T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

KARPAL TÜNEL SENDROMUNDA KİNEZYOLOJİK BANTLAMANIN ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Dr. PINAR YILDIRIM

UZMANLIK TEZİ

İZMİR-2017

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

KARPAL TÜNEL SENDROMUNDA KİNEZYOLOJİK BANTLAMANIN ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Pınar YILDIRIM

Danışman Öğretim Üyesi
Doç. Dr. Ramazan KIZIL

Haklarını asla ödeyemeyeceğim anne ve babama ithafen…

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Selmin Gülbahar'a, Prof. Dr. Sema Öncel'e, Prof. Dr. Serap Alper'e, Prof. Dr. Özlen Peker'e, Prof. Dr. Elif Akalın'a, Prof. Dr. Özlem Şenocak'a, Prof. Dr. Özlem El'e, Prof. Dr. Çiğdem Bircan'a, Doç. Dr. Ramazan Kızıl'a, Doç. Dr. Ebru Şahin'e teşekkürü bir borç bilirim.

Eğitim ve tez sürecimde desteğini esirgemeyen, tez danışmanım değerli hocam Doç. Dr. Ramazan Kızıl'a ayrıca teşekkür ederim. Tez sürecimde bana sürekli destek olan, elektrofizyolojik çalışmalarımızı yapan Doç. Dr. Ebru Şahin'e, çalışkanlığı ve azmini her zaman örnek aldığım, ultrasonografi ölçümlerimizi yapan Uzm. Dr. Banu Dilek'e ve Uzm. Dr. Sezgin Karaca'ya samimiyetlerinden ötürü ayrıca teşekkür ederim.

Asistanlık yıllarımı beraber geçirdiğim, hem zorlukları paylaştığım, hem beraber çok eğlendiğim; uzman olup giden ve halen asistan olan değerli kardeşlerimin her birine yürekten teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan, hiçbir fedakarlıktan kaçınmayarak beni ve hatta şimdi de kızımı en iyi şekilde yetiştiren, çocukları olmaktan daima büyük gurur ve onur duyduğum, üstümdeki haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim sevgili anne ve babama, daima en iyi arkadaşım, ben tez yazarkense kızıma küçük anne olan en kıymetlim, hep "iyi ki var" dediğim biricik kızkardeşim Dr. Çağlar Sögüt'e desteklerinden ötürü sonsuz teşekkür ederim.

Bana her zaman kusursuz bir eş, sonrasında hayallerimin de ötesinde mükemmel bir baba olan eşim, aynı yarım, canözüm Dr. Mustafa Yıldırım'a ve aramıza en son katılıp hayatımızda, kalbimizde en büyük yeri kaplayan, oyun zamanlarını annesinin eğitim hayatı ile paylaşarak aslında en büyük fedakarlığı yapan, en değerli varlığım, kızım Zeynep Duru Yıldırım'a en derinden teşekkür ederim.

Dr. Pınar YILDIRIM

2017

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR.....i
ŞEKİLLER…….....ii
TABLOLAR……..iii
BÖLÜM 1. ÖZET……...1
1.1. Summary.……3
BÖLÜM 2. GİRİŞ VE AMAÇ……...4
BÖLÜM 3. GENEL BİLGİLER…….5
3.1. Karpal Tünelin Anatomisi……6
3.1.1. Karpal tünel……...6
3.1.2. Median sinir…….10
3.2. Karpal Tünel Sendromunun Etyopatogenezi…….15
3.2.1. Karpal tünel sendromu etyolojisi…….15
3.2.2. Karpal tünel sendromu patogenezi……..16
3.3. Karpal Tünel Sendromunun Klinik Özellikleri ve Tanısı……..17
3.3.1. Karpal tünel sendromunda klinik bulgular……..17
3.3.2. Karpal tünel sendromunda elektrofizyolojik değerlendirme……...19
3.3.3. Karpal tünel sendromunda görüntüleme…….22
3.4. Karpal Tünel Sendromunun Tedavisi……24
3.4.1. Karpal tünel sendromunun farmakolojik tedavisi……...24
3.4.2. Karpal tünel sendromunun nonfarmakolojik tedavisi…….24
3.4.3. Karpal tünel sendromunun cerrahi tedavisi…….29
BÖLÜM 4. GEREÇ VE YÖNTEM……..30
BÖLÜM 5. BULGULAR VE SONUÇLAR…….37
BÖLÜM 6. TARTIŞMA……...47
BÖLÜM 7. SONUÇ VE ÖNERİLER……...52
BÖLÜM 8. KAYNAKLAR……..53
EKLER ……60

SİMGELER ve KISALTMALAR

KTS: Karpal Tünel Sendromu

USG: Ultrasonografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

NSAİİ: Nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar

TENS: Transkutaneal Elektriksel Sinir Stimulasyonu

n.: Nervus

m.: Musculus

mm: Milimetre

cm: Santimetre

vb.:Ve benzeri

mmHg.: Milimetreciva

g/mm²: gram/milimetrekare

ms: milisaniye

EMG: Elektromyografi

BT: Bilgisayarlı tomografi

CSA: Cross-sectional area (kesit alanı)

AP: Anteroposterior

YO: Yassılaşma oranı

US: Ultrason

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

kg: Kilogram

VAS: Vizuel Analog Skala

DN4: Douleur Neuropathique 4

ŞEKİLLER

Şekil 1. Karpal tünelin şematik çizimi

Şekil 2. Karpal kemikler

Şekil 3. El bileği kemiklerinin radyolojik görünümü

Şekil 4. Karpal tünel düzeyinin kesitsel şematik görüntüsü

Şekil 5. Karpal tünelin aksiyel MR görüntüsü

Şekil 6. Median sinirin üst ekstremitedeki seyri

Şekil 7. Tendon kaydırma egzersizleri

Şekil 8. Median sinir kaydırma egzersizleri

Şekil 9. Hasta akış şeması

Şekil 10. Ultrasonografik değerlendirme

Şekil 11. Kinezyolojik bantlama tekniği

TABLOLAR

Tablo 1. Çalışmaya alınan hastaların demografik ve klinik özellikleri

Tablo 2. Tedavi ve kontrol grubunda yer alan hastaların demografik ve klinik özellikleri

Tablo 3. Tedavi ve kontrol gruplarında yer alan el bileklerinin tedavi öncesi klinik bulguları

Tablo 4. Tedavi ve kontrol gruplarında yer alan el bileklerinin tedavi öncesi ultrasonografik bulguları

Tablo 5. Tedavi grubunun tedavi öncesi, 3 ve 6. haftalardaki klinik bulguları

Tablo 6. Tedavi grubunun tedavi öncesi, 3 ve 6. haftalardaki ultrasonografik bulguları

Tablo 7. Kontrol grubunun tedavi öncesi, 3 ve 6. haftalardaki klinik bulguları

Tablo 8. Kontrol grubunun tedavi öncesi, 3 ve 6. haftalardaki ultrasonografik bulguları

Tablo 9. Tedavi ve kontrol grubunun 3. haftada klinik bulguları

Tablo 10. Tedavi ve kontrol grubunun 3. haftada ultrasonografik bulguları

Tablo 11. Tedavi ve kontrol grubunun 6. haftada klinik bulguları

Tablo 12. Tedavi ve kontrol grubunun 6. haftada ultrasonografik bulguları

BÖLÜM 1. ÖZET

Karpal tünel sendromu, en sık görülen tuzak nöropatidir. Median sinirin karpal tünelden geçerken, transvers karpal ligaman altında sıkışmasıyla oluşur. Elde ağrı, uyuşma, fonksiyon ve beceri kaybı gibi şikayetlere yol açar.

Karpal tünel sendromunun tanısı klinik olarak konulup, elektrofizyolojik çalışmalar ile desteklenmektedir.

Karpal tünel sendromunun tedavisinde, konservatif ve cerrahi olmak üzere farklı yöntemler mevcuttur. Ancak bu yöntemlerin etkinlikleri ve birbirlerine üstünlükleri konusunda kesin kanıtlar yoktur.

Bu çalışmada; hafif veya orta dereceli karpal tünel sendromu tedavisinde, kinezyolojik bantlamanın, tendon ve sinir kaydırma egzersizlerine ek katkısının değerlendirilmesi amaçlandı.

Çalışmaya klinik ve elektrofizyolojik olarak hafif veya orta dereceli karpal tünel sendromu tanısı konan, 21 hastanın, 38 el bileği alındı. Hastaların el bilekleri randomize olarak, tedavi ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Her iki gruba tendon ve sinir kaydırma egzersizleri ev programı şeklinde verildi. Tedavi grubuna ek olarak, ilki hastanın çalışmaya alındığı gün olmak üzere, beş gün arayla toplam üç kez kinezyolojik bantlama uygulandı. Hastalar tedavi öncesi, üçüncü haftada ve 6. haftada, toplam üç kez değerlendirildi. Değerlendirmede; klinik değerlendirme için, Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi, kaba kavrama için Jamar Dinamometresi, pinç gücü için pinçmetre, el becerileri için Moberg Toplama Testi ve karpal tüneli ve median siniri değerlendirmek için ultrasonografi kullanıldı.

Gruplar, tedavi öncesinde klinik ve ultrasonografik bulgular açısından benzerdi. Her iki grupta, üçüncü haftada, klinik bulgularda anlamlı iyileşme saptandı. Tedavi grubunda; Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi ve Moberg toplama testinde görülen iyileşmeler, kontrol grubuna göre daha anlamlıydı. Her iki grupta, altıncı haftada, klinik bulgularda anlamlı iyileşme sürmekteydi. Gruplar karşılaştırıldığında sonuçlar benzerdi. Klinik bulgulardaki iyileşmelere, ultrasonografik bulgularda iyileşmenin eşlik etmediği görüldü.

Sonuç olarak, hafif veya orta şiddetli karpal tünel sendromu tanılı hastaların tedavisinde, kinezyolojik bantlamanın, kısa dönemde klinik sonuçlara olumlu katkı sağladığını saptadık. Tendon ve sinir kaydırma egzersizlerine eklenen kinezyolojik bantlamanın, karpal tünel sendromu tedavisinde kısıtlı da olsa ek klinik yarar sağlayabileceği görüşündeyiz. Ancak, daha fazla sayıda hasta ile yapılacak, kinezyolojik bantlamanın farklı süreler ile uygulandığı, daha

uzun takip sürelerinin olduğu ve elektrofizyolojik incelemelerin de değerlendirmelere eklendiği, randomize, kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

BÖLÜM 1.1. SUMMARY

Carpal tunnel sydrome is the most common compression neuropathy. It occurs when median nerve is compressed on its way through carpal tunnel under the transvers carpal ligament. It causes complaints such as pain, numbness on hand, and functional lose.

Diagnosis of carpal tunnel syndrome is based on clinical findings and supported by electrophysiological studies.

There are different approaches for the treatment of carpal tunnel syndrome which consist both conservative and surgical modalities. However, there is no certain evidence about suporiority of each conservative option to another.

In this study it is aimed to evaluate the additional benefit of kinesio taping to tendon and nerve gliding exercises in the treatment of mild or moderate carpal tunnel syndrome.

38 wrists of 21 patients included in the study, diagnosed as mild or moderate carpal tunnel syndrome according to electrophysiological findings. Wrists of patients were divided into 2 groups randomly as control and treatment groups. Tendon and nerve gliding exercises were given to each groups as home exercise programme. Kinesio taping was applied to the treatment group for totally 3 times with 5 days pauses and starting at the first day of study. Patients were evaluated before treatment, at the third week and sixth week of the treatment, totally three times. Boston carpal tunnel syndrome questionnaire for symptoms and function, Jamar dynamometer and pinchmeter for grasping and gripping strengths respectively and Moberg pick-up test for hand skills evaluation were used. Also, ultrasonography was performed for carpal tunnel and median nerve evaluation.

Groups were similar by means of clinical and ultrasonographic findings before treatment. In both groups, significant progress in clinical signs was detected at the third week of the study. In treatment group, Boston carpal tunnel syndrome questionnaire score and Moberg pick-up test score showed more progress compared to control group at the third week. A meaningfull progress at clinical signs was detected on both groups at the sixth week. When groups were compared, the results were similar. Progress in clinical findings was not accompanied by the ultrasonographic findings in both groups.

In conclusion, in mild or moderate carpal tunnel syndrome, kinesio taping added to tendon and nerve gliding exercises may cause limited but significant benefit during short time. More randomized, controlled clinical studies with much more patients is needed to further evaluate the effectiveness of kinesio taping in the treatment of carpal tunnel syndrome.

BÖLÜM 2. GİRİŞ VE AMAÇ

Karpal tünel sendromu (KTS), median sinirin karpal tünelden geçerken, transvers karpal ligaman altında basıya uğraması sonucu oluşur (1). Ellerde özellikle geceleri belirginleşen uyuşma, ağrı, tutukluk, fonksiyon ve beceri kaybı gibi şikayetlere yol açar (2).

En sık görülen ve en iyi bilinen tuzak nöropatidir. Median sinir lezyonlarının da en sık görülen şeklidir. Görülme sıklığı %0.1-3.8 olarak rapor edilmiştir. En çok orta yaşlarda ve kadınlarda erkeklere oranla 3 kat daha fazla görülür (1).

KTS etyolojisi; anatomik faktörler, inflamatuar, endokrin ve metabolik hastalıklar, tümörler, yer kaplayan oluşumlar ve travma ile ilişkilendirilmekle beraber, en sık görülen tipi idiopatik KTS'dur (1, 3).

KTS'nun sık görülmesi, yaşam kalitesini düşürmesi, tedavi edilmediğinde geri dönüşümsüz sinir hasarına yol açması nedeniyle, erken tanı ve tedavisi önemlidir. KTS tanısı, karakteristik semptom ve bulgular varlığında klinik olarak konulur. Elektrofizyolojik incelemeler tanı koymada destekleyicidir, ancak erken dönemlerde yetersiz kalabilmektedir. Ayrıca Ultrasonografi (USG) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) de KTS tanısı için yararlı olabilmektedir (3, 4).

KTS'nda; konservatif ve cerrahi tedaviler önerilmektedir. Genel yaklaşım, öncelikle konservatif yöntemlerin denenmesi, yanıt alınamadığında cerrahiye yönlendirilmesi şeklindedir. Konservatif tedavide, splint, lokal steroid enjeksiyonu, çeşitli fizik tedavi ajanları, egzersiz gibi yöntemler kullanılmaktadır (1). Ancak bu yöntemlerin etkinlikleri ve birbirlerine üstünlükleri konusunda tartışma hala sürmektedir. Kinezyolojik bantlama, kas iskelet sistemi hastalıklarında son yıllarda sık kullanılmaya başlanan ve belli alanlarda etkinliği gösterilmiş bir yöntemdir (5, 6). Öte yandan KTS'nda kinezyolojik bantlamanın etkinliğine ilişkin çalışma sayısı azdır.

Bu çalışmanın amacı; hafif veya orta dereceli KTS tedavisinde kinezyolojik bantlamanın, tendon ve sinir kaydırma egzersizlerine ek katkısının değerlendirilmesidir.

BÖLÜM 3. GENEL BİLGİLER

KTS, median sinirin karpal tünelden geçerken, transvers karpal ligaman altında basıya uğraması sonucu oluşur. İlk kez 1854'te Sir James Paget tarafından tanımlanmıştır (7). 1862'de Waller, kendi sinirlerinin kompresyonu sonucu oluşan motor, vazomotor ve duysal değişiklikleri göstermiştir (8). 1913'te Pierre, Marie ve Foix, KTS patogenezinde median sinir kompresyonunu ortaya koymuştur (9). KTS, 1966'da Phalen tarafından, bir sendrom olarak tanımlanmış ve tünel içerisindeki basıyı artıran herhangi bir durumun median siniri sıkıştırabileceği, tanısal ve cerrahi çalışmalar ile kanıtlanmıştır (10).

Genel popülasyonda KTS prevalansı %0.1-3.8 olarak bildirilmektedir (2, 11). Yıllık insidansı ise 100.000'de 276 olarak rapor edilmektedir. Kadınlarda daha yaygın görülmektedir. Sıklıkla bilateraldir. 40-60 yaşlar arasında pik yapar (12, 13). Kadınlarda daha sık görülmesi hormonal faktörler ile ilişkilendirilmiştir.

Literatürde KTS etyolojisi ile ilgili; endokrinolojik bozukluklar, romatolojik hastalıklar, amiloidoz, tümöral oluşumlar, travmatik durumlar, anatomik varyasyonlar ve enfeksiyonlar gibi birçok etkenler sorumlu tutulmuştur (1). Bununla birlikte en sık idiopatik KTS görülmektedir (1, 3, 14).

KTS, herkeste görülebilmekle beraber; germe ve tekrarlayıcı el-el bilek hareketleri yapan kişilerde, biyomekanik aşırı yüklenme sonucu daha sık görülmektedir. Bu nedenle iş ile ilişkili kas-iskelet sistemi patolojileri arasında sayılmaktadır (15, 16).

Klinikte ilk yakınma, nokturnal ağrı ve parestezidir. Bu yakınma başlangıçta subjektif tek belirti olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha ileri dönemlerde eklenen bulgularla beraber, tenar kaslarda güçsüzlük ve atrofi de görülebilmektedir.

Tanı; semptomlar, anamnez, fizik muayene bulguları ile bu bulguların elektronörofizyolojik olarak desteklenmesine dayanmaktadır (1).

KTS tedavisi temelde, konservatif ve cerrahi olarak iki ana başlıkta incelenebilir.

KTS'nun konservatif tedavisi; splint kullanımı, lokal steroid enjeksiyonları, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), B6 ve B12 vitamini, fizik tedavi ajanları, aktivite modifikasyonu ve iş değiştirilmesi gibi yaklaşımları içermektedir. KTS tedavisinde kontrast banyo, ultrason ve analjezik bir modalite olan transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) kullanılan yöntemler arasındadır (1). KTS'nun konservatif tedavisinde uygulanan bu yöntemlerin etkinlik ve birbirlerine üstünlükleri tartışmalıdır.

Konservatif tedavi yöntemleri uygulanan hastaların bir kısmında; semptomların sürmesi, kas zayıflığı ve atrofi varlığı, fonksiyon kaybının devam etmesi gibi sorunlarla karşılaşılmakta ve cerrahi dekompresyon gerekmektedir (17).

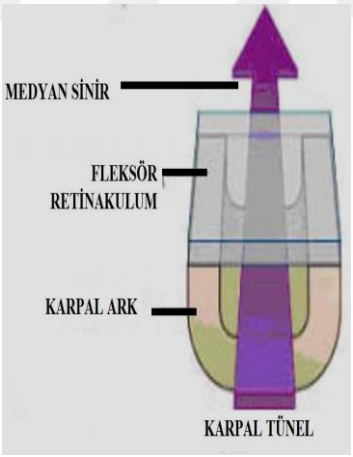
KTS tedavisinde diğer egzersiz teknikleri yanında, temel olarak tendon ve sinir kaydırma egzersizleri kullanılmaktadır. Bu egzersizlerin lokal dinamik etkileri mevcuttur. Egzersiz sırasında çevre yumuşak dokuların mobilizasyonu ile dinamik iskemi sonlandırılabilmektedir. Karpal tünelde, fleksör tendonlar ile median sinir beraber hareket etmektedir. Bu hareketler tendon ve sinir kaydırma egzersizleriyle arttırılabilmektedir. Bu etki sonucunda median sinirden venöz dönüş artmakta, tenosinovial ödem ve perinörium içindeki basınç azalmaktadır. Sonuçta semptomlarda iyileşme elde edilebilmektedir (18).

Kinezyolojik bantlama; KTS tedavisinde, ödem ve ağrının azaltılması, ligaman elastikiyetinin geliştirilmesi, karpal tünel içinde sıkışan n. medianus üzerindeki basıncın azaltılması amacıyla kullanılmaktadır (19, 20).

3.1. Karpal Tünelin Anatomisi

3.1.1. Karpal tünel

Karpal tünel, el bileğinde, palmar tarafında fibröz, dorsal tarafında osseöz elemanlar tarafından çevrilmiş fibro-osseöz bir tüneldir.



Şekil 1. Karpal tünelin şematik çizimi

Bu tünel, distal ön kol ile derin avuç içi arasındaki bağlantıyı oluşturmaktadır. Topografik sınırları; proksimalde distal bilek pilisi, distalde hamatum kemiğinin kancasıdır. Karpal tüneli açığa çıkarırken yüzeyden derine doğru karşılaşılan yapılar şunlardır:

·Cilt

·Palmar aponevrozla bitişik palmaris longus tendonu

·m. palmaris brevis

·Fleksör retinakulum

Karpal tünelden geçen yapılar şunlardır:

·Fleksör pollisis longus tendonu

·Median sinir

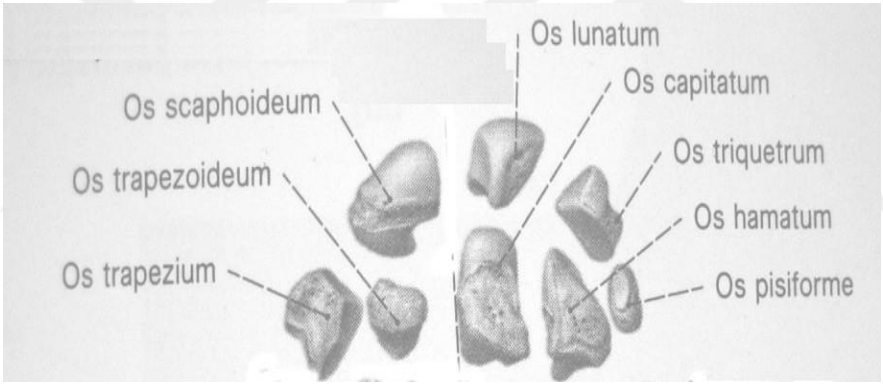
·Fleksör digitorum superfisialis tendonları

·Fleksör digitorum profundus tendonları

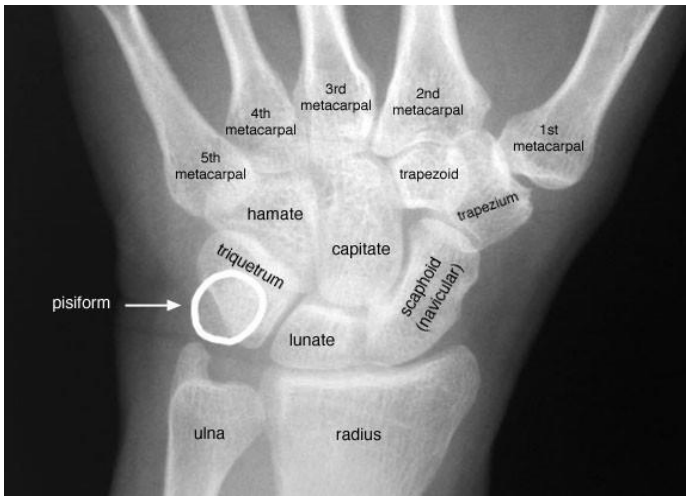
Karpal tünelin tabanında, konkavitesi tünele bakacak şekilde sıralanmış osseöz elemanlar bulunmaktadır. Tünelin girişinde radius ve ulna kemiklerinin distal uçları, tünelin orta ve distal kesiminde karpal kemikler yerleşmektedir. Karpal kemikler proksimal ve distal olmak üzere iki sıra halinde yer almaktadır. Karpal kemikler radialden ulnara doğru şu şekilde sıralanmaktadır (Şekil 2 ve 3):

-Proksimalde; skafoideum, lunatum, triquetrum ve pisiforme

-Distalde; trapezium, trapezoideum, kapitatum ve hamatum.

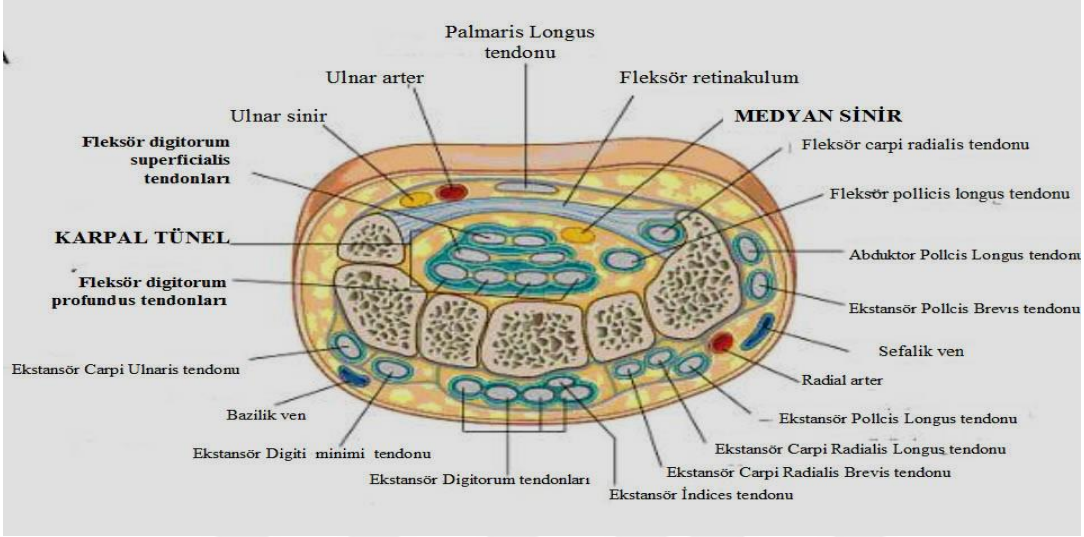


Şekil 2. Karpal kemikler

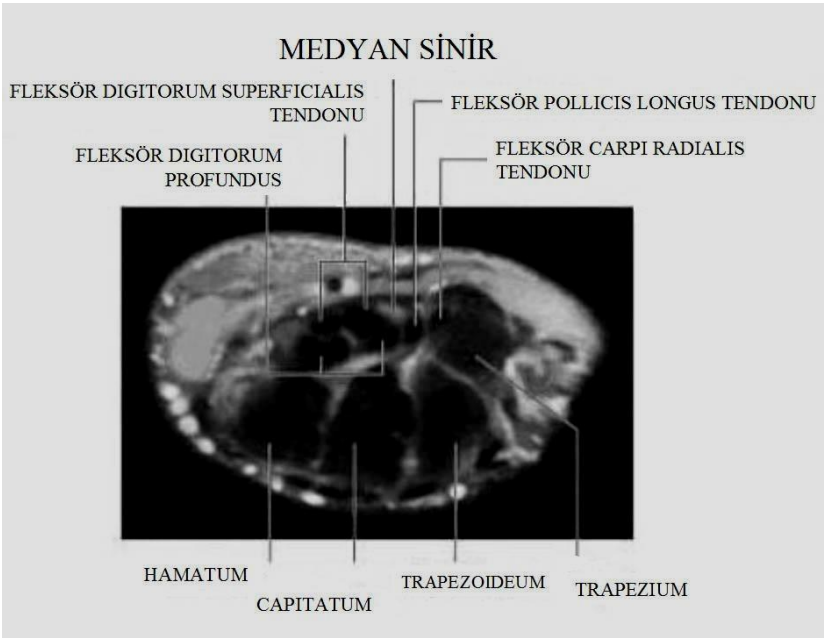


Şekil 3. El bileği kemiklerinin radyolojik görünümü

Karpal tüneli, üç kemik duvar ve bir fibröz ön duvar sınırlamaktadır. Tünelin tabanı; kapitatum, trapezoideum ve lunatumun meydana getirdiği konkav bir kavistir. Tavanını ise fleksör retinakulum oluşturur. Karpal tünelin en dar bölümü orta bölümüdür (21, 22). Tünelin transvers kesitte palmardan dorsale yüksekliği 1-1.5 cm, radialden ulnara genişliği ise 2.5-2.8 cm arasındadır (23) (Şekil 4).



Şekil 4. Karpal tünel düzeyinin kesitsel şematik görüntüsü



Şekil 5. Karpal tünelin aksiyel MR görüntüsü

Fleksör Retinakulum

Fleksör retinakulum; kalın, geniş, yoğun bir bağ demeti olarak radial ve ulnar eminensler arasında uzanır. Radial tarafta trapezium ve skafoideumun tuberküllerine, ulnar tarafta ise pisiforme ve hamatumun çengeline tutunur (23). Birbirini çaprazlayan ve karışan liflerden oluşmaktadır ve proksimal, orta ve distal olmak üzere üç bölümü mevcuttur. Proksimal bölüm ön kol fasyasının devamı olup, m. fleksör karpi ulnaris ve radialisin derininde uzanmaktadır. Diğer iki bölüme göre dardır (24). Orta bölümü radial ve ulnar eminenslere tutunur (25). Distal bölümü ise tenar ve hipotenar kaslar arasında uzanan kuvvetli aponevrotik bağlantılardan oluşur (25).

Retinakulumun genişliği karpal tünelin uzunluğu ile orantılıdır. Yaklaşık 1-2 mm kalınlığındadır. Hem radial hem ulnar tarafta genişliği ve proksimalden distale uzunluğu 2,5-3 cm'dir. Karpal kemiklerin distal sırası ve metakarpal kemiklerin tabanları üzerinden uzanır (23).

Palmar aponevrozun altında yerleşen fleksör retinakulumun derin tabakası transvers karpal ligaman, yüzeyel tabakası palmar karpal ligaman olarak isimlendirilir.

Transvers karpal ligaman kalındır ve radial tarafta iki laminaya ayrılır. Transvers laminası skafoid ve trapeziumun tuberküllerine tutunurken, oblik laminası ise trapeziumun medial kenarına tutunur. Bu iki lamina, trapezium ile birlikte m. fleksör karpi radialise geçit oluşturur. Transvers karpal ligamanın ulnar kısmı ise; pisiform kemiğindeki ulnar arter oluğunun derin dorsaline ve pisohamat ligamanın lateraline, hamatumun çengeline tutunur (23).

Palmar karpal ligaman ise, proksimalde önkol fasyasının, distalde ise palmar fasyanın devamı olan ince bir bağdır. Radial tarafta transvers karpal ligamanla kaynaşırken, ulnar tarafta transvers karpal ligamandan ayrılarak pisiform kemiğindeki ulnar arter oluğunun palmar kenarına tutunur. Proksimal bölümleri m. fleksör karpi ulnaris tendonundan gelen liflerle, distal bölümleri ise tenar ve hipotenar kasların orjininden gelen liflerle kalınlaşabilir (23).

3.1.2. Median sinir

C_5, C_6, C_7, C_8 ve T_1 spinal sinirlerin ön dallarının birleşmesi ile brakial pleksus oluşur. C_5 ve C_6'nın kökleri birleşerek superior trunkusu, C_8 ve T_1 kökleri birleşerek inferior trunkusu oluşturur. C_7'nin kökü medial trunkus olarak devam eder. Trunkuslar sonra ön ve arka dallarına ayrılır. Üst ve orta trunkusun ön dalları birleşerek lateral fasikülü, alt trunkusun ön dalı medial fasikülü ve her üç trunkusun arka dalları birleşerek posterior fasikülü oluşturur (26). Lateral ve medial fasiküllerden gelen kökler, aksiller arterin önünde birleşerek n. medianusu oluşturur. Median sinir başlangıçta brakial arterin lateralinde iken, kolun ortasında arterin medialine geçer. Lasertus fibrozusun (bisipital aponevroz) altında pronator teres kasının humeral ve ulnar başları arasında önkola ulaşır, kubital fossada bisipital aponevrozun arkasında, brakialis kasının önündedir (27). Önkol kaslarından; m. pronator teres, m. fleksör karpi radialis, m. palmaris longus, m. fleksör digitorum superfisialise dallar verir. Sonrasında pronator teres kasının distalinde anterior interosseöz dalını verir (28). Anterior interosseöz dalı ile, m. pronator kuadratus, m. fleksör pollisis longus, m. fleksör digitorum profundus (radial parçası) innerve edilir. Elin proksimalinde m. fleksör digitorum superfisialis ve profundus kasları arasından yüzeye çıkarak el bileğine kadar iner. Sinir karpal tünele girmeden, fleksör retinakulumun yaklaşık 5 cm proksimalinden fasyayı delerek çıkan palmar bir dal verir. Bu dal radial tarafa döner ve tenar bölge derisinin avuç içinin radial yarısını innerve eder. Varyasyonları sık görülür. Median sinir fleksör retinakulum altında karpal tünel içinde avuç içine ulaşır. Median sinir fleksör retinakulumun girişinde ortalama 6 mm genişliğindedir, distale doğru genişliği artar. Orta kısmında 6.1 mm, çıkışta ise 7.7 mm'dir. Sinirin kalınlığı ile genişliği ters orantılıdır. Proksimalden (2.1 mm) distale doğru (1.9 mm) az miktarda fakat düzenli olarak kalınlığı azalır, avuç içine doğru gittikçe daha fazla yassılaşır. Median sinir kanal içinde %43.3 oranında orta hattın radialindedir (21, 22). İşaret parmağının fleksör digitorum superfisialis kası tendonuna bitişik olarak, hemen altında bulunmaktadır. Median sinirin terminal dalları tünel içinde ortak bir demet olarak bulunur. Tünel çıkışında tenar dalını verir. Çoğunlukla fleksör retinakulumu delerek radial tarafa çıkar ve tenar kasları (abduktor pollisis brevis, opponens pollisis ve fleksör pollisis brevis kasının yüzeyel başını) innerve eden rekürren motor dalını verir. Bazen tenar bölgede ulnar sinir ile anastomoz yapmaktadır, bu sayede tenar kaslarda çift innervasyon sağlanmaktadır. 'Ansa thenaris' denen bu durum sinir yaralanmaları ve cerrahileri açısından önemlidir. Median sinirin son dalları; 1, 2 ve 3. digital palmar sinirlerdir. Başparmak, işaret parmağı, orta parmak ve yüzük parmağının yarısının palmar tarafını ve bu parmakların orta ve son falankslarının dorsal yüzlerini de innerve ederler. 1. ve 2. digitales palmaris kommunis sinirleri, birinci ve ikinci lumbrikal kaslara motor dallar da gönderirler (29, 30) (Şekil 6).

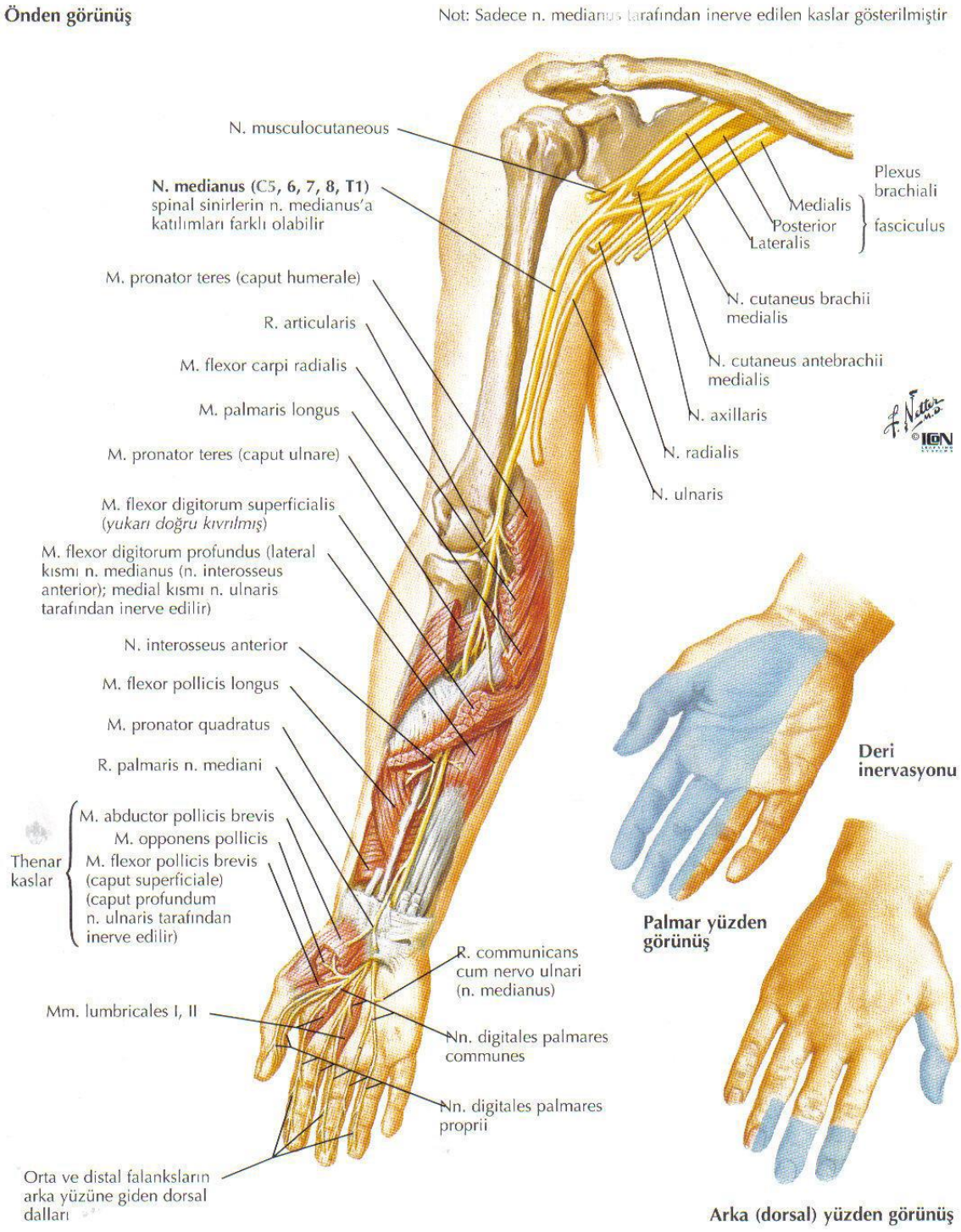
Nervus medianus

Motor dalları ve innerve ettiği kaslar:

- Direkt median sinirden çıkan muskuler dallar
    - m. pronator teres
    - m. fleksör karpi radialis
    - m. palmaris longus
    - m. fleksör digitorum superfisialis
- Anterior interosseöz sinir
    - m. pronator kuadratus
    - m. fleksör pollisis longus
    - m. fleksör digitorum profundus (radial parçası)
- Tenar dal
    - m. abduktör pollisis brevis
    - m. fleksör pollisis brevis (yüzeyel başı)
    - m. opponens pollisis
- Kommun digital palmar sinirden gelen muskuler dallar
    - 1 ve 2. lumbrikaller

Duysal dalları:

- Artikuler dal
    - Dirsek ve el bilek eklemlerinin kapsülü
- Palmar dal
    - Tenar eminens
- Ulnar sinir ile komunikan dal
- Kommun digital palmar sinir
    - Digitales palmares proprii (30).



Şekil 6. Median sinirin üst ekstremitedeki seyri

Tuzak Nöropatiler

Tuzak nöropatiler, periferik sinirlerin vücudun bir segmentinden başka bir segmentine geçerken ilgili kompartmanda iç ya da dış etkenler ile sıkışması sonucu görülen klinik tablodur. Etkilenen sinir distalinde, tuzak nöropatiye ait bulgular oluşur. Periferik sinirin basıya uğradığı bölgenin distalinde, sinirin innerve ettiği kaslarda parezi-paralizi, innerve ettiği deri alanında hipoestezi görülebilmektedir (31). Tuzak nöropatiler akut ya da kronik olabilir. Sinirlerin cilde yakın seyrettiği bölgelerde akut kısa süreli yüksek basınç ile sıkışması sonucu en sık örnek olarak, radial sinirin sıkışması ile "cumartesi gecesi sendromu" görülmektedir. Akson sağlam iken lokal miyelin hasarı bulunmaktadır. Lokal kompresyon, lokal demiyelinizasyon ve iskemi sonucu ortaya çıkan lezyon geri dönüşümlü olabilmektedir (31). Kronik sinir basısı durumunda, lokal mikrotravmaların birikimsel hasarı zamanla sinirde anatomik değişikliklere ve klinik bulgulara yol açabilir.

Seddon ve Sunderland sinir hasarlarını sınıflandırmıştır (31). Periferik sinir hasarı ile nöropraksi, aksonotmezis ve nörotmezis olarak 3 farklı lezyon oluşabilir. Nöroprakside, geçici bir iletim bozukluğu, sinir liflerinin bir kısmında sınırlı bir demiyelinizasyon görülmektedir. Aksonotmeziste akson hasarı olup, hasarlı sinir lifinin distalinde Wallerian dejenerasyon, innerve ettiği kaslarda denervasyon atrofisi oluşmaktadır. Nörotmeziste sinirin anatomik devamlılığı kaybolmuştur (31).

Median Sinir Nöropatileri

1. Aksilla ve kol düzeyinde median sinir nöropatileri: Genellikle izole nöropati şeklinde olmayıp, ulnar ve radial sinirlerle birlikte tutulmaktadır. Travmatik lezyonlarında brakial pleksusun bazı dallarının tutuluşu da birlikte görülebilmektedir. Koltuk altı değneği basısı, aksillanın sert bir yere dayanması, humerus kırığı, omuz çıkığı, aksilla ve çevresinin kesici-delici aletlerle yaralanması gibi nedenlerle median sinir bu bölgede hasarlanabilir (31, 32). Aksilla çevresi ve önkol proksimalindeki median nöropatiler; öykü, klinik durum ve lezyonun sıklıkla izole olmaması gibi nedenlerle kolaylıkla tanı alabilir. Tam bir median sinir tutuluşu olursa, etkilenen sinirin distalinde, tuzak nöropatiye ait bulgular, ön kolda pronasyon güçlüğü, ilk iki parmakta fleksiyon ve oppozisyon güçlüğü, yemin eli pozisyonu, ilk 3.5 parmak ve tenar bölgede hipoestezi ve bazen tenar bölgede kas atrofisi görülmektedir (31, 33, 34, 35).

2. Dirsek düzeyinde median sinir nöropatileri:

Suprakondiler çıkıntı sendromu ve Struthers ligamanı nöropatileri: Humerus anteromedial yüzde, medial epikondilin 5-6 cm proksimalinde gaga seklinde bir kemik çıkıntısı olabilmektedir. Bu çıkıntı üzerinden bir ligaman medial epikondile doğru seyretmektedir. Bu

çıkıntı ve ligamana toplumda % 0.7-2.7 oranında rastlanmaktadır. Bu bölgede median sinirin basısı oldukça seyrek görülmektedir. Distal humerus kırıkları da epikondiler bölgede median sinir lezyonlarına yol açabilmektedir. Bu bölge lezyonlarında görülen bulgular, median sinirin pleksusa kadar olan lezyonlarında görülen bulgulara benzemektedir. Pronator teres dahil median innervasyonlu bütün kol ve tenar el kasları tutulabilmektedir.

Pronator teres sendromu: Median sinir pronator teres kasının iki başı arasından geçerken bir tendinöz bant ile sıkışmaktadır (31). Median sinir dirsekteki seyri boyunca önce lasertus fibrosus denen kalın bir fasyal bant altından geçer. Bu fasya biseps kasının tendonundan baslayıp, pronator teres kasının yüzeyel ve derin kısımları arasındaki boşluktan geçerek, fleksör digitorum superfisialis kasının altına kadar uzanmaktadır. Tüm bu bölge içinde bası olasılığı mevcuttur. Lasertus fibrosus kalınlaşması ya da pronator teres kasının hipertrofisi sonucu dışardan bası ile median sinir tuzaklanabilmektedir. Pronator teres kası populasyonun % 83'ünde yüzeyel ve derin olmak üzere 2 parçadan oluşmaktadır (31). Pronator teres sendromlu olgularda bası muhtemelen aralıklıdır, semptomlar ön kol pronasyonu ile artmaktadır. Tenar bölge ve ilk 3.5 parmakta hipoestezi görülebilmektedir. En önemli fizik muayene bulgusu ön kol proksimalinde, özellikle pronator teres kası üzerine basmakla görülen hassasiyettir. Tinel belirtisi pozitif olabilir ya da pronator kasta hipertrofi ve sertlik görülebilir (31).

Anterior interosseöz sinir sendromu (AIS): Anterior interosseöz sinir; median sinirin en geniş dalıdır. Lateral epikondilin 5-8 cm distalinde, median sinirin posterolateral kısmından ön kola geçer. Pür motor bir sinirdir, duyu dalı yoktur. Fleksör pollisis longus, fleksör digitorum profundusun radial kısmı ve pronator kuadratus kaslarını innerve etmektedir. Hasarında, özellikle 1 ve 2. parmakların distal falankslarını fleksiyona getirmede, başparmak ve 2. parmak ile "O" (yuvarlak) hareketi yapmada güçlük görülmektedir. Genellikle tekrarlayan supinasyon-pronasyon hareketinden kaçınma, hasta eğitimi ve konservatif tedavi ile 6 hafta-18 ay arasında iyileşme görülmektedir. Ancak akut başlayan, öyküde travma olmayan, 6-8 haftada düzelme göstermeyen ve EMG ile dogrulanmış olgularda; cerrahi eksplorasyon yapılmalıdır (31).

3. El bilek düzeyinde median sinir nöropatileri:

Karpal tünel sendromu: Median sinirin karpal tünelden geçerken basıya uğramasıdır. Median sinir ve tuzak nöropatilerinin en sık görülen şeklidir.

3.2. Karpal Tünel Sendromunun Etyopatogenezi

3.2.1. Karpal tünel sendromu etyolojisi

Karpal tünel sendromunun etyolojisinde, tünel içerisindeki basıncı artıran, sinir hücrelerini veya vasküler yapıları etkileyen, sistemik ya da lokal nedenler yer almaktadır. Pek çok hastada ise spesifik bir neden saptanamamaktadır. İdiopatik KTS olarak adlandırılan bu tip, KTS'nun en sık görülen tipidir (14). Etyolojide ayrıca Y kromozomu ile kalıtıldığı ileri sürülen bir herediter yatkınlık da suçlanmaktadır (36). KTS etyolojisi ile ilişkili faktörler, aşağıda ayrıntılı olarak listelenmiştir (37, 38, 39):

1. İdiopatik
2. Anatomik
   -Küçük karpal tünel, kalın transvers karpal ligaman, sinir, kas, bursa anormallikleri, bifid median sinir vb.
3. Travma
   -Akut travma: fraktür, dislokasyon, hematom vb.
   -Kronik travma: mesleki nöropatiler olarak da adlandırılan bu durumlarda, ellerin uzun süre kullanımını gerektiren mesleğe sahip kişilerde; örneğin müzisyenler, sekreterler, marangozlar, demirciler, halı dövenler, terziler, diş hekimlerinde tekrarlayıcı hareketler sonucu bilek fazlaca gerilmekte ve transvers karpal ligaman hipertrofiye uğramaktadır.
4. Yer kaplayıcı oluşumlar
   -Ganglion, sinovial kist, lipom, fibrom, nörinom
5. Sinovit yapan nedenler
   -Romatoid artrit, skleroderma, sistemik lupus eritematozus, dermatomiyozit, seronegatif spondiloartropatiler, granülomatoz ve nongranülomatoz enfeksiyonlar, kristal depo hastalıkları vb.
6. Sistemik hastalıklar
   -Diabetes mellitus, tiroid hastalıkları, hipoparatiroidizm, amiloidoz, akromegali, polimiyaljia romatika, osteoartrit, gebelik, oral kontraseptifler, gut, sarkoidoz, kronik böbrek yetmezliği.

3.2.2. Karpal tünel sendromu patogenezi

Karpal tünel elastikiyeti olmayan bir kanaldır ve farklı basınç durumlarına uyum sağlayamaz. Ancak karpal kemikler el bileği hareketlerinde birbirleri üzerinde kayma hareketleri yaparlar ve bu durum kanalı az da olsa esnetir. Anatomik durumdan ötürü, tünel boşluğu ile içerisi arasında bir uyumsuzluk mevcuttur. Sinir kılıfına mekanik bir bası veya kan dolaşımının kesilmesi n. medianusun iletisini engelleyebilir ve bunun sonucunda karpal tünel sendromu oluşabilir.

İdiopatik KTS, karpal tünel ile median sinirin anatomik uyumsuzluğu nedeniyle oluşmaktadır. İdiopatik KTS olgularının fleksör tenosinoviumlarından yapılan biyopsilerde tenosinovit görülmemiş ve vakaların büyük kısmında inflamasyonsuz benign fibröz dokuya rastlanmıştır. Bu da tekrarlayan mekanik strese karşı dokunun verdiği yanıt olarak yorumlanmıştır (40, 41). Sonuçta tünel içerisindeki basıncı artıran her durumda, kompresyon nöropatisi, kompresyona uğrayan sinirlerde segmental demyelinizasyon ve Wallerian dejenerasyon gelişmektedir. Tünelde basınç artışı sonucu ilk olarak venöz dönüş azalmaktadır. Sinir sıkışma bölgesinde kan göllenmesi sonucu basınç daha da artmakta ve vasa nervosumlarda akım kesilerek iskemiye neden olmaktadır. İskemi sonucu myelin kılıf ve aksonda harabiyet, lezyonun proksimalinde sinirde şişme, endonöral ve perinöral fibrozis meydana gelmektedir (42). Kompresyon nöropatilerinde iskemik hasar 3 evrede ilerlemektedir:

1. İntrafuniküler basınç artışı
2. Kapiller hasar ile sızıntı ve ödem
3. Arteryel akımın kesilmesi

Sonuçta görülen iskemi ile parezi anlamlı olarak artmaktadır (42). Karpal tünel cerrahisi esnasında yapılan biyopsilerde, IL_6 ve PGE_2 seviyelerinde 5 kat artış görülmüş ve bu durumun repetetif iskemi ve reperfüzyon hasarına bağlı olduğu kabul edilmiştir (42).

El bilek pozisyonları ile tünel içinde değişen sıvı basıncı kaynaklara göre farklılık göstermektedir. Ekstansiyonda, parmak fleksörlerinin distallerinden daha kalın olan proksimal kısımlarının volar karpal ligamana doğru kayması, volar karpal ligamanın karpal yapıları basıya uğratması ve tünelin daralması ile basınç 10 kat; fleksiyonda ise 8 kat kadar artmaktadır (42, 43, 44, 45). Normalde karpal kanal içi basıncı el bilek nötralde iken 2.5 mmHg, el bilek fleksiyonunda 31 mmHg, ekstansiyonunda 30 mm Hg'dir. KTS'lu hastalarda intrakarpal kanal basıncı ortalama 30 mmHg'dir ve el bileği 90º fleksiyonuyla 94 mmHg, 90º ekstansiyonuyla 110 mmHg'ye kadar artmaktadır (46, 47). En düşük karpal tünel basıncı, el bilek 2±9º fleksiyon ve 1±9º ulnar deviasyonda iken görülmektedir ve bu pozisyon ortez uygulaması için de uygundur (48).

Kronik basınç ile kompresyon sonucu, hem ince hem geniş çaplı lifler etkilenmektedir. İnce çaplı lifler iskemiye, geniş çaplı lifler basınca daha duyarlıdır. Geniş çaplı liflerin etkilenmesi ile önce duysal sonra motor iletide bozulma meydana gelmektedir. İnce çaplı ya da otonomik liflerin sıkışması ile bu lifler aşırı duyarlı hale gelmekte ve sirkadien sempatik regülasyon bozulmaktadır. Bu durum ödeme yol açarak parestezi ve gece ağrılarının kaynağını oluşturmaktadır (42). Transvers karpal ligamanda nöral bir şebeke olarak serbest sinir sonlanmaları ve Pacini korpuskülleri yer almaktadır. Serbest sinir sonlanmaları nosiseptif bilgiyi taşımaktadır ve ağrının muhtemel kaynağıdır (49). Pacini korpuskülleri ise el bileği propriosepsiyonunda rol alan mekanoreseptörlerdir.

3.3. Karpal Tünel Sendromunun Klinik Özellikleri ve Tanısı

3.3.1. Karpal tünel sendromunda klinik bulgular

KTS'nda tipik bulgular; erken dönemde özellikle geceleri artış gösteren elde uyuşma, karıncalanma, yanma, ağrı ile ilerleyen dönemlerde bunlara eklenen, elde güçsüzlük, cisimleri düşürme ve tenar atrofiye kadar değişen geniş bir spektrumdur.

Parestezi ve ağrılar radial tarafta, başparmak, işaret parmağı, orta parmak ve yüzük parmağının radial yarısında görülmektedir. Şikayetler, ön kol ve çok nadiren de omza kadar yayılabilmektedir (36, 50). Yakınmalar genellikle sabah belirgindir ve gece uykudan uyandırabilmektedir. Gece artan venöz staz, sinir basısını şiddetlendirmektedir. Semptomlarda nokturnal şiddetlenme yoksa tanıdan şüphelenilmelidir (50). Nokturnal semptomların duyarlılığı %51-77, özgüllüğü ise %27-68 olarak belirtilmektedir (51).

KTS ilerledikçe semptomlar gündüz de, özellikle uzamış ince kavrama-tutma gerektiren işlerde, kitap okuma, araba kullanma vb. durumlarda artmaktadır. Elleri sallamakla şikayetlerde azalma olur, buna 'Flick işareti' denir. Elektrofizyolojik inceleme ile KTS tanısı desteklenmiş hastalarda Flick işaretinin duyarlılığı ve özgüllüğü %90'dır (52).

KTS, tedavi edilmediğinde ya da başarısız tedavi durumunda, tenar kaslarda güçsüzlük ve atrofi, başparmakta oppozisyon ve abduksiyon kaybına ikincil cisimleri elden düşürme gelişebilmektedir. Bu durum bilekteki fokal demiyelinizasyonun yanı sıra, distalde motor ve duysal liflerde aksonal dejenerasyon geliştiğini gösterir. Median sinir otonom lifler taşıdığından, duyu dağılım alanında terleme ve refleks kaybı gibi vazomotor bozukluklar da görülebilir (53). KTS'nda semptomlar ve fizik muayene bulguları hastalık ciddiyetiyle orantılıdır.

Tanı; tipik öykü, klinik, fizik muayene bulguları, provakatif testler ile bu bulguların elektrofizyolojik inceleme ile desteklenmesine dayanmaktadır (42). Elektrofizyolojik inceleme

ile, sinir hasarının derecesi saptanabilir. Erken dönemde elektrofizyolojik çalışmalar tamamen normal olabilir, ancak KTS tanısını dışlatmaz.

Değerlendirmeler arasında en önemlisinin; nokturnal ağrı ya da median sinir dağılım alanındaki parestezi olduğu bildirilmektedir (54).

Provokatif testler, intrakarpal kanal basıncını arttırarak median sinir dağılım alanında parestezi, ağrı, uyuşukluk gibi semptomları ortaya çıkarma amaçlı uygulanmaktadır. Bu testlerin pozitifliği anlamlıdır ancak negatifliği tanıyı ekarte ettirmemektedir (55, 56).

Kullanılan Phalen, Tinel, manuel karpal kompresyon, el elevasyon testleri en duyarlı ve özgül testlerdir (51, 55).

Phalen testi; el bileğinin tam fleksiyona zorlanmasıdır. Fleksiyon postüründeki elde median sinir, karpal ligamanın proksimal kenarınca basıya uğramaktadır. El bileğinin bir dakika fleksiyonu ile median sinirle innerve olan parmaklarda ağrı ve/veya uyuşma oluşması testin pozitifliğini göstermektedir. Phalen testinin duyarlılığı %68 ve özgüllüğü %73'tür (55). Bir çalışmada Phalen testi, KTS şiddeti ile körele bulunmuştur (57).

Tinel testi; transvers karpal ligamanın üstünden veya hemen proksimalinden median sinir trasesine perküsyon uygulanmasıdır. Pozitifliği Phalen testindeki gibi ağrı ve uyuşma olması ile tanımlanmıştır. Phalen testinden daha az duyarlıdır, ancak özgüllüğü %77 olup benzerdir (55).

Manuel karpal kompresyon testi; transvers karpal ligaman üzerinde basınç uygulanması ile 30 saniye içinde parmaklarda uyuşma meydana gelmesidir. Duyarlılığı %64, özgüllüğü %83'tür (55).

El elevasyon testi; ellerin bir dakika süreyle başın üzerine kaldırılmasıdır (58). KTS semptomlarının ortaya çıkması testin pozitifliğini göstermektedir. Duyarlılık ve özgüllüğü Phalen ve Tinel testine benzerdir, ancak bu testleri kıyaslayan az sayıda çalışma vardır (58).

Median sinir duyu ve motor testler ile de değerlendirilmektedir. Azalmış duyuyu test etmek amaçlı Semmes-Weinstein monofilaman testi, vibrasyon testi, sabit ve hareketli iki nokta ayrımı testi ve Moberg toplama testi kullanılmaktadır (59, 60):

1. Semmes-Weinstein monofilaman testi**:** Hafif dokunma ve derin basınç duyularını değerlendirmektedir. Hafif dokunma yüzeyel, basınç duyusu ise deri altı ve daha derin dokularda yer alan reseptörlerce algılanmaktadır (61). Test 1.65 ile 6.65 arasında rakamlarla işaretli 20 probluk bir kitten meydana gelmektedir. 1.65 olarak işaretlenmiş en ince flaman 1.5 g/mm²lik bir basınç oluştururken, 6.65 olarak işaretlenmiş en kalın flaman 439 g/mm²lik bir basınç oluşturmaktadır. Flamanlar hafif eğilecek şekilde bastırılır. Monoflaman testi ile yapılan

haritalama, nöral bozulma veya iyileşmeyi değerlendirmede yararlı olmaktadır (61). Testin duyarlılığı yüksek ancak özgüllüğü düşüktür (62).

2. Vibrasyon testi: Vibrasyon duyusunun azalması, kompresyon nöropatisinde erken bir bulgudur. Dellon metoduna göre, 256-cps diapazon ile vibrasyon duyusu değerlendirilmelidir (56).

3. İki nokta ayrımı: İki nokta ayrımı elin ince becerileri ile ilgilidir. Elin işlevsel değerlendirilmesinde klasik bir testtir. Hastanın parmak pulpasına cilt rengi solana kadar alet ile bastırılır. Statik iki nokta ayrımı ile yavaş, hareketli iki nokta ayrımı ile hızlı adapte olan A β lifleri değerlendirilmektedir. Erken KTS'nda genellikle iki nokta ayrımı bozulmamıştır (42). Moberg'e göre; saat kurmak için 6 mm, dikiş dikmek için 6-8 mm, ince iş aleti kullanmak için 12 mm ve kaba alet kullanımı için 15 mm ve üstü iki nokta ayrımı gerekmektedir. Amerikan El Cerrahi Derneği'ne göre iki nokta ayrımı;

< 6 mm: normal

6-10 mm: azalmış / orta

11-15 mm: bozulmuş / zayıf

Bir nokta algılanıyor: koruyucu

Hiç algılanmıyor: anestezik olarak değerlendirilmektedir.

Median sinirin motor değerlendirilmesinde ise; inspeksiyonda tenar atrofiye ve median sinirle innerve olan tenar kasların (m. abduktör pollisis brevis, m. fleksör pollisis brevis ve m. opponens pollisis) güçlerine bakılmalıdır. Dinamometre ile kavrama gücüne, pinçmetre ile tutma gücüne bakılabilmektedir. Bu bulgular daha çok geç dönem bulgularıdır. Ancak erken dönemde tenar atrofi olmaksızın m. abduktör pollisis brevis kas gücünde azalma görülebilmektedir.

3.3.2. Karpal tünel sendromunda elektrofizyolojik değerlendirme

3.3.2.1. *Sinir iletim çalışmaları*

Elektronörofizyolojik inceleme, KTS'nda en önemli tanı yöntemidir. İlk olarak 1956'da Simpson, KTS'nda bilekten tenar kaslara olan motor iletim zamanının uzadığını bildirmiştir (31). Klinik tanısı KTS olan hastaların ortalama % 92'sinde pozitiftir (50). Sinir iletim çalışmalarının duyarlılığı %90, özgüllüğü %60 olarak bulunmuştur (63). Negatifliği tanıyı dışlamaz ancak pozitifliği KTS tanısı için destekleyicidir.

Median sinir ileti çalışmaları distal latans ve amplitüd ölçümünü içermektedir. Yeterli sayıda kasın incelenmesi, median sinir innervasyonlu intrinsik kasların ve ön kol kaslarının etkilenip etkilenmediğini göstermektedir. Bu etkilenmenin şiddeti, tenar kaslardaki

denervasyon bulgusu ile belirlenmektedir. Eğer median sinir innervasyonlu el kaslarında anormal bulgular tespit edilirse, kök tutulumu veya pleksus lezyonlarını ekarte etmek için diğer kasların da çalışılması gerekmektedir (64).

Sinir iletim çalışmaları fokal demyelinizasyonu göstermekte olup, en duyarlı çalışma duyu sinir iletim çalışmasıdır. Ancak motor ve/veya duyu sinir iletim çalışmaları, semptomların süresi ve şiddeti ile orantılı bulunmamıştır (50). Hastaların %63-97.8'inde parmak-bilek segmentinde duyu sinir iletim çalışmalarında anormallik saptanmaktadır. Yüzeyel elektrot kullanılarak çalışıldığında, parmak-bilek segmentinde sinir aksiyon potansiyel kaybı en sık görülen bulgu iken, bunu yavaşlamış duyu iletim çalışması ve uzamış duyu latansı takip etmektedir. Ciddi kompresyonda gelişen akson kaybı sonucunda ise median sinir motor ya da duyu aksiyon potansiyelinde amplitüd düşmesi görülmektedir (50).

KTS tanısında motor iletim çalışmaları daha az duyarlı olup, pozitifliği %64-82'dir. Birleşik kas aksiyon potansiyeli hastaların %3-7'sinde bulunmamaktadır (50).

Antidromik duyu iletim çalışmaları KTS tanısında önemlidir (50). O nedenle birçok laboratuarda standart KTS iletim çalışmaları arasında yer almaktadır (50).

KTS tanısı için rutin sinir iletim çalışmaları tipik olarak şunları içermektedir (65):

1. El bileği ve dirsekten uyarılarak, abduktör pollisis brevis kasından kayıt ile median motor sinir iletim çalışması
2. El bileği ve dirsekte ulnar oluğun üst ve altından uyarılarak, abduktör digiti minimi kasından kayıt ile ulnar motor sinir iletim çalışması
3. El bileğinden uyarılarak 2 ya da 3. parmaktan kayıt ile median sinir duyu yanıtı
4. El bileğinden uyarılarak 5. parmaktan kayıt ile ulnar sinir duyu yanıtı
5. Radius laterali üzerinden uyarılarak enfiye çukurundan kayıt ile radial sinir duyu yanıtı

Ek olarak klinikte KTS bulguları ve normal sinir iletim çalışması olan hastada şu karşılaştırma çalışmaları yapılmalıdır:

1. Palmar mikst sinir çalışması; median ve ulnar sinirlerin pik latansının avuç içi-el bileği karşılaştırması
2. İkinci lumbrikal (median) ile interosseöz (ulnar) distal motor latansları karşılaştırması
3. El bileğinden uyarılarak, 4. parmaktan kayıt ile median ve ulnar sinir duyu latansı

Bu yöntem ile median sinir fibrilllerinin iletimleri, aynı bölgede seyreden ulnar sinir fibrilleri ile direkt olarak karşılaştırılmaktadır.

Normal değerler kaynaklara göre farklı belirtilmekle beraber, distal motor latans 4.5 ms, duysal latans 3.5 ms üzerindeyse anormal kabul edilmektedir. Median sinir için normal duysal iletim hızı 40 m/sn ve motor iletim hızı 50 m/sn'dir. Median-ulnar duysal latans farkı>0,5 ms ise anlamlıdır.

3.3.2.2. *Elektromyografi*

Elektromyografi (EMG), lezyonun ciddiyetini belirlemede ve diğer tanıları (polinöropati, pleksopati, radikülopati gibi) dışlamada önemlidir. KTS'nun klasik bulgu ve belirtilerinin olduğu hastalarda, tanı sinir iletim çalışmaları ile doğrulanmış ve başka bir tanı da düşünülmüyorsa EMG yapılması gerekli değildir.

EMG, median sinirle innerve olan kaslarda ve özellikle de abduktör pollisis brevis kasındaki patolojik değişiklikleri kanıtlayabilmektedir. Aksonal kayıp varlığında; fibrilasyon potansiyelleri, pozitif keskin dalgalar gibi spontan aktiviteleri, fasikulasyon potansiyelleri gibi aktif denervasyon bulgularını ve denervasyon-reinnervasyonu işaret eden kronik değişiklikler olarak MUP amplitüd-sürelerinde değişiklikler ve rekrutmanı iğne EMG saptayabilmektedir. İğne EMG'de fibrilasyon potansiyellerinin görülmesi durumunda cerrahi girişim gerekmektedir (50). KTS değerlendirme amaçlı yapılacak iğne EMG'de; abduktör pollisis brevis kası ile C6-C7 ile innerve olan iki ya da daha fazla kasın (pronator teres, triseps braki, ekstensör digitorum kommunis kası gibi) servikal radikülopati açısından incelenmesi önerilmektedir (65). Abduktör pollisis brevis kasında anormallik varlığında, proksimal median nöropatiyi dışlamak amaçlı, proksimal median sinirle innerve olan iki ya da daha fazla kas (fleksör karpi radialis, pronator teres, fleksör pollisis longus kası gibi); brakial pleksopati, polinöropati ve C8-T1 radikülopatiyi dışlamak amaçlı alt trunkus C8-T1 nonmedian innerve iki ya da daha fazla kas (birinci dorsal interosseöz, ekstensör indisis proprius gibi) değerlendirilmelidir (65).

Tüm bu çalışmalara göre KTS şu şekilde sınıflandırılmıştır:

1.Hafif KTS: Ortodromik, antidromik ve palmar yolla median distal duysal iletim uzaması ve duysal potansiyel amplitüdünün normalin altına düşmesi

2.Orta KTS: Yukardaki bulgulara ilaveten median distal motor latans uzaması

3.Ağır KTS: Sıklıkla duysal potansiyel yokluğu, tenar M yanıtı amplitüdünde ileri ufalma ve distal latanslarda gecikme, tenar EMG'de parsiyel denervasyon bulguları olmasıdır.

3.3.3. Karpal tünel sendromunda görüntüleme

KTS tanısında görüntüleme yöntemleri olarak, konvansiyonel radyografi, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme ve ultrasonografi kullanılabilir.

Konvansiyonel radyografi

Karpal tünel bölgesinde KTS'na sebep olabilecek karpal kemik kırıkları, anomalileri, osteofitler gibi kemik patolojilerinin tanınmasında kullanılabilir.

Bilgisayarlı tomografi (BT)

Kanalın anatomisi, çapı, derinliği, transvers karpal ligamanın kalınlığı, yumuşak dokudaki kalsifikasyonlar, kemiksel patolojiler ve yer kaplayan oluşumların görüntülenmesinde kullanılabilir.

Magnetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Radyolojik görüntülemelerden MRG'nin, KTS tanısı için en yüksek duyarlılık ve özgüllüğü gösterdiği saptanmıştır (66). KTS'nda MRG'nin kullanımıyla ilgili bilgiler 1980'lerde yayınlanmıştır (67). KTS'nda, karpal tünelin proksimalinde median sinirin kesit alanı artmış, tünelin distalinde yassılaşmış ve fleksör retinakulumun kavsi artmıştır. T2 sekanslarda hiperintensite KTS'nu desteklemektedir. Kronik kompresyonda ise sinir hipointens görülür. Ayrıca MRG, fleksör tenosinovit, damarsal patolojiler ve ganglion kisti gibi durumları gösterebilmek açısından da faydalıdır (66, 67). Ancak MRG pahalı bir incelemedir.

Ultrasonografi (USG)

KTS tanısında USG kullanımı son yıllarda giderek artmaktadır. 1993'te Amerikan Nöroloji Akademisi kalite standartları alt komitesi tarafından KTS tanısında USG'nin yeterliliği kabul edilmiştir. USG, karpal tünel ve median sinirin yumuşak dokularını degerlendirmek için yararlı olmaktadır. USG'nin avantajı, dinamik bir inceleme olanağı sağlaması, kolay, hızlı, ağrısız, ucuz ve tekrarlanabilir olmasıdır. Dezavantajı ise yapan kişiye ve cihaza bağlı olmasıdır (66).

Normal median sinir belirgin ekojenite ve tübüler yapıya sahiptir. Longitudinal kesitte lineer görüntülenmektedir. Median sinir seyri esnasında transvers kesitte tünel proksimalinde yuvarlak, tünelde oval, tünel distalinde yassılaşmıştır. El bileği pozisyonu ile sinirin şekli değişmektedir.

Periferik sinir gövdesinde en dışta sinir kılıfı, onun içerisinde epinörium ile çevrili pek çok nöral fasikül bulunmaktadır. Yüksek rezolüsyonlu USG ile longitudinal kesitlerde bu kılıflar hiperekojen çizgiler, sinir lifleri ise bu çizgiler içinde yerleşmiş hipoekoik alanlar şeklinde görülmektedir. Periferik sinirler transvers kesitlerde ise balpeteğine benzer, hiperekojenik çizgilerle çevrili yuvarlak hipoekoik alanlar şeklinde retiküler bir görünümdedirler (68).

KTS tanısı için yapılan USG'de tünelin proksimali, girişi (radiokarpal eklem seviyesi), ortası (proksimal karpal kemikler seviyesi) ve çıkışında (distal karpal kemikler seviyesi)

median sinir kesit alanı (cross-sectional area:CSA) ile tünelin giriş, orta ve çıkışındaki anteroposterior (AP) ve transvers çaplar ile transvers çapın, AP çapa oranı olarak yassılaşma oranı (YO), retinaküler yaylanma ve retinaküler kalınlığa bakılabilmektedir.

Ultrasonografik incelemelerde; KTS'lu hastaların median sinir CSA'ları, kontrol gruplarıyla kıyaslandığında belirgin şekilde artmış bulunmuştur (69-74). Sistematik bir derlemede tanı için; pisiform düzeyinde ya da hemen proksimalinde ölçülen median sinir kesit alanı için kesme noktası değerinin 8.5-10 mm^2 aralığında olduğu belirtilmiştir (75). Benzer şekilde yassılaşma oranının da 3'ün üzerinde olmasının tanıyı desteklediği belirtilmiştir.

Yapılan bir çalışmaya göre tüm ölçümler arasında; tünelin hemen proksimali, içi ve çıkışında bakılan median sinirin kesit alanı en faydalı bulunmuştur (76).

Ayırıcı tanı

Ayırıcı tanıda KTS'na benzer şekilde elde uyuşma, hissizlik, ağrı ve güçsüzlük yapan nörolojik, vasküler ve kas iskelet sistemi kaynaklı patolojiler akılda tutulmalıdır. KTS ile ayırıcı tanıya giren başlıca patolojiler şunlardır:

1. Radikülopatiler: Özellikle servikal 6 ve 7'deki lezyonlarda median sinir bölgesinde hissedilene benzer yakınmalar oluşabilmektedir. Farklı olarak servikal kaynaklı ağrılar geceleri artmaz, omuz ve boyuna kadar yayılabilir. Ayrıca C_6-C_7 kaynaklı biseps, brakioradial, triseps reflekslerinde azalma ve elin proksimalinde güçsüzlük görülebilmektedir (65). KTS ile birlikte olması halinde "*double crush sendromu*" (çift sıkışma/ezilme sendromu) adı verilmektedir.

2. Brakial pleksus lezyonları: Özellikle üst trunkus hasarlarında median sinir bası altında kalabilmektedir.

3. Lokal vazospazm yapan vasküler lezyonlar: Reynaud sendromu, refleks sempatik distrofi sendromu vb.

4. Generalize periferik nöropati yapan nedenler: Üremi, diabetes mellitus, toksik nedenler, malnütrisyon vb.

5. Kronik inflamatuar poliradikülonöropatiler: Otoimmün hastalıklar (Poliarteritis nodosa, sistemik lupus eritematosus, romatoid artrit vb.)

6. Torasik çıkış sendromu

7. Proksimal median nöropatiler

8. Santral sinir sistemi patolojileri: Multipl skleroz, serebral enfarkt

9. Kas iskelet sistemi patolojileri: Birinci karpometakarpal eklem osteoartriti, tetik parmak, De Quervain tenosinoviti

3.4. Karpal Tünel Sendromunun Tedavisi

Karpal tünel sendromunda erken tanı ve doğru tedavi ile, median sinirde aksonal kayıp oluşmadan, el fonksiyonlarının sürdürülmesi sağlanabilmektedir. Tedavide amaçlar, ağrı ve uyuşmanın azaltılması, kas gücünün artırılması ile fonksiyon ve iş gücü kayıplarının engellenmesidir. Tedavi; hastanın yaşı, kooperasyonu ve kognitif fonksiyonları, semptomların şiddet ve süresi, daha önceden alınan tedavilere göre belirlenmektedir. Başlangıçta hastanın bilgilendirilmesi ve eğitimi çok önemlidir. KTS'nda tedaviler konservatif ya da cerrahi şeklindedir. Konservatif tedaviler de farmakolojik ve nonfarmakolojik olarak ayrılmaktadır. Farklı tedavi seçenekleri mevcuttur.

3.4.1. Karpal tünel sendromunun farmakolojik tedavisi

KTS'nda görülen tenosinovitin tedavisi amacıyla nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar (NSAİİ) kullanılabilmektedir (31, 77, 78). Genellikle altta yatan bir enflamatuar patoloji olan hastalarda yararlı olmaktadır.

Vitamin B6 ve B12 uygulaması da kullanılabilmektedir. Ancak yalnızca vitaminlerin yeterli olmadığı bildirilmektedir (53, 79).

KTS'nda görülen ödem ve mikrovasküler dolaşımdaki yetersizlik, steroidlerin anti-ödem ve vasküler stabilizan etkileriyle, nöral iskemi geriye döndürülebilmektedir. Tedavide lokal metil prednizolon veya triamsilon enjeksiyonu kullanılabilmektedir. İyileşme yetersizse tekrar bir enjeksiyon düşünülebilir ancak tendon rüptürü açısından sık enjeksiyonlardan kaçınılmalıdır. KTS'nda lokal steroid enjeksiyonu ile kısa süreli sonuçlar olumludur ancak ilerleyen dönemlerde etkinliği net değildir (79-81). Enjeksiyon sonrası nüksler %8-94 oranında görülmektedir (82).

3.4.2. Karpal tünel sendromunun nonfarmakolojik tedavisi

KTS'nda ilaç dışı tedavi seçenekleri; el bileği istirahat splinti, fizyoterapi modaliteleri, egzersiz, masaj ve mobilizasyon teknikleridir.

Bileği nötral pozisyonda tutan volar el bilegi splinti ile gece boyunca bileğin fleksiyon pozisyonuna gelmesi engellenerek hasta rahatlatılmaktadır. Splint, özellikle geceleri kullanılmaktadır ancak kullanma kriterleri net olarak belli değildir. Semptomları yeni başlayan ve çok siddetli olmayan hastalarda splintleme yeterli tedavi olabilmektedir. Ancak splint tedavisi sonrası nüks oranının %10-90 olduğu belirtilmiştir (83).

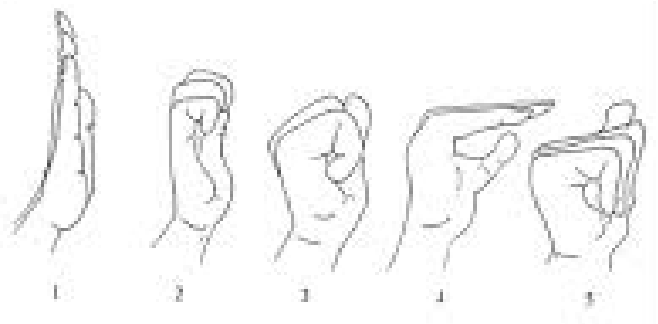
Fizyoterapi modalitelerinden sıcak uygulamalar sıklıkla kullanılmaktadır. Sıcak paket, infraruj, fluidoterapi, parafin gibi uygulamalar ile bölgede metabolik aktiviteyi artırmak, arteriel dilatasyon ve aneljezik etki oluşturmak, yumuşak dokuda esneklik sağlamak yoluyla

olumlu sonuçlar elde edilmektedir. Bazen soğuk uygulamalar da, ödem, ağrı ve inflamasyonun azaltılması amacıyla kullanılmaktadır (84-86).

KTS'nda ağrı ve uyuşmayı azaltmak için ultrason (US), fonoforez, diadinamik akımlar, interferansiyel akımlar, lazer uygulamaları, transkuteneal elektriksel sinir stimulasyonu (TENS) ve whirlpool kullanılabilmektedir (84-87). Özellikle ultrason sıklıkla kullanılmaktadır. Ultrasonun dokular üzerinde termal ve nontermal etkileri mevcuttur. Dokularda kan akımını, ısıyı, sinir iletim hızını, membran geçirgenliğini ve bağ dokusu esnekliğini artırması gibi özelliklerinden faydalanılmaktadır (85-87). İyontoforez de KTS'nda lokal steroid enjeksiyonuna alternatif kullanılan ve olumlu sonuçlar elde edilen bir tedavi yöntemidir (53, 88).

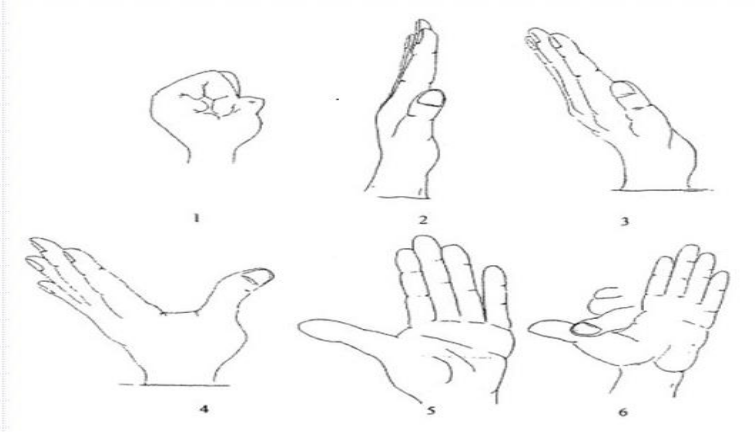
KTS tedavisinde uygulanan tendon ve sinir kaydırma egzersizleri, bölgesel yumuşak doku hareketleri ile dinamik iskeminin sonlandırılmasını sağlamaktadır. Fleksör tendonlar ile median sinir, karpal tünelde birlikte hareket etmektedir ve bu hareket tendon ve sinir kaydırma egzersizleriyle arttırılabilmektedir. Sinir liflerinde venöz dönüşün düzeltilmesiyle, tenosinovial ödem ve karpal tünel içindeki basınçta azalma, dolayısıyla semptomlarda iyileşme elde edilmektedir (18).

Tendon kaydırma egzersizleri sırasında parmaklar düz tutma, çengel kavrama, yumruk, masa üstü ve düz yumruk olmak üzere 5 farklı pozisyona getirilmektedir (Şekil 7).



Şekil 7. Tendon kaydırma egzersizleri

Median sinir kaydırma egzersizleri sırasında ise, parmaklar, el, el bileği 6 farklı pozisyona getirilmektedir. İlk pozisyonda el bileği nötral, parmaklar ve başparmak fleksiyonda, 2. pozisyonda bilek nötral, başparmak ve parmaklar ekstansiyonda, 3. pozisyonda bilek ve parmaklar ekstansiyonda, başparmak nötral, 4. pozisyonda bilek, başparmak ve parmaklar ekstansiyonda, 5. pozisyonda önkol supinasyonda, 6. pozisyonda diğer elle başparmağa nazik germe uygulanmaktadır (Şekil 8).



Şekil 8. Median sinir kaydırma egzersizleri

Masaj ve mobilizasyon teknikleri de özel aneljezik etkilerinden dolayı kullanılmaktadır. Bu sayede fleksör retinakulum miyofasyal olarak gevşetilmektedir (84, 89).

KTS'nun tedavisinde kinezyolojik bantlama tekniği de kullanılabilmektedir. Kinezyolojik bantlama, kas iskelet sistemi hastalıklarında son yıllarda sık kullanılmaya başlanan ve belli alanlarda etkinliği gösterilmiş bir yöntemdir (5, 6). Kinezyolojik bant, longitudinal olarak kendi boyunun %40'ı kadar daha esneyebilen, horizontal olarak esnemeyen, tedavi amaçlı kullanılan bir banttır. 1973'te Japon akupunktur uzmanı Dr. Kenzo Kase tarafından geliştirilmiş ve sunulmuştur. Diğer standart bantlama yöntemlerine üstünlüğü; eklemlerin ve kasların normal fonksiyonlarını kısıtlamaması, kompresif etki yapmaması ve bu sayede hasarlanan dokuda iyileşmeyi olumsuz etkilememesidir.

Dr. Kase tarafından geliştirilen orijinal bant "Kinesio Tex Tape" olarak adlandırılmıştır. Bant epidermis kadar ince olup, polimer elastik %100 pamuk fibrillerden yapılmıştır. İçeriğinde ciltte alerji oluşturabilecek lateks veya benzeri herhangi bir etken madde bulunmaz. Üzerindeki tabakalar deri yüzeyindeki tabakalar ile uyumludur. Bant deriyi kaldırmasının yanı sıra yüzeyinde bulunan tabakalar sayesinde havanın ve bakterilerin çıkışına izin verir, bu sayede ciltte 5 güne kadar kalabilir. Bantlamadan 10 dakika sonra hastalar banda uyum sağlar ve ciltlerinde olduğunu hissetmezler (19).

Kinezyolojik bant, kendi üzerine katmanlar oluşturacak şekilde de yapıştırılabilmekte ve kullanım amacına göre kesim şekli, uygulama yönü, bölgesi farklılıklar göstermektedir (19).

Kinezyolojik bant; deri, kan, lenfatik dolaşım, kas, eklem ve fasyalar üzerinde fizyolojik etkilere sahiptir. Tekniğin temel amacı harekete destek olmak ve hareket etmeyi kolaylaştırmaktır. Bantlama cildi yukarı kaldırarak deri ve kaslar arasındaki boşluğu arttırmakta

ve bölgede oluşan basıncı azaltmaktadır. Bu sayede kan dolaşımı ve lenfatik drenaja yardımcı olmaktadır. Dolaşım sisteminde yaratılan bu etki hasarlanma bölgesindeki gerginlik ve hassasiyetin giderilmesini sağlamakta, bunun yanı sıra cilt altında var olan ağrı reseptörlerinin uyarılmasını da azaltmakta ve hatta engellemektedir. Böylece ağrısız hareket etme olanağı sağlanmaktadır. Ayrıca bandın esneyebilme özelliğinden; yorgun, zayıf ya da yaralanmış kaslara fiziksel yardım oluşturmak amacıyla da faydalanılabilmektedir (19).

Kinezyolojik bantlamanın endikasyonları; kas-iskelet ve sinir sistemi hastalıklarıdır. Mekanik boyun, sırt, bel ağrısı, miyofasyal ağrı sendromu, yumuşak doku ve spor yaralanmaları, postür bozuklukları, skolyoz, osteoartrit, tendinit, bursit, plantar fasiit, halluks valgus ve çekiç parmak gibi kas iskelet sistemi patolojilerinde ve tuzak nöropatiler, torasik çıkış sendromu, trigeminal nevralji, interkostal nevralji, periferik sinir yaralanmaları, brakial pleksus lezyonları ve santral sinir sistemi hastalıkları (inme, multipl skleroz, serebral palsi) gibi sinir sistemi patolojilerinde kullanılabilmektedir. Bunlara ek olarak, kinezyolojik bantlama lenfödem, baş ağrısı, tortikollis ve temporomandibüler eklem disfonksiyonlarında da kullanılmıştır.

Kinezyolojik bantlamanın genel kontrendikasyonları ise; selülit, aktif enfeksiyon varlığı, açık yaralar, radyoterapi sonrası hassaslaşan cilt, malignite bölgesi ve vasküler tıkanmadır.

Yan etki olarak bant uygulamaları sonrasında nadiren ciltte tahriş ya da alerji görülebilmektedir, uygulama bölgesi bu açıdan takip edilmelidir.

Orjinal bantlarda, siyah, ten, pembe ve mavi renkler bulunmakta olup, ticari olarak 5 cm x 5 metrelik ambalajlarda satılmaktadır. Bantların bu farklı renkleri, uzak doğunun renklerle tedavi felsefesine ve kişisel tercihlere dayanmaktadır, fizyolojik etkileri açısından tüm renkler aynı özelliklere sahiptir (19).

Kinezyolojik bant, Y, X, I, fan, web ve donut şekillerinde uygulanılmaktadır. Tedavi edilmek istenen kasın boyu ve hedeflenen tedaviye göre uygulama şekli seçilmektedir. Örneğin bir kas stimüle edilmek istendiğinde, origodan insersioya; inhibe edilmek istendiğinde ise insersiodan origoya doğru yapıştırılır. En sık Y tekniği kullanılmaktadır. Kası uyarmak ya da inhibe etmek amacıyla kasın etrafı Y'nin iki ucu ile sarılmaktadır. X tekniği, bir kasın başlangıç ve bitişte tutunma yeri, eklemin hareket şekline göre değişiyorsa (romboid kasında olduğu gibi) kas gövdesine kullanılan tekniktir. I tekniği, akut yaralanmalarda kaslarda Y bandı yerine, ödem ve ağrıyı sınırlandırmak amaçlı kullanılmaktadır. Fan tekniği, lenfatik drenaj için kullanılmakta olup, bunun modifiye edilmiş hali de web tekniğidir. Donut tekniği ise, sınırları belli bir alanda bulunan ödemi azaltmak için ödemli alanın merkezine uygulanılmaktadır (19).

Uygulama tekniği, bant gerginliğine göre ayarlanmaktadır, uçlar her zaman gerimsiz yapıştırılmalıdır. Diğer kısımlarda amaca yönelik olarak, kağıt gerginliği (%10-15), çok hafif-hafif gerginlik (%15-25), orta gerginlik (%25-50), yüksek gerginlik (%50-75), maksimum gerginlik kullanılabilmektedir (19). Kinezyolojik bantlamada; nöral teknik, mekanik düzeltme, fasya düzeltme, ligaman/tendon düzeltme, fonksiyonel düzeltme, lenfatik düzeltme, alan düzeltme gibi farklı teknikler vardır.

Nöral teknikte I bantlar, %50 germe ile sinir trasesi boyunca yapıştırılır. Mekanik düzeltme, doku ya da eklemi normal pozisyonunda tutmak amaçlı, mekanoreseptörleri uyarmak için farklı gerimlerde kullanılmaktadır. Fasya düzeltme, fasyayı toparlayarak dokuyu uygun pozisyona getirmektedir. Ligaman/tendon düzeltme, mekanoreseptörlerin uyarımını artırmaktadır. Fonksiyonel düzeltme, bir hareketi sınırlamak ya da uyarımını artırmak için kullanılmaktadır. Lenfatik düzeltme, bant altında basıncı azaltıp bir kanal gibi lenf akımını artırmayı sağlamaktadır (19). Alan düzeltme daha çok ağrılı, inflamasyonlu veya ödemli bölgelerde geniş yüzey oluşturmak için kullanılmakta olup bu etkiyi cildi kaldırmak yoluyla oluşturmaktadır. Basıncı ve kimyasal reseptörler üzerindeki irritasyonu azaltmaya yardımcı olmaktadır. Bu şekilde ağrı azalıp, etkilenen bölgede dolaşım artar ve irritan maddeler uzaklaştırılır. Aynı zamanda duyu uyarımıyla, kapı kontrol teorisiyle ağrı azaltılmaktadır. Üç farklı teknikle kullanılabilmektedir; elle fasyayı uygun pozisyonda tuttuktan sonra bantlanabilir, bantta osilasyonlar oluşturularak fasya hareketlendirilebilir, bandın esnekliği kullanılarak konnektif doku tutulup çekilebilir. Alan düzeltme genelde hafif gerimle kullanılmaktadır (19).

KTS'nda kinezyolojik bantlamanın amacı, ödem ve ağrıyı azaltmaktır. Azalmış ligaman elastikiyetini geliştirmek, karpal tünelde sıkışan median sinir üzerindeki basıncı azaltmak amacıyla da kullanılmaktadır.

KTS'nda kinezyolojik bantlamada Dr. Kenzo Kase'nin tanımladığı farklı teknikler kullanılabilmektedir (19). Bir teknikte; bir I bant metakarp başlarından humerus epikondillerine kadar ölçülüp kesilir. Bandın uç kısımları uzunlamasına ikiye ayrılır. Distal parça yaklaşık palmaris longus tendonunun insersiosuna kadar; proksimal parça ise yaklaşık son 10 cm'ye kadar ikiye ayrılarak kinezyo banda X şekli verilir. Bandın orta kısmı, hastanın dirseği ve el bileği ekstansiyonda iken alan düzeltme tekniği ile çok hafif-hafif (%15-25) gerimle yapıştırılır. Bandın gerim uygulanan kısmı alt ön kolda karpal tünel üzerine gelir. Aynı pozisyonda bandın ikiye ayrılmış olan distal uçları gerim olmaksızın bir ve beşinci metakarplara doğru yapıştırılır. Bandın ikiye ayrılmış olan proksimal uçlardan medialde olanı humerus medial epikondiline; lateralde olanı humerus lateral epikondiline doğru çok hafif-hafif gerimle

yapıştırılır. Son 3-5 santimetrelik kısmı ise gerim olmaksızın yapıştırılır. El bileği dorsal yüzden tekrar bir alan düzeltme tekniği ile bantlama uygulanır. El bileği hafifçe fleksiyona alınarak bir I bandın orta kısmı çok hafif-hafif gerim ile her iki ucu doğrudan radius ve ulnaya doğru yapıştırılır. Bir el ile bant radius ve ulnanın stiloid çıkıntıları üzerinde tutularak diğer el ile el bileği ekstansiyona alınır. Kalan uçlar gerim olmaksızın her iki uç arasında küçük bir boşluk kalacak kadar kesilir ve yapıştırılır.

3.4.3. Karpal tünel sendromunun cerrahi tedavisi

KTS'nda semptomların, parestezi ve fonksiyon kaybının sürekliliği, kas zayıflığı ya da atrofi varlığı dekompresyonu gerektirir (53, 81, 88, 90). Cerrahide uygulanabilen yöntemler şunlardır (91):

-Tenosinovektomi

-İnternal nöroliz

-Endoskopik transvers karpal ligaman gevşetilmesi

-Açık transvers karpal ligaman gevşetilmesi

BÖLÜM 4. GEREÇ VE YÖNTEM

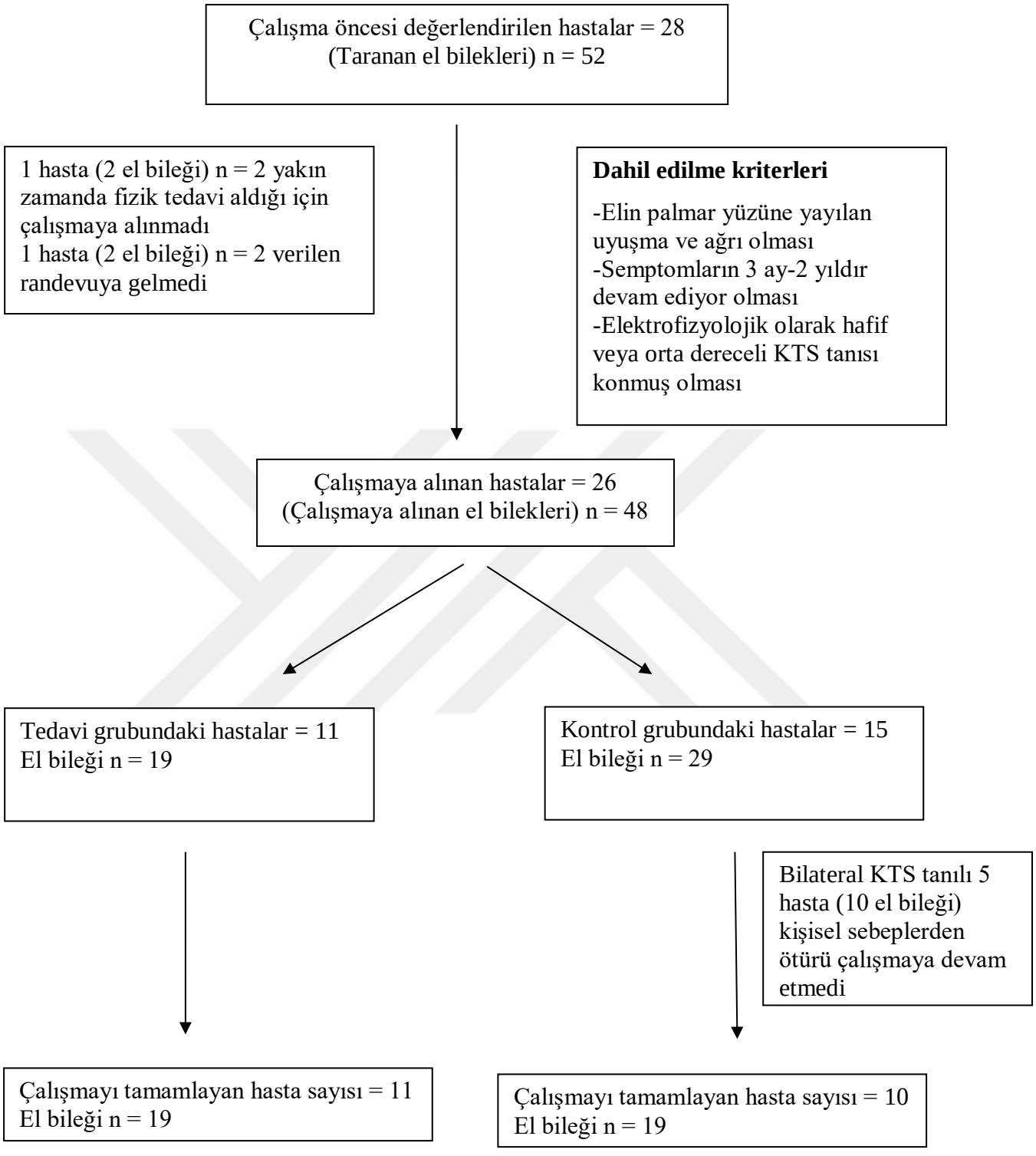
Çalışmaya, etik kurul onayından sonra, ocak-ekim 2016 tarihleri arasında, 9 Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran; klinik, elektrofizyolojik olarak hafif veya orta şiddette KTS tanısı konmuş olan ve konservatif tedavi planlanan hastalar arasından, bilgilendirilmiş hasta onam formunu imzalayan, 18-60 yaş arası, 26 hasta alındı. (EK 1. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu). Örnek seçilmeyerek dahil edilme kriterlerini karşılayan tüm hastalar çalışmaya alındı. Çalışmaya dahil olma ve dışlanma kriterleri aşağıda belirtilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri

Elin palmar yüzüne yayılan uyuşma ve ağrı olması, semptomların 3 ay-2 yıldır devam ediyor olması, elektrofizyolojik olarak hafif veya orta dereceli KTS tanısı konmuş olmasıdır.

Çalışmadan dışlanma kriterleri

Elektrofizyolojik olarak ağır KTS tanısı almış olması, tenar atrofi bulunması, son 3 ay içinde KTS için lokal kortikosteroid enjeksiyonu ve fizik tedavi uygulanmış olması, semptomları etkileyebilecek servikal disk hernisi, polinöropati, periferik sinir hasarı, üst ekstremitede daha proksimal düzeyde tuzak nöropati olması, gebe olmasıdır.



Şekil 9. Hasta akış şeması

Hastaların el bilekleri randomize olarak tedavi ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Bilateral KTS tanısı olan hastalarda, her iki el bileği de, ilk (sağ) el bileğinin grubuna dahil edildi.

Başlangıçta hastaların yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKİ), el dominansı, etkilenen tarafı, meslek ve semptom süresi gibi demografik ve klinik verileri kaydedildi. Kontrol grubunda yer alan hastalara tendon ve sinir kaydırma egzersizleri, tedavi grubunda yer alan hastalara tendon ve sinir kaydırma egzersizlerine ek olarak kinezyolojik bantlama uygulandı. Her iki gruptaki hastalarda tendon ve sinir kaydırma egzersizleri altı hafta boyunca sürdürüldü. Tedavi grubunda kinezyolojik bantlama beş gün arayla toplam üç kez uygulandı. Hastalar başlangıçta, tedavi altında üçüncü haftada ve tedavi bitiminde 6. haftada olmak üzere toplam üç kez değerlendirildi.

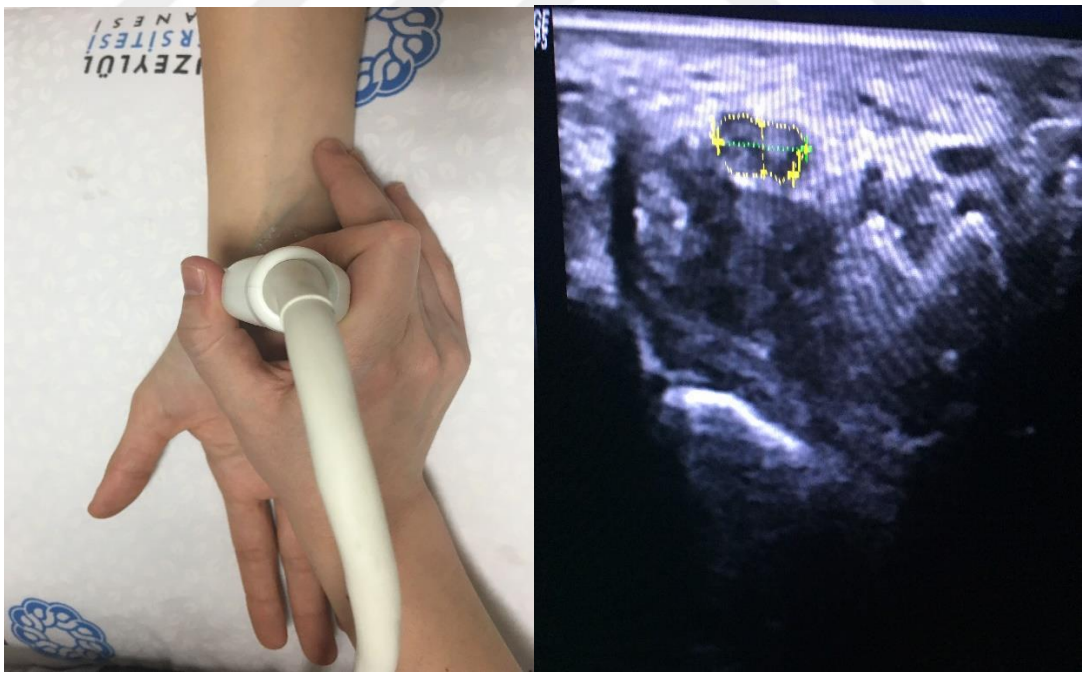
Değerlendirmede; klinik değerlendirme için; Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi, kaba kavrama için Jamar Dinamometresi, pinç gücü için pinçmetre, el becerileri için Moberg Toplama Testi ve karpal tüneli ve median siniri değerlendirmek için ultrasonografi kullanıldı. Klinik ve ultrasonografik değerlendirmeler iki farklı kişi tarafından uygulanan tedavi açısından kör olarak yapıldı. Kinezyolojik bantlama araştırmacı tarafından uygulandı.

Semptom şiddeti ve elin fonksiyonel durumu, Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi ile değerlendirildi (EK 2. Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi). Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi, hastalığa özgü bir ankettir ve semptom şiddeti ile fonksiyonel kapasiteyi değerlendiren iki skaladan oluşmaktadır (92). Anketin Türkçe versiyonu mevcuttur (93) ve tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılabileceği belirtilmiştir (93, 94). Boston semptom şiddeti skalası ile değerlendirmede 11 soru üzerinden, her soruya 5 cevaplı ölçek kullanılarak semptomlar ‘yok ve çok şiddetli’ arasında skorlanmıştır. 11-55 arasında elde edilen puanlamada, yüksek değerler artmış semptom ciddiyeti olarak yorumlanmaktadır (92, 93). Fonksiyonel kapasite skalasında hastalara elin kullanıldığı günlük yaşam aktivitelerini içeren 8 soru sorularak ‘zorlanmadan yapıyorum’ ile ‘yapmak imkansız’ arasında değerlendirme yapılması istenmiştir. Sonuçlar 8-40 arasında skorlanmış ve yüksek değerler el fonksiyonelliğinde bozulma olarak yorumlanmıştır (92, 93).

Kavrama gücünü değerlendirmede, kaba kavrama için Jamar el dinamometresi ve bir ve ikinci (parmak ucu tutma) pinç gücü için pinçmetre kullanıldı. Ölçümler, dirsek 90º fleksiyonda, ön kol ve el bileği nötralde iken maksimum güçle sıkılarak yapıldı. Üç ölçüm yapılarak en iyisi, kilogram (kg) cinsinden kaydedildi (95).

Moberg toplama testi ile el becerilerini değerlendirmek için hasta masa önüne sandalye ile oturtuldu. Masaya 12 küçük obje (2 ataç, 1 kalem, 1 iğne, 2 fındık, 1 A_4 kağıt, 2 bozuk para, 1 vida, 1 yüzük ve 1 anahtar) konuldu. Hastadan bu objeleri gözleri açık olarak hasta eli ile yüzeyde kaydırmadan tek elle toplayıp, masada bulunan kutuya tek tek atması istendi. Süre saniye olarak kaydedildi (96).

KTS'nun ultrasonografik değerlendirilmesinde, USG cihazı (LOGIQ P5, GE, Solingen, Germany) ve 7-11 Mhz lineer prob kullanıldı. Ultrasonografi ile el bileği nötralde iken palmar yüzden, karpal tünel içerisinde median sinir ve komşuluğundaki anatomik yapılar gözlemlendikten sonra, trase boyunca median sinirin yapısı, konturları, internal ekojenitesi incelendi. Ölçümler, sinirin kılıfı dahil edilmeyerek, median sinirin en geniş yerinden el ile çizilerek yapıldı. Karpal tünelin 4 cm proksimalinde yalnızca median sinir kesit alanı; tünelin girişinde radiokarpal eklem seviyesinde, tünelin ortasında proksimal karpal kemikler seviyesinde ve tünelin çıkışında distal karpal kemikler seviyesinde median sinirin kesit alanı ve buna ek olarak bu seviyelerde AP ve transvers çapları ölçüldü. Median sinir orta kesimine yönelik yapılan transvers ve AP çap ölçümlerinden yararlanılarak yassılaşma oranı (YO) hesaplandı (YO = transvers çap / AP çap) (şekil 10).



Şekil 10. Ultrasonografik değerlendirme

Olgu takip formu ekte sunulmuştur (EK 3).

Verilen egzersizler her iki hasta grubu tarafından, 6 hafta boyunca, günde 3 kez, her defasında 15 tekrar yapıldı.

Tendon kaydırma egzersizleri için sırasıyla parmakları düz tutma, çengel kavrama, yumruk, masa üstü ve düz yumruk olmak üzere 5 farklı pozisyona getirildi (Şekil 7).

Median sinir kaydırma egzersizleri sırasında ise parmaklar, el, el bileği 6 farklı pozisyona getirildi. İlk pozisyonda el bileği nötral, parmaklar ve başparmak fleksiyonda, 2. pozisyonda bilek nötral, başparmak ve parmaklar ekstansiyonda, 3. pozisyonda bilek ve parmaklar ekstansiyonda, başparmak nötral, 4. pozisyonda bilek, başparmak ve parmaklar ekstansiyonda, 5. pozisyonda ön kol supinasyonda, 6. pozisyonda diğer elle başparmağa nazik germe uygulandı (Şekil 8).

Kinezyolojik bantlamada Dr. Kenzo Kase'nin tanımladığı bir alan düzeltme tekniği kullanıldı. Bir I bant metakarp başlarından humerus epikondillerine kadar ölçülüp kesildi. Bandın uç kısımları uzunlamasına ikiye ayrıldı. Distal parça yaklaşık palmaris longus tendonunun insersiosuna kadar; proksimal parça ise yaklaşık son 10 cm'ye kadar ikiye ayrılarak banda X şekli verildi. Bandın orta kısmı, hastanın dirseği ve el bileği ekstansiyonda iken alan düzeltme tekniği ile çok hafif-hafif (%15-25) gerimle yapıştırıldı. Bandın gerim uygulanan kısmı alt ön kolda karpal tünel üzerine geldi. Aynı pozisyonda bandın ikiye ayrılmış olan distal uçları gerim olmaksızın bir ve beşinci metakarplara doğru yapıştırıldı. Bandın ikiye ayrılmış olan proksimal uçlardan medialde olanı humerus medial epikondiline; lateralde olanı humerus lateral epikondiline doğru çok hafif-hafif (%15-25) gerimle yapıştırıldı. Son 3-5 santimetrelik kısmı ise gerim olmaksızın yapıştırıldı. El bileği dorsal yüzden tekrar bir alan düzeltme tekniği ile bantlama uygulandı. El bileği hafifçe fleksiyona alınarak 15-20 santimetrelik bir I bandın orta kısmı çok hafif-hafif (%15-25) gerim ile her iki ucu doğrudan radius ve ulnaya doğru yapıştırıldı. Bir el ile bant radius ve ulnanın stiloid çıkıntıları üzerinde tutularak diğer el ile el bileği ekstansiyona alındı. Kalan uçlar gerim olmaksızın her iki uç arasında küçük bir boşluk kalacak kadar kesilip yapıştırıldı. Bu teknik şekil 11'de gösterilmiştir.



Şekil 11. Kinezyolojik bantlama tekniği

Kinezyolojik bantlama çalışma boyunca beş gün arayla, ilki hastanın çalışmaya alındığı gün olmak üzere toplam üç kez uygulandı. Her iki gruptaki hastalar 6 hafta boyunca egzersiz programını sürdürdü.

İstatistiksel analiz için SPSS 15.0 for Windows (SPSSInc, Chicago, IL, USA) kullanıldı. Tanımlayıcı istatistiksel analizde sürekli veriler ortalama ve standart sapma, kategorik veriler ise sayı ve yüzde dağılımları ile ifade edildi. Gruplar arası demografik verilerin karşılaştırılmasında, kategorik veriler için kikare testi, sürekli veriler için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Normal dağılıma uygunluk için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Ölçümle belirtilen değişkenlerden normal dağılıma uygun olanlarda grup içi kıyaslamalarda Repeated Measures of ANOVA testi, normal dağılım göstermeyen değişkenlerde ise grup içi karşılaştırmalarda Friedman testi yapıldı. İstatistiksel farklılık bulunduğunda paired samples t testi ve Wilcoxon testi ile farkın hangi gruptan kaynaklandığı tespit edildi. Analitik değerlendirmelerde $p<0.05$ anlamlılık sınır değeri olarak alındı. Örneklem büyüklüğünü belirlemek için yapılan power analizinde; d (etki büyüklüğü) = 0.80, α = 0,05, güç = 0.70 alındığında her bir grubun en az 20 el bileğinden oluşması gerektiği hesaplandı.

BÖLÜM 5. BULGULAR VE SONUÇLAR

Çalışmaya, ocak-ekim 2016 tarihleri arasında, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran, klinik ve elektrofizyolojik olarak hafif veya orta şiddette KTS tanısı konan ve konservatif tedavi planlanan 26 hastanın 48 el bileği alındı. Bilateral KTS tanılı 5 hasta, ilk değerlendirmeden sonra, kişisel sebepler nedeniyle çalışmadan ayrıldı ve çalışma yaş ortalaması 48.76±6.82 olan, 20 kadın, bir erkek, 21 hastanın 38 el bileği ile tamamlandı.

Hastaların ortalama vücut kitle indeksi 29.15±3.83 iken, üçü (%14.3) normal kilolu, dokuzu (%42.9) fazla kilolu ve dokuzu (%42.9) obez olarak saptandı. Hastaların 20'sinde (%95.2) sağ, birinde (%4.8) sol el dominansı mevcuttu. Hastaların üçünde (% 14.3) sağ, birinde (%4.8) sol, 17'sinde (%81.0) bilateral etkilenme mevcuttu. Hastaların 11'i (%52.4) evhanımı, üçü (%14.3) emekli, ikisi (%9.5) memur, ikisi (%9.5) temizlik görevlisi, biri (%4.8) muhasebeci, biri (%4.8) hemşire ve biri (%4.8) aşçıydı. Hastaların ortalama semptom süresi 11.92±6.83 ay olarak hesaplandı. Çalışmaya alınan hastaların demografik ve bazı klinik özellikleri tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.Çalışmaya alınan hastaların demografik ve klinik özellikleri(n=21)

Değişken	Sayı	%
Cinsiyet		
Erkek	1	4.8
Kadın	20	95.2
Vücut Kitle İndeksi		
Normal	3	14.3
Fazla kilolu	9	42.9
Obez	9	42.9
El dominansı		
Sağ	20	95.2
Sol	1	4.8
Etkilenen taraf		
Bilateral	17	81.0
Sağ	3	14.3
Sol	1	4.8
Meslek		
Ev hanımı	11	52.4
Emekli	3	14.3
Memur	2	9.5
Temizlik görevlisi	2	9.5
Muhasebeci	1	4.8
Hemşire	1	4.8
Aşçı	1	4.8

Tedavi grubunda yer alan hastaların yaş ortalaması 48.81±6.40, kontrol grubunda yer alan hastaların yaş ortalaması 48.70±7.61 olarak saptandı. Tedavi grubunda yer alan hastaların tümü kadın, kontrol grubunda yer alan hastaların 9'u kadın, biri erkekti. Tedavi grubunda yer alan hastaların ortalama vücut kitle indeksi 28.55±3.29, kontrol grubunda yer alan hastaların ortalama vücut kitle indeksi 29.81±4.43 olarak saptandı. Tedavi grubunda yer alan hastaların ikisi (%18.2) normal kilolu, beşi (%45.5) fazla kilolu, dördü (%36.4) obez iken, kontrol grubunda yer alan hastaların biri (%10.0) normal kilolu, dördü (%40.0) fazla kilolu, beşi (%50.0) obez olarak belirlendi. Tedavi grubunda yer alan hastaların 10'unda (%90.9) sağ, birinde (%9.1) sol el dominansı, kontrol grubunda yer alan hastaların tümünde sağ el dominansı mevcuttu. Tedavi grubunda yer alan hastaların ikisinde (% 18.2) sağ, birinde (%9.1) sol, 8'inde (%72.7) bilateral, kontrol grubunda yer alan hastaların birinde (%10.0) sağ, 9'unda (%90.0) bilateral etkilenme mevcuttu. Bu özellikler açısından tedavi ve kontrol grupları arasında

istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Her iki grupta yer alan hastaların meslek dağılımı açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Hastaların ortalama semptom süresi tedavi grubunda 11.77±7.30 ay, kontrol grubunda ise 12.10±6.67 ay olarak belirlendi. Tedavi ve kontrol grubunda yer alan hastaların demografik ve klinik özellikleri tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Tedavi ve kontrol grubunda yer alan hastaların demografik ve klinik özellikleri (tedavi grubu: n=11, kontrol grubu: n=10)

Değişken	Tedavi grubu		Kontrol grubu		p değeri
	Sayı	%	Sayı	%	
Cinsiyet					
Erkek	0	0.0	1	10.0	
Kadın	11	100.0	9	90.0	0.283
Vücut Kitle İndeksi					
Normal	2	18.2	1	10.0	
Fazla kilolu	5	45.5	4	40.0	0.775
Obez	4	36.4	5	50.0	
El dominansı					
Sağ	10	90.9	10	100.0	
Sol	1	9.1	0	0.0	0.329
Etkilenen taraf					
Bilateral	8	72.7	9	90.0	
Sağ	2	18.2	1	10.0	0.510
Sol	1	9.1	0	0.0	
Meslek					
Ev hanımı	7	63.6	4	40.0	
Emekli	0	0.0	3	30.0	
Memur	2	18.2	0	0.0	
Temizlik görevlisi	0	0.0	2	20.0	0.095
Muhasebeci	1	9.1	0	0.0	
Hemşire	1	9.1	0	0.0	
Aşçı	0	0.0	1	10.0	

ki kare testi; p<0,05 anlamlı

Tedavi ve kontrol gruplarında yer alan el bileklerinin Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi semptom şiddeti ve fonksiyonel kapasite skalası skorları, kavrama güçleri ve Moberg toplama testi ile belirlenen tedavi öncesi klinik bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Bu veriler tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3. Tedavi ve kontrol gruplarında yer alan el bileklerinin tedavi öncesi klinik bulguları (tedavi grubu: n=19; kontrol grubu: n=19)

	Tedavi grubu ort±ss	Kontrol grubu ort±ss	p değeri
Boston Semptom	33.26±8.40	31.60±9.48	0.702
Boston Fonksiyon	20.57±6.58	17.40±5.55	0.159
Kavrama Gücü (kg)	19.94±5.94	23.10±8.89	0.278
Pinç Gücü (kg)	5.53±2.06	5.13±2.37	0.580
Moberg (sn)	16.94±5.68	19.85±6.70	0.129

ort: ortalama; **ss:** standart sapma
Mann Whitney U testi; p<0,05 anlamlı

Tedavi ve kontrol gruplarında yer alan el bileklerinin tedavi öncesi ultrasonografik bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Bu veriler tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 4. Tedavi ve kontrol gruplarında yer alan el bileklerinin tedavi öncesi ultrasonografik bulguları (tedavi grubu: n=19; kontrol grubu: n=19)

	Tedavi grubu ort±ss	Kontrol grubu ort±ss	p değeri
4 cm proks MS CSA (mm^2)	6.47±1.54	6.70±2.49	0.109
PMS CSA (mm^2)	11.73±2.40	10.84±3.43	0.372
PMS YO	3.48±0.68	3.68±0.66	0.457
OMS CSA (mm^2)	11.21±2.95	11.47±4.38	0.803
OMS YO	3.48±1.01	3.42±0.66	0.693
DMS CSA (mm^2)	9.47±3.45	9.78±4.02	0.768
DMS YO	3.06±0.66	3.28±0.53	0.184

ort: ortalama; **ss**: standart sapma; **CSA**: kesit alanı; **4 cm proks MS:** karpal tünelin 4 cm proksimalinde median sinir; **PMS:** radiokarpal eklem(tünel proksimali) düzeyindeki median sinir; **OMS:** proksimal karpal kemikler(tünel ortası) düzeyindeki median sinir; **DMS:** distal karpal tüneldeki median sinir; **YO:** yassılaşma oranı
Mann Whitney U testi; p<0,05 anlamlı

Tedavi Grubunun Klinik ve Ultrasonografik Bulguları

Tedavi grubunda, 3. haftada Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi semptom şiddeti ve fonksiyonel kapasite skalası skorlarında, tedavi öncesi ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. 6. haftada 3. haftaya göre istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmezken, 6. haftada tedavi öncesi ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme sürmekteydi. Kaba kavrama gücünde 3. haftada tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlendi. 6. haftada 3. haftaya göre istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmezken, 6. haftada tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme sürmekteydi. Pinç gücü 3. haftada tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gösterdi. Pinç gücünde 6. haftada 3. haftaya göre, istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmesine rağmen, 6. hafta sonunda tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme mevcuttu. Moberg toplama testinde, 3. haftada tedavi öncesine göre, 6. haftada ise hem 3. haftaya hem de tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı (Tablo 5).

Tablo 5. Tedavi grubunun tedavi öncesi, 3 ve 6. haftalardaki klinik bulguları

	Tedavi öncesi (ort±ss)	3.hf (ort±ss)	6.hf (ort±ss)	p1	p2	p3	pF
Boston Semptom	33.26±8.40	19.84±4.65	22.15±7.45	<0.001*	0.102	<0.001*	<0.001*
Boston Fonksiyon	20.57±6.58	10.89±4.40	13.26±5.52	<0.001*	0.122	0.001*	<0.001*
Kavrama gücü (kg)	19.94±5.94	26.42±11.02	26.36±11.54	0.004*	0.323	0.002*	0.002*
Pinç gücü (kg)	5.53±2.06	6.90±3.00	6.75±1.44	0.016*	0.014^{pP}*	0.014*	0.005*
Moberg (sn)	16.94±5.68	14.15±3.02	12.89±2.53	0.002*	0.015^{pP}*	0.001*	0.001*

ort: ortalama; **ss:** standart sapma; **p1:** tedavi öncesi-3 hafta kıyaslamasına ait p değeri**; p2:** 3-6 hafta kıyaslamasına ait p değeri; **p3:** tedavi öncesi-6 hafta kıyaslamasına ait p değeri
p1, p2, p3: Wilcoxon testi, pP: Paired samples t test, pF: Friedman testi; p<0.05 anlamlı

Tedavi grubunun ultrasonografik bulgularında proksimal karpal kemikler seviyesinde ölçülen median sinir kesit alanında istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı ancak bu farkın hangi haftalar arasından kaynaklandığı istatistiksel olarak belirlenemedi (Tablo 6).

Tablo 6. Tedavi grubunun tedavi öncesi, 3 ve 6. haftalardaki ultrasonografik Bulguları

	Tedavi öncesi (ort±ss)	3.hf (ort±ss)	6.hf (ort±ss)	p1	p2	p3	pF
4 cm proks MS CSA (mm^2)	6.47±1.54	6.31±1.41	6.00±1.97	-	-	-	0.607
PMS CSA (mm^2)	11.73±2.40	11.05±2.29	10.68±2.26	-	-	-	0.333
PMS YO	3.48±0.68	3.16±0.42	3.44±0.66	-	-	-	0.113
OMS CSA (mm^2)	11.21±2.95	10.94±2.04	9.94±1.80	0.771	0.107	0.058	0.041*
OMS YO	3.48±1.01	3.52±0.89	3.51±0.92	-	-	-	0.959
DMS CSA (mm^2)	9.47±3.45	8.68±2.05	8.89±2.99	-	-	-	0.835
DMS YO	3.06±0.66	3.00±0.81	3.61±1.25	-	-	-	0.229

ort: ortalama; **ss**: standart sapma; **p1:** tedavi öncesi-3 hafta kıyaslamasına ait p değeri**; p2:** 3-6 hafta kıyaslamasına ait p değeri; **p3:** tedavi öncesi-6 hafta kıyaslamasına ait p değeri; **CSA**: kesit alanı; **4 cm proks MS:** karpal tünelin 4 cm proksimalinde median sinir; **PMS:** radiokarpal eklem(tünel proksimali) düzeyindeki median sinir; **OMS:** proksimal karpal kemikler(tünel ortası) düzeyindeki median sinir; **DMS:** distal karpal tüneldeki median sinir; **YO:** yassılaşma oranı
p1, p2, p3: Wilcoxon testi, pF: Friedman testi; $p<0.05$ anlamlı

Kontrol Grubunun Klinik ve Ultrasonografik Bulguları

Kontrol grubunda Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi semptom şiddeti ve fonksiyonel kapasite skalası skorlarında, 3. haftada tedavi öncesine göre ve 6. haftada hem tedavi öncesine hem de 3. haftaya göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Kaba kavrama gücünde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik gözlenmedi. Pinç gücü 3. haftada tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı arttı. Pinç gücünde 3-6. haftalar arasında değişim gözlenmezken, 6. haftada tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artış sürmekteydi. Moberg toplama testinde 3. haftada tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlenirken, 3-6. haftalar arasında anlamlı değişiklik gözlenmedi. 6. haftada ise tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme sürmekteydi (Tablo 7).

Tablo 7. Kontrol grubunun tedavi öncesi, 3 ve 6. haftalardaki klinik bulguları

	Tedavi öncesi (ort±ss)	3.hf (ort±ss)	6.hf (ort±ss)	p1	p2	p3	pF
Boston Semptom[#]	31.60±9.48	25.66±8.79	19.06±7.18	0.006*	0.003*	0.001*	<0.001*
Boston Fonksiyon[#]	17.40±5.55	13.73±4.13	11.26±4.63	0.012*	0.015[pP]*	0.003*	0.001*
Kavrama Gücü (kg)	23.10±8.89	25.36±7.46	25.73±9.85	-	-	-	0.163
Pinç Gücü (kg)	5.13±2.37	6.47±2.58	7.35±3.12	0.001*	0.452	0.001*	<0.001*
Moberg (sn)	19.85±6.70	18.05±5.62	14.42±3.27	<0.001[pP]*	0.168	<0.001*	<0.001*

ort: ortalama; **ss:** standart sapma; **p1:** tedavi öncesi-3 hafta kıyaslamasına ait p değeri**; p2:** 3-6 hafta kıyaslamasına ait p değeri; **p3:** tedavi öncesi-6 hafta kıyaslamasına ait p değeri
p1, p2, p3: Wilcoxon signed ranks test, pP: Paired samples t test, pF: Friedman testi; p<0.05 anlamlı
4 el bileğinin verisine ulaşılamamıştır.

Kontrol grubunun ultrasonografik değerlendirmesinde tedavi öncesi, 3. ve 6. haftalar arasında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptanmadı (Tablo 8).

Tablo 8. Kontrol grubunun tedavi öncesi, 3 ve 6. haftalardaki ultrasonografik bulguları

	Tedavi öncesi (ort±ss)	3.hf (ort±ss)	6.hf (ort±ss)	p1	p2	p3	pF/pR
4 cm proks MS CSA (mm^2)	6.70±2.49	6.68±2.05	6.36±1.53	-	-	-	0.110^{pF}
PMS CSA (mm^2)	10.84±3.43	10.21±2.85	9.42±3.11	-	-	-	0.078^{pF}
PMS YO	3.68±0.66	3.59±0.75	3.78±0.78	-	-	-	0.457^{pR}
OMS CSA (mm^2)	11.47±4.38	10.52±4.11	10.05±2.43	-	-	-	0.156^{pR}
OMS YO	3.42±0.66	3.33±0.68	3.19±0.50	-	-	-	0.400^{pR}
DMS CSA (mm^2)	9.78±4.02	9.47±4.36	8.00±2.16	-	-	-	0.117^{pF}
DMS YO	3.28±0.53	3.25±0.66	2.90±0.85	-	-	-	0.463^{pF}

ort: ortalama; **ss**: standart sapma; **p1:** tedavi öncesi-3 hafta kıyaslamasına ait p değeri**; p2:** 3-6 hafta kıyaslamasına ait p değeri; **p3:** tedavi öncesi-6 hafta kıyaslamasına ait p değeri; **CSA**: kesit alanı;**4 cm proks MS:** karpal tünelin 4 cm proksimalinde median sinir; **PMS:** radiokarpal eklem(tünel proksimali) düzeyindeki median sinir; **OMS:** proksimal karpal kemikler(tünel ortası) düzeyindeki median sinir; **DMS:** distal karpal tüneldeki median sinir; **YO:** yassılaşma oranı
p1, p2, p3: Wilcoxon signed ranks test, pF: Friedman testi; pR: Repeated Measures of ANOVA; $p<0.05$ anlamlı

Tedavi ve Kontrol Gruplarının 3. Hafta Klinik ve Ultrasonografik Bulgularının Karşılaştırılması

Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi semptom şiddeti ve fonksiyonel kapasite skalası ve Moberg toplama testi skorlarının tedavi grubunda kontrol grubuna göre 3. hafta sonunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha iyi düzelme gösterdiği saptandı. Kavrama güçleri açısından tedavi ve kontrol grubundaki değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo 9).

Tablo 9. Tedavi ve kontrol grubunun 3. haftada klinik bulguları (tedavi grubu: n=19; kontrol grubu: n=19)

	Tedavi grubu ort±ss	Kontrol grubu ort±ss	P değeri
Boston Semptom	19.84±4.65	25.66±8.79	0.027*
Boston Fonksiyon	10.89±4.40	13.73±4.13	0.017*
Kavrama Gücü (kg)	26.42±11.02	25.36±7.46	0.814
Pinç Gücü (kg)	6.90±3.00	6.47±2.58	0.745
Moberg (sn)	14.15±3.02	18.05±5.62	0.025*

ort: ortalama; **ss:** standart sapma
Mann Whitney U testi; p<0,05 anlamlı

3. haftadaki ultrasonografik bulgular açısından, tedavi ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 10).

Tablo 10. Tedavi ve kontrol grubunun 3.haftada ultrasonografik bulguları (tedavi grubu: n=19; kontrol grubu: n=19)

	Tedavi grubu ort±ss	Kontrol grubu ort±ss	P değeri
4 cm proks MS CSA (mm^2)	6.31±1.41	6.68±2.05	0.785
PMS CSA (mm^2)	11.05±2.29	10.21±2.85	0.532
PMS YO	3.16±0.42	3.59±0.75	0.068
OMS CSA (mm^2)	10.94±2.04	10.52±4.11	0.214
OMS YO	3.52±0.89	3.33±0.68	0.693
DMS CSA (mm^2)	8.68±2.05	9.47±4.36	0.953
DMS YO	3.00±0.81	3.25±0.66	0.248

ort: ortalama; **ss**: standart sapma; **CSA**: kesit alanı; **4 cm proks MS:** karpal tünelin 4 cm proksimalinde median sinir; **PMS:** radiokarpal eklem(tünel proksimali) düzeyindeki median sinir; **OMS:** proksimal karpal kemikler(tünel ortası) düzeyindeki median sinir; **DMS:** distal karpal tüneldeki median sinir; **YO:** yassılaşma oranı
Mann Whitney U testi; p<0,05 anlamlı

Tedavi ve Kontrol Gruplarının 6.Hafta Klinik ve Ultrasonografik Bulgularının Karşılaştırılması

6. haftadaki Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi semptom şiddeti ve fonksiyonel kapasite skalası, Moberg toplama testi ve kavrama güçleri ile belirlenen klinik bulgular açısından, tedavi ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 11).

Tablo 11. Tedavi ve kontrol grubunun 6. haftada klinik bulguları (tedavi grubu: n=19; kontrol grubu: n=19)

	Tedavi grubu ort±ss	Kontrol grubu ort±ss	P değeri
Boston Semptom	22.15±7.45	19.06±7.18	0.139
Boston Fonksiyon	13.26±5.52	11.26±4.63	0.309
Kavrama Gücü (kg)	26.36±11.54	25.73±9.85	0.837
Pinç Gücü (kg)	6.75±1.44	7.35±3.12	0.613
Moberg (sn)	12.89±2.53	14.42±3.27	0.085

ort: ortalama; **ss:** standart sapma
Mann Whitney U testi; p<0,05 anlamlı

6. haftadaki ultrasonografik bulgular açısından, tedavi ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 12).

Tablo 12. Tedavi ve kontrol grubunun 6. haftada ultrasonografik bulguları (tedavi grubu: n=19; kontrol grubu: n=19)

	Tedavi grubu ort±ss	Kontrol grubu ort±ss	P değeri
4 cm proks MS CSA (mm^2)	6.00±1.37	6.36±1.53	0.336
PMS CSA (mm^2)	10.68±2.26	9.42±3.11	0.091
PMS YO	3.44±0.66	3.78±0.78	0.249
OMS CSA (mm^2)	9.94±1.80	10.05±2.43	0.574
OMS YO	3.51±0.92	3.19±0.50	0.448
DMS CSA (mm^2)	8.89±2.99	8.00±2.16	0.757
DMS YO	3.61±1.25	2.90±0.85	0.129

ort: ortalama; **ss**: standart sapma; **CSA**: kesit alanı; **4 cm proks MS:** karpal tünelin 4 cm proksimalinde median sinir; **PMS:** radiokarpal eklem(tünel proksimali) düzeyindeki median sinir; **OMS:** proksimal karpal kemikler(tünel ortası) düzeyindeki median sinir; **DMS:** distal karpal tüneldeki median sinir; **YO:** yassılaşma oranı
Mann Whitney U testi; p<0,05 anlamlı

BÖLÜM 6. TARTIŞMA

Karpal tünel sendromu (KTS), median sinirin karpal tünelden geçerken, transvers karpal ligaman altında basıya uğraması sonucu oluşur. En sık görülen ve en iyi bilinen tuzak nöropatidir. KTS, en çok orta yaşlarda görülür (1). Bu çalışma grubundaki hastalar da, yaş ortalaması 48.8±6.8 olan hastalardan oluşmuştur. KTS, kadınlarda erkeklere oranla 3 kat fazla görülür (1). Bu çalışmadaki hastaların çoğunluğunu literatürle benzer şekilde kadınlar oluşturmuştur. Ellerin yoğun şekilde kullanımı, tekrarlayan el-el bilek hareketlerinin yapılması KTS için bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır (15, 16). Bizim hasta grubumuzun da önemli bir kısmını (%52.4), tekrarlayıcı el-el bileği hareketlerini sık olarak yaptıklarını düşündüğümüz ev hanımları oluşturmaktadır. Öte yandan hasta grubumuzda bulunan memur, temizlik görevlisi, muhasebeci, hemşire ve aşçı gibi hasta grubunda da ellerin yoğun şekilde kullanımı görülmektedir ve bu durum da KTS gelişimi için risk oluşturabilir. KTS için yüksek VKİ bir risk faktörü olarak bildirilmiştir (77). Bizim çalışmamızda da hastaların %42.9'u fazla kilolu, %42.9'u ise obez olarak saptanmıştır.

Erken dönem ve hafif-orta şiddetli karpal tünel sendromu için farklı konservatif tedavi yöntemleri önerilmiştir. Hangi hasta için hangi konservatif tedavinin öncelikli seçilecek tedavi olduğu konusunda görüş birliği oluşmamıştır. Öte yandan ileri düzeyde etkilenmenin olduğu ve konservatif tedavinin başarısız kaldığı hastalarda cerrahi tedavi önerilmektedir. KTS'nun konservatif tedavi yöntemleri arasında, aktivite modifikasyonu, fizik tedavi modaliteleri, splint uygulamaları, lokal steroid uygulaması ve egzersizler önerilmektedir. Eklem hareket açıklığı, kuvvetlendirme egzersizleri yanında tendon ve sinir kaydırma egzersizleri önemli yer tutmaktadır. Tendon ve sinir kaydırma egzersizleri ilk olarak 1991'de Totten ve Hunter tarafından, postoperatif skar adezyonu oluşumunu azaltmak ve karpal tünelde sinir hareketini artırmak amaçlı bir program olarak tanımlanmış ve postoperatif dönemde etkili olduğu, ağrıyı ve rekürrens riskini azalttığı belirtilmiştir (18). Sonraki yıllarda bu yöntemin cerrahi sonrası değil konservatif bir yöntem olarak araştırıldığı pek çok çalışma yayınlanmıştır.

Rozmaryn ve ark., KTS tanılı 197 hastada (240 el bileği) tendon ve sinir kaydırma egzersizlerinin etkinliğini değerlendirmişlerdir (18). Hastalar tedavi ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmış, her iki gruptaki hastalara splint, NSAİİ, steroid enjeksiyonu gibi farklı konservatif tedavi yöntemleri benzer oranlarda uygulanmış, tedavi grubundaki hastalara ek olarak tendon ve sinir kaydırma egzersizleri verilmiştir. Egzersizler hastalar tarafından günde 3-5 kez, her defasında 5 tekrar ve her harekette 7 sn. beklenerek uygulanmış, egzersizlerle birlikte günde en az 2 kez kontrast banyo uygulanmıştır. Hastalar, ortalama dört ay (1-6 ay) süreyle bu tedaviyi evlerinde sürdürmüşlerdir. Tedavi bitiminde, tedavi grubundaki hastalarda

semptomlarda anlamlı iyileşme görülmüş ve 23 aylık (14-38 ay) bir döneme bakıldığında, cerrahi gereklilik oranı kontrol grubuna göre belirgin şekilde düşük bulunmuştur. Tedavi grubundaki hastaların %43'ünde, kontrol grubundaki hastaların ise %71.2'sinde cerrahi tedaviye gereksinim olmuştur (18).

Akalın ve ark., da KTS'nda tendon ve sinir kaydırma egzersizlerinin etkinliğini değerlendirdikleri bir çalışmada, klinik ve elektrofizyolojik olarak KTS tanısı konmuş 28 hastayı (36 el bileği) iki gruba ayırmışlar, her iki gruptaki hastalara, dört hafta boyunca gece-gündüz mümkün olduğunca splint tedavisi, tedavi grubundaki hastalara ek olarak tendon ve sinir kaydırma egzersizleri vermişlerdir (97). Hastalar Phalen ve Tinel belirtisi, iki nokta ayrımı, kaba ve pinç gücü, semptom şiddeti ve fonksiyonel durum skalası ile tedavi öncesinde ve tedavi bitiminden 8 hafta sonra değerlendirilmişlerdir. Tedavi sonunda kontrol grubunda iki nokta ayrımı dışında, her iki gruptaki hastalarda tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir düzelme saptanmıştır. Tedavi grubundaki hastalarda kontrol grubundaki hastalara göre sadece Martin vigorimetresi ile değerlendirilen pinç gücünde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iyileşme saptanmıştır. Ancak global olarak hastalardaki düzelme oranları iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir (97). Benzer şekilde bu çalışmada da, her iki grupta yer alan hastalara, altı hafta boyunca tendon ve sinir kaydırma egzersizleri verilmiştir. Tedavi grubunda yer alan hastalara ek olarak ilk 15 gün boyunca kinezyolojik bantlama uygulanmıştır. Üçüncü ve 6. haftalar sonunda yapılan değerlendirmeler sonucunda her iki grupta yer alan hastaların Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi, pinç gücü ve Moberg toplama testi değerlendirmelerinde anlamlı iyileşmeler gözlenmiştir. Üçüncü haftada tedavi grubundaki hastalarda kontrol grubundaki hastalara göre, Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi ve Moberg toplama testi sonuçlarında istatistiksel olarak daha anlamlı düzeyde iyileşme saptanmıştır. Ancak sonuçta, Akalın ve ark.'nın çalışmasına benzer şekilde iki gruptaki hastalar arasında, 6. haftadaki iyileşme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Tendon ve sinir kaydırma egzersizlerinin etkinliğini değerlendiren bir sistematik derlemede, bu egzersizleri değerlendiren dört randomize kontrollu çalışmada bu egzersizlerin diğer konvansiyonel tedavilerle birlikte kullanılmasının, yalnızca konvansiyonel tedavi yöntemlerine göre, semptom şiddetinde daha belirgin azalma ve fonksiyonel durumda daha etkili iyileşme sağladığı belirtilmiştir. Ancak çalışma tasarımları sebebiyle tendon ve sinir kaydırma egzersizlerinin tek başına etkinliği konusunda karar vermenin mümkün olmadığı belirtilmiştir (98).

Bir Cochrane sistematik derlemesinde, KTS'nda pek çok egzersiz ve mobilizasyon yönteminin etkinliği konusunda sınırlı ve düşük kalitede kanıt olduğuna vurgu yapılmıştır. (99).

Kas iskelet sistemi hastalıklarında kinezyolojik bantlama tekniklerinin kullanımı, son yıllarda giderek yaygınlık ve popülarite kazanmaktadır. Kinezyolojik bantlama KTS dahil bazı periferik sinir sistemi hastalıklarında da konservatif tedavi yöntemlerinden biri olarak önerilmektedir.

Geler Külcü ve ark. yaptıkları bir çalışmada hafif-orta KTS tanılı, 45 hastanın 65 el bileğini çalışmaya almışlardır (100). Hastalar kinezyolojik bantlama, plasebo kinezyolojik bantlama ve splint grubu olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Kinezyolojik bantlama grubundaki hastalara, haftanın 5 günü bantlı olacak şekilde, 7 gün arayla toplam 4 kez, Dr. Kase'nin tanımladığı alan düzeltme ve nöral teknik ile kinezyolojik bantlama yapılmıştır. Splint grubundaki hastalara nötral pozisyonda volar termoplastik splint gece ve gündüz mümkün olduğunca çok kullandırılmıştır. Plasebo kinezyolojik bantlama ise doğru olmayan pozisyonda ve gerim olmaksızın uygulanmıştır. Tüm gruplara ek olarak 4 hafta boyunca ev programı şeklinde tendon kaydırma egzersizleri de verilmiştir. Hastalar ağrı için Vizuel Analog Skala (VAS), nöropatik ağrı için Douleur Neuropathique 4 (DN4) anketi, semptom şiddeti ve fonksiyonel durum için Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi ve kavrama gücü için de el dinamometresi ile değerlendirilmiştir. Tedavi sonu 4. haftada VAS ve DN4 anketi skorları her 3 grupta da azalmış, ancak gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Boston KTS anketinde her üç grupta da anlamlı iyileşme saptanmış, ancak kinezyolojik bantlama grubundaki iyileşme plasebo kinezyolojik bantlama grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuş, diğer gruplar arasında fark saptanmamıştır (100).

Öncü ve ark. hafif veya orta şiddette, idiopatik KTS tanılı 40 hastayla (60 el bileği) yaptıkları bir çalışmada kinezyolojik bantlamanın etkinliğini araştırmışlardır (20). Hastalar randomize olarak, kinezyolojik bantlama grubu, splint grubu, kinezyolojik bantlama ile splint grubu ve kontrol grubu olarak dört gruba ayrılmıştır. Tüm gruplara tendon ve sinir kaydırma egzersizleri ev programı şeklinde verilmiştir. Kinezyolojik bantlama hastalara, bir, 5, 10, 15 ve 20. günlerde olmak üzere 25 gün boyunca toplam 5 kez nöral teknik ve alan düzeltme tekniği ile uygulanmıştır. El bileğinin fleksiyon, ekstansiyon ve deviasyonuna izin vermeyen, nötral pozisyonlu, volar destekli splint ise 25 gün süreyle sadece geceleri kullandırılmıştır. Hastalar tedavi öncesinde, tedavi sonu 25. günde, tedavi sonrası 2. ve 3. aylarda, semptom şiddeti ve fonksiyonel durum için Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi, kaba kavrama için Jamar dinamometresi, pinç gücü için pinçmetre, el becerileri için Moberg testleri ile değerlendirilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrasında 3. ayda da elektrofizyolojik değerlendirme

yapılmıştır. Boston KTS sorgulama anketi ile değerlendirilen semptom şiddetinde tedavi sonu 25. günde ve tedavi sonrası 2. ayda kinezyolojik bantlama ve splintin birlikte uygulandığı grupta daha belirgin olmak üzere tüm gruplarda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Kinezyolojik bantlama uygulanan gruptaki hastalarda, tedavi sonu 25. günde ve 2. ayda semptom şiddeti ve fonksiyonel durumda kontrol grubuna göre daha anlamlı düzeyde iyileşme, splint uygulanan gruptaki hastalarda ise sadece 2. ayda semptom şiddeti ve fonksiyonel durumda kontrol grubuna göre daha anlamlı düzeyde iyileşme saptanmıştır. Kinezyolojik bantlama ve splintin birlikte kullanıldığı grupta ise, semptom şiddeti ve fonksiyonlar, tedavi öncesine göre, tedavi sonu 25. günde, 2. ve 3. aylarda diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme göstermiştir. Kontrol grubunda ise sadece 2. ayda fonksiyonel durumda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında KTS'nda tendon ve sinir kaydırma egzersizlerine, sadece kinezyolojik bantlama ya da sadece splint eklenmesine göre, kinezyolojik bantlama ve splintin birlikte eklenmesinin klinik bulgular açısından etkili olabileceği ve bu etkinliğin daha uzun sürebileceği belirtilmiştir (20).

Bizim çalışmamızda da hafif veya orta şiddetli KTS tanısı olan 21 hasta (38 el bileği) alınmıştır. El bilekleri randomize olarak 2 gruba ayrılmıştır. Her iki gruba 6 hafta boyunca uygulanmak üzere tendon ve sinir kaydırma egzersizleri ev programı olarak verilmiştir. Tedavi grubuna bir, 5 ve 10. günlerde toplam 3 kez kinezyolojik bantlama uygulanmıştır. 3. haftada, tedavi öncesine göre her iki grupta da, Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi ile değerlendirilen semptom ve fonksiyonel durumda anlamlı iyileşme saptanmış, tedavi grubunda görülen iyileşme kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. 6. haftada ise tedavi öncesine göre, her iki grupta da Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi skorlarında istatistiksel olarak anlamlı düzelmenin devam ettiği, ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı saptanmıştır.

Kavrama güçleri KTS değerlendirmesi açısından önemlidir. Geler Külcü ve ark.nın çalışmasında Jamar dinamometresi ile değerlendirilen kaba kavrama gücü sadece splint uygulanan grupta istatistiksel olarak anlamlı düzelme göstermiştir (100). Öncü ve ark.nın çalışmasında, kinezyolojik bantlama uygulanan grupta 25. gün ve 2. ayda kaba kavrama gücünde kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme mevcut iken, splint uygulanan grupta ise yalnızca 2 .ayda kontrol grubuna göre üstünlük saptanmıştır. Splint ve kinezyolojik bantlamanın birlikte kullanıldığı grupta tüm kavrama güçleri tedavi öncesine göre, tedavi sonu 25. günde, 2. ve 3. aylarda diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme göstermiştir (20). Bu çalışmada ise 3. ve 6. haftalarda, tedavi grubunda yer

alan hastalarda hem kaba kavrama gücünde hem de pinç gücünde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptanırken, kontrol grubundaki hastalarda sadece pinç gücünde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptanmıştır. Ancak pinç gücündeki değişimler gruplar arasında farklı bulunmamıştır.

Moberg toplama testi skorları, Öncü ve ark.nın çalışmasında, splint ve kinezyolojik bantlamanın birlikte kullanıldığı grupta ve sadece 3. ayın sonunda anlamlı iyileşme göstermiştir (20). Bizim çalışmamızda ise her iki grupta da 3. haftada Moberg toplama testinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmış, bu iyileşmenin tedavi grubunda kontrol grubuna göre daha anlamlı olduğu gözlenmiştir. 6. haftada ise her iki grupta da görülen bu iyileşmeler sürmekte olup, gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. Öncü ve ark.nın çalşması kinezyolojik bantlamanın splint ile birlikte geç dönemde el becerisine katkı sağlayabileceğini gösterirken, bizim sonuçlarımız kinezyolojik bantlamanın uygulandığı dönemde el becerisine hafif düzeyde ek katkı sağlayabileceğini düşündürtmektedir.

Öncü ve ark.(20) KTS bulgularının objektif değerlendirmesi için elektrofizyolojik değerlendirme kullanırken bu çalışmada USG kullanılmıştır. Öncü ve ark.nın çalışmasında 3. ayın sonunda duysal ileti hızlarında, kinezyolojik bantlama uygulanan grup ile kinezyolojik bantlama ve splintin birlikte uygulandığı grupta kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır. Kontrol grubunda ise, tedavi sonrası 3. ayda duysal ileti hızları, motor ve duysal latanslarda düzelme olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızdaki ultrasonografik değerlendirmelerde ise tedavi grubunda proksimal karpal kemikler seviyesinde ölçülen median sinir kesit alanında istatistiksel olarak anlamlı bir düzelme görülmüştür. Ancak bu bulgular, tendon ve sinir kaydırma egzersizlerinin tek başına veya kinezyolojik bantlama ile birlikte uygulanmasının, 3. ve 6. haftalarda KTS ultrasonografik bulguları üzerine etkisini değerlendirmek açısından yeterli ve tutarlı veri sunmadığını göstermektedir.

Bu çalışmanın kısıtlılıkları ise; gerçek kontrol grubunun olmayışı, az sayıda hasta alınmış olması, kinezyolojik bantlamanın kısa süre uygulanmış olması, kinezyolojik bandın avuç içine uzanan kısmının ellerin suyla sık teması ve/veya terlemesi sonucunda ciltten çabuk kalkması ve takipte elektrofizyolojik değerlendirmelerin yapılmamış olması olabilir.

BÖLÜM 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hafif veya orta şiddetli KTS tanılı hastalarda 6 hafta süreyle uygulanan tendon ve sinir kaydırma egzersizleri kısa dönem klinik sonuçlar üzerinde etkili bulunmuştur.

Tendon ve sinir kaydırma egzersizlerine, beş gün aralıklarla, üç kez, toplam 15 gün süreyle ve alan düzeltme tekniğiyle uygulanan kinezyolojik bantlama eklenmesinin uygulandığı dönemde klinik sonuçlar üzerine kısıtlı da olsa ek katkı sağladığı saptanmıştır.

Tendon ve sinir kaydırma egzersizlerinin tek başına veya kinezyolojik bantlama ile kombine edilmesi, 3. ve 6. haftalarda ultrasonografik bulgular üzerinde belirgin etki göstermemiştir.

Gelecekte bu tedavi yönteminin etkinliği ile ilgili; daha fazla sayıda hasta ile yapılacak, kinezyolojik bantlamanın farklı süreler ve/veya farklı teknikler ile uygulandığı, daha uzun takip sürelerinin olduğu ve elektrofizyolojik incelemelerin de değerlendirmelere eklendiği, randomize, kontrollü çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

BÖLÜM 8. KAYNAKLAR

1. Doğan Akçam F. Karpal tünel sendromunda steroid fonoforezinin klinik bulgular ve sinir iletim hızlarına olan etkisi. Uzmanlık tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana. 2008.

2. Alfonso C, Jann S, Massa R, Torreggiani A. Diagnosis, treatment and follow-up of the carpal tunnel syndrome: a review. Neurol Sci 2010; 3: 243-52.

3. Köroğlu F. Erken dönem karpal tünel sendromunda kesikli ultrason tedavisinin klinik, elektrofizyolojik ve ultrasonografik bulgulara etkisi. Uzmanlık tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. 2005.

4. Mesgarzadeh M, Trioli J, Schneck C.D. Carpal Tunnel Syndrome MR Imaging Diagnosis. MRI Clinics of North America 1995: 3(2):249-264.

5. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther 2008; 38:389-92.

6. Williams S, Whatman C, Hume PA, Sheerin K. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a meta-analysis of the evidence for its effectiveness. Sports Med 2012; 42:153-64.

7. Stevens JC, Sun S, Beard CM, O'Fallon WM. Carpal Tunnel Syndrome: a critical review of the literatüre. Muscle Nerve 2003; 27: 26-33.

8. Sunderland S. The nerve lesion in carpal tunnel syndrome. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1976; 39: 615-626.

9. Marie P, Foix C. atrophie isolee de I'eminence thenar d'origine neuritique: role du ligament annulaire anteireur du cape dans la pathogenie de la lesion. Rev Neurol 1913; 26:647.

10. Phalen GS. The carpal tunnel syndrome, seventeen years experience in diagnosis and treatment of 654 hands. J Bone and Joint Surg, 1996; 48A:211-228.

11. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosen I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. JAMA 1999; 282(2): 153-8.

12. Phalen GS. The carpal-tunnel syndrome. J Bone and Joint Surg Am 1966; 48: 380-3.

13. Mondelli M, Giannini F, Giacchi M. Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. Neurology 2002; 58: 289-94.

14. Uchiyama S, Itsubo T, Nakamura K, Kat H, Yasutomi T, Momose T. Current concepts of carpal tunnel syndrome:pathophysiology,treatment and evaluation.J Orthop Sci 2010;15:1-13.

15. European Agency for Safety and Health at Work. Work related neck and upper limb musculoskeletal disorders. Office for Official Publication of the European Communities, Luxembourg 1999.

16. Monograph containing 87 methods of analysis, studies and experiences for prevention of musculoskeletal disorders of the upper limb biomechanical overload. J Occup Med 1996.
17. Coşkun G. Karpal tünel sendromu semptomları üzerine traksiyonun etkisi. Uzmanlık tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara. 2000.
18. Rozmaryn LM, Dovelle S, Rothman ER, Gorman K, Olvey K, Bartko JJ. Nerve and tendon gliding exercises and the conservative management of carpal tunnel syndrome. J Hand Ther 1998; 11(3), 171-179.
19. Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical Therapeutic Applications of the kinesio taping method . Tokyo: Ken Ikai Co. Ltd. 2003.
20. Öncü J, İlişer R, Köymen Yılmaz F, Kuran B. Karpal Tünel Sendromu Tedavisinde Kinezyo Bantlama Tekniğinin Hastalık Semptomları, El Fonksiyonu ve Kavrama Gücüne Etkisi: Tek Kör Randomize Kontrollü Çalışma. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2014; 60 (1):43-51.
21. Schmidt HM, Moser T, Lucas D. Klinisch – anatomische Untersuchungen des Karpaltunnels der menschlichen Hand Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. 1987; 19: 145 – 152.
22. Schmidt HM, Lanz U. Chirurgische Anatomie der Anatomie der Hand; Hippokrates Verlag Stuttgart 1992; p: 39-40.
23. Yu H-L, Chase RA, Strauch B. Atlas of Hand Anatomy and Clinical Implications, Mosby, China:2004; p:256-257.
24. Cobb TK, Amadio PC. Reoperation for carpal tunnel syndrome. In: Plancher, K.(Hrsg.): Hand Clinics 12, Carpal and Cubital Tunnel Surgery, Saunders Company, Philadelphia, 1996: 313 – 323.
25. Cobb TK, Dalley BK, Posteraro RH, Lewis RC. Anatomy of the Flexor Retinaculum. J. Hand Surg. 1993; 18 A: 91 – 99.
26. Snell RS. Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Klinik Anatomi, Yıldırım M. 5. Baskı, Çeviri: İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 1997. p. 393-398, 641-642.
27. Gray H. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice 39th. edt. Standring S., Elsevier Churchill Livingstone, London 2005, p: 931 – 933.
28. Dere F. Üst Ekstremite. Anatomi Ders Kitabı. 2. baskı. Adana: Okullar Pazarı Kitabevi, 1990: 45–117.
29. Alp M, Marur T, Akkin SM, Yalcin L, Demirci S. Ramification pattern of the thenar branch of the median nerve entering the thenar fascia and the distribution of the terminal branches in the thenar musculature: Anatomic cadaver study in 144 hands. Clin Anat.2005; 18(3):195-9.

30. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus Lern Atlas der Anatomie (Allgemeine Anatomie und Bewegungssytem). Georg Thieme Verlag Stuttgart – New York 2005, p: 326 – 327.
31. Ertekin C. Sentral ve Periferik EMG Anatomi-Fizyoloji-Klinik.İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, 2006; 403-427.
32. Stewart JD. Compression and entrapment neuropathies. In: Dyck PC, Thomas PK, eds. Peripheral Neuropathy. 3rd edt. Philadelphia. WB Saunders Company, 1993; 961-979.
33. Koyuncu H. Median Sinir Tuzak Nöropatileri. Akgün K, Eryavuz M, editörler. Üst Ekstremite Tuzak Nöropatileri Prof. Dr. İsmet Yalçın Günleri V, İstanbul. Mayıs 2002; 64-83.
34. Yazıcı JS. Spinal sinirlerin hastalıkları. Öge AE, editor. Nöroloji. Nobel Tıp Kitabevleri, 2004; 573-590.
35. Dumitru D, Zwarts MJ. Focal peripheral neuropathies. In: Dumitru D, Amato AA, Zwarts MJ, eds. Elektrodiagnostic Medicine. 2nd ed. Philadelphia: Hanley & Belfus, 2002; 24,1043-1070.
36. Şenel K, El ve El Bileği Ağrısı, Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt 2, Güneş Kitabevi, 2000, Ankara, 1456-1459.
37. Kulick R. Carpal tunnel syndrome. Orth Clın North Am.1996; 27 (2): 345-54.
38. Resnick D. Neuromuscular disorders. In Resnick D. Diagnosis of bone and joint disorders. Philadelphia, WB Saunders Company, 1995:3365-3412.
39. Viera AJ. Management of carpal tunnel syndrome. Am Fam Physician. 2003; 68 (2):265-72.
40. Schuind F, Ventura M, Pasteels JL. Idiopathic carpal tunnel syndrome: histologic study of flexor tendon synovium. J Hand Surg (Am) 1990; 15(3):497–503.
41. Kerr CD, Sybert DR, Albarracin NS. An analysis of the flexor synovium in idiopathic carpal tunnel syndrome: report of 625 cases. J Hand Surg [Am] 1992; 17(6):1028–30.
42. Werner RA, Andary M. Carpal Tunnel Syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. Clin Neurol 113;2002; 1373-1381.
43. Werner CO, Elmqvist D, Ohlin P. Pressure and nerve lesion in the carpal tunnel. Acta Orthop Scand 1983; 54(2):312-316.
44. Werner RA, Amstrong TJ. Carpal tunnel syndrome:ergonomic risk factors and intracarpal pressure, carpal tunnel syndrome. Phys Med Rehabil Clin N Am 1997;8(3):555-569.
45. Chen P, Maklad N, Redwine M, Zelitt D. Dynamic high-resolution sonography of the carpal tunnel. Am J Reontgenol 1997, 168(2):533-537.

46. Keir JP, Richmond P, Ranney DA, Lavery WL. The effects of tendon load and posture on carpal tunnel pressure. The Journal of Hand Surgery, 1997, 22A; 628-634.
47. Gelberman RH, Hergenroeder PT, Hargens AR, et al: The carpal tunnel syndrome, a study of carpal canal pressures. J Bone Joint Surg 1981; 63A:380.
48. Weiss ND, et al, position of the wrist associated with the lowest carpal tunnel pressure : implications for splint design. J Bone Joint Surg 1995; 77A:1695.
49. Mashoof AA, Levy HJ, Soifer TB, Miller-Soifer F, et al., Neural anatomy of the transverse carpal ligament. Clin Orthop. 2001(386):218-219.
50. Oh SJ. Nerve Conduction in focal neuropathies. Clinical electromyography: nerve conduction studies. Ed: Retford DC. Second Edition. 1993. Williams & Wilkins.
51. D' Arcy CA, McGee S. The rational clinic examination: does this patient have carpal tunnel syndrome . JAMA 2000; 283(3):3110-3117.
52. Pryse-Philips WE. Validation of a diagnostic sign in carpal tunnel syndrome. J Neurol Neurology Phychiatry 1984;47(8):870-872.
53. Açıkgöz B. Karpal Tünel Sendromu, Ayrıntılı Ajans.1999.
54. Bland JD. Carpal tunnel syndrome. BMJ 2007; 335:343.
55. MacDermid JC, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: A systematic Review. Journal of Hand Therapy 2004; 17,2:309–319.
56. Gellman H, Gelberman RH, Tan AM et al. Carpal tunnel syndrome. An evaluation of the provocative diagnostic tests. J Bone Joint Surg Am 1986;68(5):735–737.
57. Priganc VW, Henry SM. The relationship among five common carpal tunnel syndrome tests and the severity of carpal tunnel syndrome. J Hand Ther 2003;16:225.
58. Ahn DS. Hand elevation: a new test for carpal tunnel syndrome. Ann Plast Surg 2001; 46:120.
59. Jannes M. Hunter, Lance B. Davlin, Linda M. Fedus: Major Neuropathies of the Upperextremity: The Median Nerve. St. Louis: CV Mosby. 1995
60. Nadler SF, Schuler S, Nadler JS. Cumulative Travma Disorders. Philadelphia. 2005.
61. Callahan AD. Sensibility Assesment For Nerve Lesions-In-Continuoty and Nerve Lacerations. St. Louis: CV Mosby. 2002.
62. Hayes EP, Carney K, Wolf J, Smith J.M, Akelman E. Carpal Tunnel Syndrome. St.Louis: CV Mosby.2002.
63. Katz JN, Larson MG, Sabra A, Krarup C, Stirrat CA, Sethi R. The carpal tunnel syndrome; diagnostic utility of the history and physical examination findings. Ann Intern Med 1990;112(5):321-327.

64. Thomas MA, Felsenthal G, Fast A, Young M. Peripheral Neuropathy. Philadelphia. 2005.
65. Preston DC, Shapiro BE. Median neuropathy at the wrist. In: Electromyography and Neuromusculer Disorders: Clinical – Electrophysiologic Correlations, 3rd ed, Elsevier, 2013. p.267.
66. Browning P. Carpal Tunnel Syndrome (serial online). 2004 . http://www.emedicine .com/radio/topic135.htm.
67. Jarvik JG, Yuen E, Haynor DR, Bradley CM, et al. MR nerve imaging in a prospective cohort of patients with suspected carpal tunnel syndrome. Neurology 2002. 11;58(11): 1597-602.
68. Chiou HJ, Chou YH, Chiou SY, Liu JB, Chang CY. Peripheral Nerve Lesions: Role of High-Resolution US. RadioGraphics 2003; 23:15.

69.Ashraf AR, Jali R, Moghtaderi AR, Yazdani AH. The diagnostic value of ultrasonography in patients with electrophysiologicaly confirmed carpal tunnel syndrome. Electromyogr Clin Neurophysiol 2009; 49:3.

70.Yesildag A, Kutluhan S, Sengul N, et al. The role of ultrasonographic measurements of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. Clin Radiol 2004; 59:910.

71. Visser LH, Smidt MH, Lee ML. High-resolution sonography versus EMG in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2008; 79:63.

72. Moran L, Perez M, Esteban A, et al. Sonographic measurement of cross-sectional area of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: correlation with nerve conduction studies. J Clin Ultrasound 2009; 37:125.

73. Wiesler ER, Chloros GD, Cartwright MS, et al. The use of diagnostic ultrasound in carpal tunnel syndrome. J Hand Surg Am 2006; 31:726.

74. Mhoon JT, Juel VC, Hobson-Webb LD. Median nerve ultrasound as a screening tool in carpal tunnel syndrome: correlation of cross-sectional area measures with electrodiagnostic abnormality. Muscle Nerve 2012; 46:871.

75. Cartwright MS, Hobson-Webb LD, Boon AJ, et al. Evidence-based guideline: neuromuscular ultrasound for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve 2012; 46:287.

76. Wong MS, et al. Discriminatory sonographic criteria for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. Arth Rheum 2002; 46:1914-21.

77. Bengston KA, Brault JS. Hand Disorders. In: Delisa J A. Physical Medicine & Rehabilitation Principles and Practice. 3th Ed. USA: Lippincott Williams& Wilkins, 2005: 843–854.

78. Piazzini DB, Aprile I, Ferrara PE et al. A systematic review of conservative treatment of carpal tunnel syndrome. Clin Rehabil 2007; 21(4):299–314.

79. Doohi Lee, Marnix T, Peter K. Diagnosis of carpal tunnel syndrome: Ultrasound versus Electromyography. Radiologic clinics of North America, 1999; 37(4), 859-872.

80. Golding DN, Rose DM, Selvarajah K. Clinical Tests For Carpal Tunnel Syndrome: Ann Evaluation. British Journal of Rheumatology, 1986; 25, 388-390.

81. Robert R, Donald K. Diagnosis and Treatment of Carpal Tunnel Syndome. Orthopaedic Reiew, 1993; 1095-1105.

82. Harter BT Jr, McKiernan JE Jr, Kirzinger SS et al. Carpal tunnel syndrome: surgical and nonsurgical treatment. J Hand Surg (Am) 1993; 18(4):734–9.

83. Muller M, Tsui D, Schnurr R et al. Effectiveness of hand therapy interventions in primary management of carpal tunnel syndrome: a systematic review. J Hand Ther 2004; 17(2):210–28.

84. Kelloga R. Peripheral Neuropathies and Entrapment Syndomes. 'Manuel of Physical Therapy' (Ed Patton D.O.) Churchill Livingstone: Newyork. 1989.

85. Johnson SL. Therapy of the occupationally injured hand and upper extremity. Occupational Diseases Of The Hand, 1993; 9(2), 289-298. 61.

86. Williams R, Westmorland M. Occupational Cumulative Travma Disorders of the Upper Extremity. The American Journal of Occupational Therapy,1994; 48(5), 411-420.

87. Kayıhan H, Dolunay N. Isı-Işık-Su. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları: Ankara. 1992.

88. Gaylord L. Hand Rehabilitation. Churchill Livingstone: Edinburgh. 1997.

89. Saunders RS. Manuel of Physical Therapy Practise. Saunders Company. 1985.

90. James M. Rehabilitation of the Hand: Surgery and Therapy. Philadelphia: The Philadelphia Hand Center. 1995.

91. Kaymak B, Özçakar L. Karpal Tünal Sendromu. Hacettepe Tıp Dergisi, 2007; 38(3), 141-146.

92. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg Am 1993; 75:1585-92.

93. Heybeli N, Özerdemoğlu RA, Aksoy OG, Mumcu EF. Karpal Tünel Sendromu: cerrahi tedavi izleminde fonksiyonel ve semptomatik skorlama. Acta Orthop Traumatol Turc 2001; 35:147-51.

94. Heybeli N, Kutluhan S, Demirci S, Kerman M, Mumcu EF. Assessment of outcome of carpal tunnel syndrome: a comparison of electrophysiological findings and a self-administered Boston questionnaire. J Hand Surg Br 2002; 27:259-64.

95. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strenght evaluations. J Hand Surg Am 1984; 9:222-6.

96. Amirjani N, Ashworth NL, Olson JL, Morhart M, Chan KM. Discriminative validity and test-retest reliability of the Dellon-modified Moberg pick-up test in carpal tunnel syndrome patients. J Peripher Nerv Syst 2011; 16:51-8.

97. Akalin E, El O, Peker O, Senocak O, Tamci S, Gülbahar S, et al. Treatment of carpal tunnel syndrome with nerve and tendon gliding exercises. Am J Phys Med Rehabil 2002; 81: 108-113.

98. Kim SD. Efficacy of tendon and nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomized controlled trials. J Phys Ther Sci. 2015; 27(8):2645-8.

99. Page MJ, O'Connor D, Pitt V, Massy-Westropp N. Exercise and mobilisation interventions for carpal tunnel syndrome. Cochrane Database Syst Rev 2012; 6.

100. Geler Külcü D, Bursalı C, Aktaş İ, Bozkurt Alp S. Kinesiotaping as an alternative treatment method for carpal tunnel syndrome. Turk J Med Sci. 2016; 46(4):1042-9.

EKLER

EK 1. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu

Sizde de bulunan karpal tünel sendromu, el parmaklarına (ilk üç parmak ve dördüncü parmağın bir kısmı) giden median sinirin el bileği düzeyinde sıkışması ile oluşan bir hastalıktır. Bu parmaklarda ağrı ve uyuşma hissi, güçsüzlük ile karakterizedir. Tedavide hedef; bu şikayetleri en aza indirgemek ve el becerilerini düzeltmektir.

Bu çalışmanın amacı; karpal tünel sendromunda yeni bir tedavi yöntemi olan kinezyolojik bantlamanın etkinliğinin araştırılmasıdır.

Bu çalışmadaki hastaların hepsine egzersiz tedavisi verilecek olup beraberinde bir gruba kinezyolojik bantlama uygulanacaktır. Hastalar tedavi öncesi, tedavi bitimi ve tedavi sonrası 6. haftada ultrasonografi, hastalık şiddetini değerlendiren bir anket, kavrama güçlerini değerlendiren el ve parmak sıkma testleri, el becerilerini değerlendiren cisimleri masa üzerinden kutuya toplama testi ile değerlendirilecektir.

Yapılacak olan değerlendirmeler size ve sağlık sigorta kurumunuza ek bir maliyet getirmeyecektir. Çalışmada uygulanacak yöntemlerle ilgili olarak olumsuz bir etki beklenmemektedir, ancak değerlendirmelere bağlı olduğunu düşündüğünüz durumlarda sorumlu araştırmacı Dr. Pınar Yıldırım'a aşağıda belirtilen telefonlardan ulaşabilir ve gerekli tıbbi yardımı alabilirsiniz.

Çalışmaya katılıp katılmamak tamamen sizin kararınıza bağlıdır. Bu kararınız tedavinizi etkilemeyecektir. Katılmayı kabul etmemeniz halinde sizi değerlendiren doktor tarafından size anabilim dalımızda standart tedavi uygulanacaktır. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettikten sonra herhangi bir nedenle istediğiniz bir aşamada çalışmadan ayrılma hakkına sahipsiniz, aynı şekilde hekiminiz de çalışma kurallarına uymamanız halinde sizi çalışmadan çıkarabilecektir.

Bu çalışmada kayıtlarınız gizli kalacaktır. Hassas olabileceğiniz kişisel bilgileriniz yalnızca araştırma amacıyla toplanacak ve işlenecektir. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken bu yayında isminiz kullanılmayacak ve veriler gizlenerek size ulaşılamayacaktır.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarda söz konusu çalışmaya kendi rızamla katılmayı ve çalışmadan elde edilen sonuçların adımın açıklanmaması koşuluyla bilimsel amaçla yayınlanmasını kabul ediyorum.

Hasta/ gönüllü Tanık Açıklamayı Yapan Araştırmacı

Adı soyadı:	Adı soyadı:	Adı soyadı: Dr. Pınar YILDIRIM
Telefon:	Telefon:	Telefon :05442665864
İmza :	İmza :	İmza:

EK 2. Boston karpal tünel sendromu sorgulaması anketi

Semptom şiddet skalası

Aşağıdaki sorular tipik olarak sizin geçen son iki haftalık dönemdeki belirtilerinizi göstermektedir (her soru için uygun şıkkı daire içine alınız).

1.Gece olan el ya da el bileği ağrınız ne kadar şiddetlidir?

1- Geceleri el ya da el bileği ağrım olmuyor

2- Hafif ağrı

3- Orta derece ağrı

4- Şiddetli ağrı

5- Dayanılmaz, çok şiddetli ağrı

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

1- Hiç

2- Gecede 1 kez

3- Gecede 2-3 kez

4- Gecede 4-5 kez

5- Gecede 5 kezden fazla

3.Gündüz ne kadar el ya da el bileği ağrınız oluyor?

1- Gündüzleri el ya da el bileği ağrım olmuyor

2- Hafif ağrı

3- Orta derece ağrı

4- Şiddetli ağrı

5- Dayanılmaz, çok şiddetli ağrı

4.Gündüz ne sıklıkta, kaç kere ağrınız oluyor?

1- Hiç

2- Günde 1-2 kez

3- Günde 3-4 kez

4- Günde 5 kezden fazla

5- Devamlı ağrım oluyor

5.Gündüz ağrınız başladığında ortalama ne kadar sürer?

1- Gündüzleri el ya da el bileği ağrım olmuyor

2- 10 dakikadan az

3- 10-60 dakika arası

4- 60 dakikadan uzun

5- Tüm gün ağrım oluyor

6.Elinizde uyuşukluk (hissizlik) oluyor mu?

1- Yok

2- Hafif uyuşukluk, hissizlik var

3- Orta derecede uyuşukluk, hissizlik var

4- Çok rahatsız edici uyuşukluk, hissizlik var

5- Dayanılmaz uyuşukluk, hissizlik var

7.Elinizde ya da el bileğinizde güçsüzlük/ zayıflık var mı?

1- Yok

2- Hafif zayıflık var

3- Orta derecede zayıflık var

4- Çok rahatsız edici zayıflık var

5- Felç gibi, çok şiddetli zayıflık var

8.Elinizde karıncalanma hissi ne kadar oluyor?

1- Yok

2- Hafif karıncalanma hissi var

3- Orta karıncalanma hissi var

4- Çok rahatsız edici karıncalanma hissi var

5- Dayanılmaz karıncalanma hissi var

9.Gece elinizde ne şiddette uyuşukluk ve hissizlik oluyor?

1- Yok

2- Hafif

3- Orta

4- Çok rahatsız edici

5- Dayanılmaz

10.Son iki hafta içinde, uyuşukluk ve karıncalanma nedeniyle ortalama gecede kaç kez uyandınız?

1- Hiç

2- Gecede 1 kez

3- Gecede 2-3 kez

4- Gecede 4-5 kez

5- Gecede 5 kezden fazla

11. Anahtar ve kalem gibi küçük cisimleri tutmak ya da kullanmakta güçlük çekiyor musunuz?

1- Hayır, güçlük çekmiyorum

2- Hafif

3- Orta

4- Oldukça

5- Yapamıyorum

Fonksiyonel kapasite skalası

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

1- Rahat yapıyorum

2- Hafif zorlanıyorum

3- Orta derecede zorlanıyorum

4- Çok zorlukla yapıyorum

5- El ya da el bileği sorunum nedeniyle hiç yapamıyorum

2.Elbiselerinizin düğmelerini açıp kapamada;

1- Hiç sorunum yok

2- Hafif zorlanıyorum

3- Orta derecede zorlanıyorum

4- Çok zorlukla düğmeliyorum

5- Hiç düğmeleyemiyorum

3.Okurken kitabı rahatsız elimle;

1- Rahat tutuyorum

2- Kitabı tutmada hafif zorlanıyorum

3- Kitabı tutmada orta derecede zorlanıyorum

4- Kitabı çok zorlukla tutabiliyorum

5- Kitabı elimle hiç tutamıyorum

4.Rahatsız olan elimle telefonu ya da bıçağı;

1- Tutmamda problem yok

2- Tutmakta hafif zorlanıyorum

3- Tutmakta orta derecede zorlanıyorum

4- Çok zorlukla tutabiliyorum

5- Hiç tutamıyorum

5.Rahatsız olan elimle kavanoz gibi çevirmeli kapağı olan bir nesnenin kapağını açmakta;

1- Dönen kapağı açmakta problemim olmuyor

2- Dönen kapağı açarken hafif zorlanıyorum

3- Dönen kapağı açarken oldukça zorlanıyorum

4- Dönen kapağı çok zorlukla açabiliyorum

5- Dönen kapakları hiç açamaz durumdayım

6.Evde veya işteki günlük işlerimi yapmada;

1- Günlük işlerimi yapmada sorunum yok

2- Günlük işlerimi yaparken hafif zorlanıyorum

3- Günlük işlerimi yaparken oldukça zorlanıyorum

4- Günlük işlerimi çok zorlukla yapıyorum

5- Artık günlük işlerimi yapamaz durumdayım

7.Elimde torba ya da çanta gibi eşyaları taşırken;

1- Elimde bir şey taşımamda sorun yok

2- Elimde bir şey taşırken hafif zorlanıyorum

3- Elimde bir şey taşırken oldukça zorlanıyorum

4- Elimde bir şeyi çok zorlukla taşıyorum

5- Elimde hiçbir şey taşıyamıyorum

8.Banyo yaparken ve giyinirken;

1- Banyo yapmam ve giyinmemde sorun yok

2- Banyo yaparken ve giyinirken hafif zorlanıyorum

3- Banyo yaparken ve giyinirken oldukça zorlanıyorum

4- Zorla banyo yapabiliyor ve zorlukla giyinebiliyorum

5- Kendi kendime banyo yapamaz ve giyinip soyunamaz haldeyim

EK 3. OLGU RAPOR FORMU

İLK DEĞERLENDİRME

Ad-soyad: **Tarih:**

Yaş: **Dosya No:**

Cinsiyet: **Telefon No:**

Meslek: **Adres:**

BOY:

KİLO:

VKI:

Şikayetlerin tarafı: sağ: sol:

Semptom süresi:

Dominant el:

Ultrasonografik ölçümler:

Karpal tünelin 4 cm. proksimalinde median sinir kesit alanı:

Radiokarpal eklem seviyesinde

Median sinir AP çapı:

Median sinir transvers çapı:

Yassılaşma oranı(transvers/AP çap):

Median sinir kesit alanı:

Proksimal karpal kemikler seviyesinde

Median sinir AP çapı:

Median sinir transvers çapı:

Yassılaşma oranı(transvers/AP çap):

Median sinir kesit alanı:

Karpal tünelin çıkışında

Median sinir AP çapı:

Median sinir transvers çapı:

Yassılaşma oranı(transvers/AP çap):

Median sinir kesit alanı:

Boston karpal tünel sorgulaması anketi skoru: SŞ: FK:

Kaba kavrama gücü: kg

Pinç gücü: kg

Moberg toplama testi: sn

2. DEĞERLENDİRME

Ad-soyad: **Tarih:**

Ultrasonografik ölçümler:

Karpal tünelin 4 cm. proksimalinde median sinir kesit alanı:

Radiokarpal eklem seviyesinde

Median sinir AP çapı:

Median sinir transvers çapı:

Yassılaşma oranı(transvers/AP çap):

Median sinir kesit alanı:

Proksimal karpal kemikler seviyesinde

Median sinir AP çapı:

Median sinir transvers çapı:

Yassılaşma oranı(transvers/AP çap):

Median sinir kesit alanı:

Karpal tünelin çıkışında

Median sinir AP çapı:

Median sinir transvers çapı:

Yassılaşma oranı(transvers/AP çap):

Median sinir kesit alanı:

Boston karpal tünel sorgulaması anketi skoru: **SŞ:** **FK:**

Kaba kavrama gücü: **kg**

Pinç gücü: **kg**

Moberg toplama testi: **sn**

3. DEĞERLENDİRME

Ad-soyad: **Tarih:**

Ultrasonografik ölçümler:

Karpal tünelin 4 cm. proksimalinde median sinir kesit alanı:

Radiokarpal eklem seviyesinde

Median sinir AP çapı:

Median sinir transvers çapı:

Yassılaşma oranı(transvers/AP çap):

Median sinir kesit alanı:

Proksimal karpal kemikler seviyesinde

Median sinir AP çapı:

Median sinir transvers çapı:

Yassılaşma oranı(transvers/AP çap):

Median sinir kesit alanı:

Karpal tünelin çıkışında

Median sinir AP çapı:

Median sinir transvers çapı:

Yassılaşma oranı(transvers/AP çap):

Median sinir kesit alanı:

Boston karpal tünel sorgulaması anketi skoru: **SŞ:** **FK:**

Kaba kavrama gücü: **kg**

Pinç gücü: **kg**

Moberg toplama testi: **sn**