vol. 36, no. 12. W.B. Saunders, pp. 1926–1935, (2011).
32. F. J. Leversedge, "Anatomy and Pathomechanics of the Thumb," *Hand Clinics*, vol. 24, no. 3. pp. 219–229, Aug. (2008).
33. J. Maw, K. Y. Wong, and P. Gillespie, "Hand anatomy," *British Journal of Hospital Medicine*, vol. 77, no. 3, pp. C34–C40, Mar. (2016).
34. L. Newington, E. C. Harris, and K. Walker-Bone, "Carpal tunnel syndrome and work," *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, vol. 29, no. 3. Bailliere Tindall Ltd, pp. 440–453, Jun. 01, (2015).
35. A. R. Wright and R. E. Atkinson, "Carpal Tunnel Syndrome: An Update for the Primary Care Physician," (2019).

36. T. Klinikleri, J. Surg, and M. Sci, “A. Erdem Bagatur Karpal Tünel Sendromu,” (2006).
37. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. General Anatomy and Musculoskeletal System (Genel Anatomi ve Hareket Sistemi PROMETHEUS Anatomi Atlası), pp. 248, 1.baskı, Çeviren: Yıldırım M, Marur T, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007.
38. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. General Anatomy and Musculoskeletal System (Genel Anatomi ve Hareket Sistemi PROMETHEUS Anatomi Atlası), pp. 354, 1.baskı, Çeviren: Yıldırım M, Marur T, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007.
39. T. Şen and M. Kömürcü, “El bileği ekleminin ve karpal tünelin anatomisi The anatomy of the wrist and the carpal tunnel.” Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği. 10 (1): 18-24 (2011).
40. J. T. Helms, K. A. Maldonado, ; Bracken, and B. Affiliations, “Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Hand Radiocarpal Joint.”. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539744/?report=prntable>
41. D. C. Benson, S. B. Graefe, ; Matthew, and V. Affiliations, “Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Metacarpophalangeal Joints.”. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538428/?report=prntable>
42. D. A. Neumann and T. Bielefeld, “The Carpometacarpal Joint of the Thumb: Stability, Deformity, and Therapeutic Intervention,” 2003. Available: www.jospt.org
43. J. Eschweiler et al., “Anatomy, Biomechanics, and Loads of the Wrist Joint,” Life, vol. 12, no. 2. MDPI, Feb. 01, (2022).
44. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. General Anatomy and Musculoskeletal System (Genel Anatomi ve Hareket Sistemi PROMETHEUS Anatomi Atlası), pp. 304-306, 1.baskı, Çeviren: Yıldırım M, Marur T, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007.
45. A. A. Forrest Rapp and M. P. Soos Affiliations, “Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Hand Cutaneous Innervation.”. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544247/?report=prntable>
46. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. General Anatomy and Musculoskeletal System (Genel Anatomi ve Hareket Sistemi PROMETHEUS Anatomi Atlası), pp. 315, 1.baskı, Çeviren: Yıldırım M, Marur T, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007.
47. Ulusoy M. , Acar M. , Zararsız İ. Nervus Medianus: Anatomik Seyri, Varyasyonları ve Kliniği. Duzce Medical Journal. 15(2): 55-58 (2013).

48. J. L. Smith and N. A. Ebraheim, "Anatomy of the palmar cutaneous branch of the median nerve: A review," *Journal of Orthopaedics*, vol. 16, no. 6. Reed Elsevier India Pvt. Ltd., pp. 576–579, Nov. 01, (2019).
49. U. Lanz, "Anatomical variations of the median nerve in the carpal tunnel," *Journal of Hand Surgery*, vol. 2, no. 1, pp. 44–53, (1977).
50. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *General Anatomy and Musculoskeletal System (Genel Anatomi ve Hareket Sistemi PROMETHEUS Anatomi Atlası)*, pp. 355, 1.baskı, Çeviren: Yıldırım M, Marur T, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007.
51. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *General Anatomy and Musculoskeletal System (Genel Anatomi ve Hareket Sistemi PROMETHEUS Anatomi Atlası)*, pp. 349, 351, 1.baskı, Çeviren: Yıldırım M, Marur T, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007.
52. R. E. S. Tan and A. Lahiri, "Vascular Anatomy of the Hand in Relation to Flaps," *Hand Clinics*, vol. 36, no. 1. W.B. Saunders, pp. 1–8, Feb. 01, (2020).
53. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *General Anatomy and Musculoskeletal System (Genel Anatomi ve Hareket Sistemi PROMETHEUS Anatomi Atlası)*, pp. 353, 1.baskı, Çeviren: Yıldırım M, Marur T, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007.
54. Tunçez M, *Distal radius kırıklarında iki farklı volar plak uygulaması ve pronator quadratusun etkinliği*. T.C. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Servisi, Uzmanlık tezi, s. 22, İzmir, 2016.
55. S. F. M. Duncan, C. E. Saracevic, and R. Kakinoki, "Biomechanics of the hand," *Hand Clinics*, vol. 29, no. 4. pp. 483–492, Nov. (2013).
56. R. Nataraj, P. J. Evans, W. H. Seitz, and Z. M. Li, "Pathokinematics of precision pinch movement associated with carpal tunnel syndrome," *Journal of Orthopaedic Research*, vol. 32, no. 6, pp. 786–792, (2014).
57. Z. M. Li and J. Tang, "Coordination of thumb joints during opposition," *Journal of Biomechanics*, vol. 40, no. 3, pp. 502–510, (2007).
58. Universitas Ahmad Dahlan, Institute of Advanced Engineering and Science, Institute of Electrical and Electronics Engineers. Indonesia Section, and Indonesia. Menteri Negara Riset dan Teknologi, *Proceeding, 2017 4th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics : September 19-21, 2017, Grand Mercure, Yogyakarta, Indonesia*.

59. Ibrahim I, Khan WS, Goddard N, Smitham P. Carpal tunnel syndrome: a review of the recent literature. *Open Orthop J.* 6:69-76 (2012).
60. L. Wang, "Guiding Treatment for Carpal Tunnel Syndrome," *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, vol. 29, no. 4. W.B. Saunders, pp. 751–760, Nov. 01, (2018).
61. S. Lozano-Calderón, S. Anthony, and D. Ring, "The Quality and Strength of Evidence for Etiology: Example of Carpal Tunnel Syndrome," *Journal of Hand Surgery*, vol. 33, no. 4, pp. 525–538, Apr. (2008).
62. M. Chammas, J. Boretto, L. M. Burmann, R. M. Ramos, F. C. dos Santos Neto, and J. B. Silva, "Carpal tunnel syndrome – Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis)," *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*, vol. 49, no. 5, pp. 429–436, Sep. (2014).
63. S. Aroori and R. A. Spence, "Carpal tunnel syndrome," 2008. *Ulster Med J* vol. 77. Available: www.ums.ac.uk
64. Aboonq, M. S. Pathophysiology of carpal tunnel syndrome. *Neurosciences* vol. 20 www.neurosciencesjournal.org (2015).
65. Werner, R. A. & Andary, M. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. www.elsevier.com/locate/clinph.
66. Geoghegan, J. M., Clark, D. I., Bainbridge, L. C., Smith, C. & Hubbard, R. Risk Factors In Carpal Tunnel Syndrome. *Journal of Hand Surgery* vol. 29 (2004).
67. Wipperman, J. & Goerl, K. Diagnosis and Management of Carpal Tunnel Syndrome. vol. 94 www.aafp.org/afp (2016).
68. Sucher, B. M. & Schreiber, A. L. Carpal tunnel syndrome diagnosis. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* vol. 25 229–247 (2014).
69. Goyal, M. et al. Motor nerve conduction velocity and function in carpal tunnel syndrome following neural mobilization: A randomized clinical trial. *International Journal of Health & Allied Sciences* 5, 104 (2016).
70. Page MJ, O'Connor D, Pitt V, Massy-Westropp N. Therapeutic ultrasound for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013(3):CD009601 (2013).
71. Özden H, Konvansiyonel tedavi almış karpal tünel sendromlu hastalarda ağrı, yaşam kalitesi ve fonksiyonelliğın değerlendirilmesi. İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Uzmanlık tez, s.13, İstanbul, 2019.

72. Management of Carpal Tunnel Syndrome - American Family Physician. www.aafp.org/afp (2003).
73. Huisstede, B. M. et al. Carpal Tunnel Syndrome. Part I: Effectiveness of Nonsurgical Treatments-A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* vol. 91 981–1004 (2010).
74. Scholten, R. J. P. M., Mink Van Der Molen, A., Uitdehaag, B. M. J., Bouter, L. M. & de Vet, H. C. W. Surgical treatment options for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (2007)
75. Priganc, V. W. & Stralka, S. W. Graded motor imagery. *Journal of Hand Therapy* 24, 164–169 (2011).
76. Civi Karaaslan, T., Berkoz, O. & Tarakci, E. The effect of mirror therapy after carpal tunnel syndrome surgery: A randomised controlled study. *Hand Surgery and Rehabilitation* 39, 406–412 (2020).
77. Levine, D W; Simmons, B P; Koris, M J; Daltroy, L H; Hohl, G G; Fossel, A H; Katz, J N A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome., *The Journal of Bone & Joint Surgery: Volume 75 - Issue 11 - p 1585-1592*. Nov (1993).
78. Sezgin, M. et al. Assessment of symptom severity and functional status in patients with carpal tunnel syndrome: Reliability and validity of the Turkish version of the Boston questionnaire. *Disabil. Rehabil.* 28, 1281–1286 (2006).
79. Heybeli, N., Özerdemoğlu, R. A., Aksoy, O. G. & Mumcu, E. F. Karpal Tünel Sendromu: Cerrahi tedavi izleminde fonksiyonel ve semptomatik skorlama. *Acta Orthop Traumatol Turc* 35, 147–151 (2001).
80. Freynhagen R, Baron R, Gockel U, Tölle TR. painDETECT: a new screening questionnaire to identify neuropathic components in patients with back pain. *Curr Med Res Opin.* Oct;22(10):1911-20.(2006).
81. De Andrés, J. et al. Cultural adaptation and validation of the painDETECT scale into Spanish. *Clin. J. Pain* 28, 243–253 (2012).
82. Alkan, H. et al. Turkish version of the paindetect questionnaire in the assessment of neuropathic pain: A validity and reliability study. *Pain Med. (United States)* 14, 1933–1943 (2013).

83. PAKER, N. et al. Evaluation of Wrist Range of Motion and Hand Grip Strength in Women with the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Controlled Study. *Fiz. Tıp ve Rehabil. Bilim. Derg.* 23, 57–61 (2020).
84. A. S. Otman, N. Köse, “Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri” Pelikan Yayıncılık, Ankara (2014).
85. Wajon A. Recognise™ Hands app for graded motor imagery training in chronic pain. *J Physiother.*;60(2):117.(2014).
86. www.gradedmotorimagery.com
87. Tunca Yılmaz, Ö., Yakut, Y., Uygur, F. & Uluğ, N. Tampa kinezyofobi ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. *Fiz. Rehabil.* 22, 44–49 (2011).
88. https://www.amazon.com/Jamar-Dynamometer-Calibrated-Strengthener-Evaluation/dp/B001D7QDJG/ref=sr_1_5?keywords=hand+grip+dynamometer&qid=1656552795&sr=8-5
89. Shim, J. H. et al. Normative measurements of grip and pinch strengths of 21st century Korean population. *Arch. Plast. Surg.* 40, 52–56 (2013).
90. Barut, C. & Demirel, P. Influence of Testing Posture and Elbow Strength on Grip Strength. *Anat. Phys. Med.* 20, 94–97 (2012).
91. Sullivan, M. J. L., Stanish, W., Waite, H., Sullivan, M. & Tripp, D. A. Catastrophizing, pain, and disability in patients with soft-tissue injuries. *Pain* 77, 253–260 (1998).
92. Tokgöz, M. A. The effect of pain catastrophizing and kinesiophobia on the result of shoulder arthroscopy. *Ağrı - J. Turkish Soc. Algol.* 33, 232–236 (2021).
93. Kim SD. Efficacy of tendon and nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomized controlled trials. *J Phys Ther Sci.* 27(8):2645-2648 (2015).
94. Ijaz, M. J., Karimi, H., Gillani, S. A., Ahmad, A. & Chaudhary, M. A. Effect of median nerve neuromobilization on functional status in patients with carpal tunnel syndrome: A double blinded randomized control trial. *J Pak Med Assoc* 72, 605–609 (2022).
95. Sonohata, M., Tsuruta, T., Mine, H., Morimoto, T. & Mawatari, M. Send Orders of Reprints at reprints@benthamsience.net *The Open. Orthopaedics Journal* (2013).

96. Mansfield, M., Thacker, M., & Sandford, F., Psychosocial Risk Factors and the Association With Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review. *Hand (New York, N.Y.)*, 13(5), 501–508 (2018).
97. Mendoza-Pulido, C. & Ortiz-Corredor, F. Measurement properties of the Boston Carpal Tunnel Questionnaire in subjects with neurophysiological confirmation of carpal tunnel syndrome: a Rasch analysis perspective. *Quality of Life Research* 30, 2697–2710 (2021).



10. EKLER

painDETECT
AĞRI ANKETİ

Tarih: _____
Hasta: _____
Adı: _____
Soyadı: _____

Ağrınızı gündü, şu anda nasıl değerlendirirsiniz?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yok En fazla										

Geçmiş dört hafta boyunca en şiddetli ağrınız ne kadar şiddetli idi?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yok En fazla										

Geçmiş dört hafta boyunca ağrınız ortalama ne kadar şiddetli idi?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yok En fazla										

Ağrınızın seyri en iyi tanımlayan şekli işaretleyiniz:

Ara sıra hafif artma ve azalma gösteren sürekli ağrı

Ara sıra çok şiddetli artış gösteren sürekli ağrı

Ara sıra tamamen dinlenirken olduğu ağrı atakları

Ara sıra belirgin artış ve azalma gösteren sürekli ağrı

Lütfen, başlıca ağrı alanınızı işaretleyiniz

Ağrınız vücudunuzun diğer bölgelerine yayılıyor mu?
 evet hayır
 Yaratıcı evet ise, ağrının yayıldığı yünü bir ok ile çizin.

İşareti alanlarda yaşamı hızından (örneğin, sığın oturur dalansız gibi) yakarıyor musunuz?

Hiç <input type="checkbox"/>	Çok hafif <input type="checkbox"/>	Hafif <input type="checkbox"/>	Orta derecede <input type="checkbox"/>	Şiddetli <input type="checkbox"/>	Çok şiddetli <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	--	-----------------------------------	---------------------------------------

Ağrınızın olduğu alanlar kısıtlanma veya işlevlerine hızla var mı (örneğin yürüme veya elektrikleme gibi)?

Hiç <input type="checkbox"/>	Çok hafif <input type="checkbox"/>	Hafif <input type="checkbox"/>	Orta derecede <input type="checkbox"/>	Şiddetli <input type="checkbox"/>	Çok şiddetli <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	--	-----------------------------------	---------------------------------------

Bilinen alanlar hafif dalansa işlevine, örneğine gibi ağrıya sebep oluyor mu?

Hiç <input type="checkbox"/>	Çok hafif <input type="checkbox"/>	Hafif <input type="checkbox"/>	Orta derecede <input type="checkbox"/>	Şiddetli <input type="checkbox"/>	Çok şiddetli <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	--	-----------------------------------	---------------------------------------

Ağrınızın olduğu alanlar elektrik çarpması gibi ani ağrı ataklarına var mı?

Hiç <input type="checkbox"/>	Çok hafif <input type="checkbox"/>	Hafif <input type="checkbox"/>	Orta derecede <input type="checkbox"/>	Şiddetli <input type="checkbox"/>	Çok şiddetli <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	--	-----------------------------------	---------------------------------------

Sıcak veya soğuk (örneğin banyo suyu) etkilenen alanlarda zaman zaman ağrıya sebep oluyor mu?

Hiç <input type="checkbox"/>	Çok hafif <input type="checkbox"/>	Hafif <input type="checkbox"/>	Orta derecede <input type="checkbox"/>	Şiddetli <input type="checkbox"/>	Çok şiddetli <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	--	-----------------------------------	---------------------------------------

İşaretlediğiniz alanlar yaşamı hızından yakarıyor musunuz?

Hiç <input type="checkbox"/>	Çok hafif <input type="checkbox"/>	Hafif <input type="checkbox"/>	Orta derecede <input type="checkbox"/>	Şiddetli <input type="checkbox"/>	Çok şiddetli <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	--	-----------------------------------	---------------------------------------

Bilinen alanlarda uygulanan hafif basıncı (örneğin yumukla hafif basıncak gibi) ağrıya tetikleyer mu?

Hiç <input type="checkbox"/>	Çok hafif <input type="checkbox"/>	Hafif <input type="checkbox"/>	Orta derecede <input type="checkbox"/>	Şiddetli <input type="checkbox"/>	Çok şiddetli <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	--	-----------------------------------	---------------------------------------

(Dolgor tarafından doldurulacaktır)

Hiç	Çok hafif	Hafif	Orta derecede	Şiddetli	Çok şiddetli
x 3 =	x 1 =	x 2 =	x 3 =	x 4 =	x 5 =

Toplam puan 35 puan üzerinden

© 2005 Pfizer Pharma GmbH, Pfizerstraße 1, D-70372 Karlsruhe, Germany
 PD-Q - Turkish - Final version

AĞRIYI FELAKETLEŞTİRME ÖLÇEĞİ

Adı / Soyadı _____ Tarih: _____

Hemen herkes hayatının bir döneminde ağrıya neden olan durumlar yaşamıştır. Örneğin baş ağrısı, diş ağrısı, eklem ya da kas ağrıları gibi. İnsanlar sıklıkla ağrıya neden olabilen hastalıklar, travmalar (kazalar), diş hastalıkları ile ilgili işlemler ya da cerrahi uygulamalar gibi durumlara maruz kalabilirler.

Biz ağrı yaşadığımız zamanlardaki duygu ve düşüncelerinizle ilgileniyoruz. Aşağıda ağrıyla ilişkili olabilen farklı duygu ve düşünceleri tanımlayan 13 durum sıralanmıştır. Lütfen ölçeği kullanarak, *ağrı yaşadığımız anlardaki* duygu ve düşüncelerinizin derecesini işaretleyiniz.

	Hiç yok	Hafif derece	Orta derece	Büyük ölçüde	Her zaman
Ağrının sona erip ermeyeceği konusunda sürekli endişelenirim	0	1	2	3	4
(Ağrı nedeniyle) Devam edemeyeceğimi hissederim	0	1	2	3	4
Ağrının korkunç olduğunu ve asla düzelmeyeceğini düşünürüm	0	1	2	3	4
Ağrı berbat bir şeydir ve beni bunaltıyorum hissederim	0	1	2	3	4
Ağrıya daha fazla dayanamayacağımı hissederim	0	1	2	3	4
Ağrının kötüleşeceğinden korkarım	0	1	2	3	4
Sürekli olarak başka ağrılı durumları düşünürüm	0	1	2	3	4
Endişeli biçimde ağrının geçmesini dilerim	0	1	2	3	4
Ağrıyı kafamdan atamıyorum	0	1	2	3	4
Sürekli olarak ağrının canımı ne kadar yaktığını düşünürüm	0	1	2	3	4
Ağrının geçmesini beklemenin ne kadar zor olduğunu düşünüp dururum	0	1	2	3	4
Ağrının şiddetini azaltmak için yapabileceğim hiçbir şey yok	0	1	2	3	4
Ağrının ciddi bir sorunla ilgili olup olmadığını merak ederim	0	1	2	3	4

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 <p>Gece el veya el bileği ağrınızın derecesi nedir?</p> <p><input type="checkbox"/>1 Gece el veya el bileğimde ağrı olmuyor</p> <p><input type="checkbox"/>2 Hafif ağrı</p> <p><input type="checkbox"/>3 Orta derecede ağrı</p> <p><input type="checkbox"/>4 Şiddetli ağrı</p> <p><input type="checkbox"/>5 Çok şiddetli ağrı</p>	8 <p>Elinizde karıncalanma hissi oluyor mu?</p> <p><input type="checkbox"/>1 Olmuyor</p> <p><input type="checkbox"/>2 Hafif karıncalanma oluyor</p> <p><input type="checkbox"/>3 Orta derecede karıncalanma oluyor</p> <p><input type="checkbox"/>4 Ciddi derecede karıncalanma oluyor</p> <p><input type="checkbox"/>5 Çok ciddi derecede karıncalanma oluyor</p>																																																						
2 <p>Son iki hafta içinde el veya el bileği ağrısı nedeniyle bir gecede ortalama kaç defa uyandınız?</p> <p><input type="checkbox"/>1 Hiç</p> <p><input type="checkbox"/>2 Bir defa</p> <p><input type="checkbox"/>3 İki-üç defa</p> <p><input type="checkbox"/>4 Dört-beş defa</p> <p><input type="checkbox"/>5 Beş defadan fazla</p>	9 <p>Son iki hafta içinde ortalama bir gecede kaç kez elinizde his kaybı veya karıncalanma ile uyandınız?</p> <p><input type="checkbox"/>1 Hiç</p> <p><input type="checkbox"/>2 Bir</p> <p><input type="checkbox"/>3 İki-üç defa</p> <p><input type="checkbox"/>4 Dört-beş defa</p> <p><input type="checkbox"/>5 Beş defadan fazla</p>																																																						
3 <p>Gündüz el veya el bileğinizde ağrınız oluyor mu?</p> <p><input type="checkbox"/>1 Gündüz hiç ağrı olmuyor</p> <p><input type="checkbox"/>2 Gün içinde hafif ağrı oluyor</p> <p><input type="checkbox"/>3 Gün içinde orta derecede ağrı oluyor</p> <p><input type="checkbox"/>4 Gün içinde şiddetli ağrı oluyor</p> <p><input type="checkbox"/>5 Gün içinde çok şiddetli ağrı oluyor</p>	10 <p>Elinizdeki his kaybı ve karıncalanma gece ne kadar şiddetli oluyor?</p> <p><input type="checkbox"/>1 Gece karıncalanma ve his kaybı olmuyor</p> <p><input type="checkbox"/>2 Hafif</p> <p><input type="checkbox"/>3 Orta</p> <p><input type="checkbox"/>4 Ciddi derecede karıncalanma oluyor</p> <p><input type="checkbox"/>5 Çok ciddi derecede karıncalanma oluyor</p>																																																						
4 <p>Gündüz kaç defa el veya el bileğinizde ağrınız oluyor?</p> <p><input type="checkbox"/>1 Hiç</p> <p><input type="checkbox"/>2 Günde bir-iki defa</p> <p><input type="checkbox"/>3 Günde üç-beş defa</p> <p><input type="checkbox"/>4 Günde beş defadan fazla</p> <p><input type="checkbox"/>5 Devamlı ağrı oluyor</p>	11 <p>Anahtar veya kalem gibi küçük nesneleri tutmak ve kavramakta zorluk çekiyor musunuz?</p> <p><input type="checkbox"/>1 Hayır</p> <p><input type="checkbox"/>2 Hafif zorlanıyorum</p> <p><input type="checkbox"/>3 Orta derecede zorlanıyorum</p> <p><input type="checkbox"/>4 Şiddetli zorlanıyorum</p> <p><input type="checkbox"/>5 Çok şiddetli zorlanıyorum</p>																																																						
5 <p>Gündüz bir ağrı dönemi ortalama ne kadar sürüyor?</p> <p><input type="checkbox"/>1 Gündüz hiç ağrı olmuyor</p> <p><input type="checkbox"/>2 10 dakikadan az</p> <p><input type="checkbox"/>3 10-60 dakika arası</p> <p><input type="checkbox"/>4 60 dakikadan daha uzun</p> <p><input type="checkbox"/>5 Gündüz devamlı ağrı oluyor</p>	Fonksiyonel Durum Skalası; <p>Son iki hafta içinde sıradan bir günde, el ve el bileği şikayetleriniz aşağıdaki aktiviteleri yapmakta ne kadar zorluk çekmenize sebep oldu? Aktiviteyi yapabilirliğinizi en iyi tanımlayan rakamı yuvarlak içine alınız.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Aktivite</th><th colspan="5">Zorluk Derecesi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1-Yazı yazmak</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>2-Güyslerin düğmesini iliklemek</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>3-Okurken kitabı tutmak</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>4-Telefon ahizesini tutmak</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>5-Kavonoz açmak</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>6-Alışveriş torbalanını taşımak</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>7-Günlük ev işleri</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>8-Banyo yapmak ve giyinmek</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></tbody></table>	Aktivite	Zorluk Derecesi					1-Yazı yazmak	1	2	3	4	5	2-Güyslerin 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 torbalanını 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
Aktivite	Zorluk Derecesi																																																						
1-Yazı yazmak	1	2	3	4	5																																																		
2-Güyslerin 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 torbalanını 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																																																		
6 <p>Elinizde hissizlik (duyu kaybı) var mı?</p> <p><input type="checkbox"/>1 Hayır</p> <p><input type="checkbox"/>2 Hafif hissizlik var</p> <p><input type="checkbox"/>3 Orta derecede hissizlik var</p> <p><input type="checkbox"/>4 Ciddi derecede hissizlik var</p> <p><input type="checkbox"/>5 Çok ciddi derecede hissizlik var</p>	SŞS Skoru: _____ FDS Skoru: _____																																																						
7 <p>El veya el bileğinizde güçsüzlük var mı?</p> <p><input type="checkbox"/>1 Güçsüzlük yok</p> <p><input type="checkbox"/>2 Hafif güçsüzlük var</p> <p><input type="checkbox"/>3 Orta derecede güçsüzlük var</p> <p><input type="checkbox"/>4 Ciddi güçsüzlük var</p> <p><input type="checkbox"/>5 Çok ciddi derecede güçsüzlük var</p>																																																							

Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltry LH (1993) J Bone Joint Surg Am. 1993 Nov;75(11):1965-1970

www.fronline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Salbaş 2016

Tarih:

**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ETİK KURULU**

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Bu formun amacı katılmanız rica edilen araştırma ile ilgili olarak sizi bilgilendirmek ve katılmanız ile ilgili izin almaktır.

Bu kapsamda "karpal tünel sendromu olan bireylerde dereceli motor inceleme eğitiminin ağrı ve fonksiyon üzerine etkisi" başlıklı yüksek lisans tez araştırması "Ezgi Zeynep Kayaalp" tarafından **gönüllü katılımcılarla** yürütülmektedir. Araştırmanın amacı karpal tünel sendromu olan bireylerde tedavi ve değerlendirme yapılarak literatüre katkı sağlanmasıdır. Araştırma sırasında sizden alınacak bilgiler gizli tutulacak ve sadece araştırma amaçlı kullanılacaktır. Araştırma sürecinde konu ile ilgili her türlü soru ve görüşleriniz için aşağıda iletişim bilgisi bulunan araştırmacıyla görüşebilirsiniz. Bu araştırmaya **katılmama** hakkınız bulunmaktadır. Aynı zamanda çalışmaya katıldıktan sonra çalışmadan **çıkabilirsiniz**. Bu formu onaylamanız, **araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** anlamına gelecektir.

Araştırmayla İlgili Bilgiler:

Süresi: 20 SEANS

Araştırmanın Yürütüleceği Yer: MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ PENDİK HASTANESİ

Çalışmaya Katılım Onayı:

Katılmam beklenen çalışmanın amacını, nedenini, katılmam gereken süreyi ve yeri ile ilgili bilgileri okudum ve gönüllü olarak çalışma süresince üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma ile ilgili ayrıntılı açıklamalar sözlü olarak araştırmacı tarafından yapıldı. Bu çalışma ile ilgili faydalar ve riskler ile ilgili bilgilendirildim.

Bu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Islak imzası ile)

Adı-Soyadı:

İmzası:

Araştırmacının

Adı-Soyadı: Zeynep Kayaalp

e-posta: ~~zeynep.kayaalp@medipol.edu.tr~~

İmzası:

DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

YAŞ:

CİNSİYET:

BOY:

KİLO:

MESLEK:

DOMİNANT EL:

TEDAVİ ALINAN EL:

HASTALIK SÜRESİ:

GONYOMETRİK DEĞERLENDİRME

TEDAVİ ÖNCESİ	FLEKSİYON	EKSTANSİYON	RADİAL DEVİASYONU	ULNAR DEVİASYON	SUPİNASYON	PRONASYON
SAG EL						
SOL EL						
TEDAVİ SONRASI						
SAG EL						
SOL EL						

EL KAVRAMA KUVVETİ DEĞERLENDİRMESİ

TEDAVİ ÖNCESİ	1.	2.	3.	ORTALAMA
SAG EI				
SOL EL				
TEDAVİ SONRASI	1.	2.	3.	ORTALAMA
SAG EL				
SOL EL				

LATERALİZASYON DEĞERLENDİRMESİ

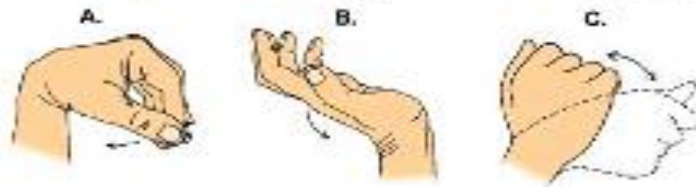
	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI
RECOGNİSE APP DOĞRU SAYISI		

TAMPA KİNEZYOFOBİ ÖLÇEĞİ

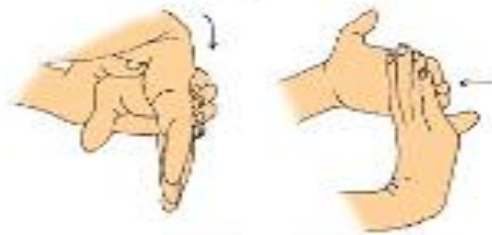
Lütfen, her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (*her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz*). *Teşekkür ederiz.*

	Kesinlikle kabulmıyorum	Kabulmıyorum	Kabulyorum	Tamamen kabuluyorum
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlarım diye kaygılanıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ağrımla baş etmeye çalışacak olsam, ağrım artar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafifleyecekmiş gibi geliyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyorlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Başıma gelen bu olay nedeni ile vücudum hayat boyu risk altında olacak.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Ağrının olması her zaman, vücudumu sakatladığım/bir problemim olduğu anlamına gelir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı, bu kadar çok ağrı hissetmezdim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ağrıma rağmen, fiziksel olarak aktif olsaydım, durumum daha iyi olurdu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Benim durumumda olan birinin, fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa bile, bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Carpal Tunnel Syndrome Exercises



Active range of motion



TENDON GLIDE EXERCISES

HOLD EACH POSITION 2 SECONDS. REPEAT 10 TIMES IN 2 SESSIONS PER DAY.



11. ETİK KURUL ONAYI

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Sayı : E-10840098-772.02-6116

30/11/2021

Konu: Etik Kurulu Kararı

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Karpal Tünel Sendromu Olan Bireylerde Dereceli Motor İmgeleme Eğitiminin Ağrı Ve Fonksiyon Üzerine Etkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	ZEYNEP KAYAALP			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapist			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrakınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 33C5F3BBX5 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Sa:



İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No:1142	Tarih: 25/11/2021				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Katılım *		İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Nezih HACIHASANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı

* :Toplantıda Bulunma

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakımızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 33C5F3BBX5 kodu ile doğrulayabilirsiniz.