



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

**KARPAL TÜNEL SENDROMUNDA
KİNEZYOLOJİK BANTLAMA VE SPLİNT
ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
DR. MÜRÜVVET EROĞLU**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. GÜLCAN GÜRER**

AYDIN-2016

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

**KARPAL TÜNEL SENDROMUNDA
KİNEZYOLOJİK BANTLAMA VE SPLİNT
ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
DR. MÜRÜVVET EROĞLU**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. GÜLCAN GÜRER**

AYDIN-2016

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tezimin hazırlanmasında bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanı ve tez danışmanım sayın hocam **Prof. Dr. Gülcan GÜNER**'e sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunuyorum.

Uzmanlık eğitimim boyunca bilimsel anlamda yetişmemde büyük emeği olan, yaşantım boyunca prensiplerini örnek alacağım sayın hocam **Prof. Dr. Ömer Faruk ŞENDUR**'a sonsuz minnet ve saygılarımı sunuyorum.

Uzmanlık eğitimim süresince bana her zaman rehberlik eden, beni aydınlatan ve katkılarını esirgemeyen hocalarım **Prof. Dr. Yasemin TURAN**'a, **Yrd. Doç. Dr. Elif AYDIN**, **Yrd. Doç. Dr. Engin TAŞTABAN** ve **Yrd. Doç. Dr. Gülnur Taşçı Bozbaş**'a

Birlikte çalışmaktan her zaman onur ve mutluluk duyduğum, tez dönemimde de desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli arkadaşlarım **Uzm. Dr. Işıl KARATAŞ BERKİT**, **Uzm. Dr. Fatih KAHVECİOĞLU** ve **Uzm. Dr. Kevser BAYRAKTAR**, **Dr. Rasime İVGİN**, **Dr. Aslı Gül ALKAN**, **Dr. Kayra BARUT**, **Dr. Fatih NOYAN**, **Dr. Serkan SABANCI**, **Dr.Özgür Can CANER** ve **Dr. Hasan Civan ASIG**'a

Rotasyon yaptığım tüm anabilim dallarındaki değerli hocalarım ve asistan arkadaşlarıma,

Kliniğimizin tüm fizyoterapistleri, teknikerleri, hemşireleri ve personellerine;

Yetişmemde ve bugünlere gelmemde çok büyük emekleri olan canım annem, gölgesinde kendimi hep güvende hissettiğim canım babam ve sevgili kardeşlerime;

Her an desteğini yanımda hissettiğim eşim **Cemal EROĞLU**'na ve varlığı ile beni mutlu eden biricik oğluma **Mert**'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Dr. Mürüvvet EROĞLU

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
TABLolar DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
KISALTMALAR DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Karpal Tünel Sendromu	3
2.1.1. Epidemiyoloji	3
2.1.2. Karpal Tünel Anatomisi	4
2.1.3. Etiyoloji	10
2.1.4. Fizyopatoloji.....	12
2.1.5. Klinik Belirti ve Bulgular	15
2.1.6. Tanı.....	16
2.1.7. Ayırıcı Tanı	21
2.1.8. Tedavi	21
2.1.8.1. Konservatif tedavi	22
2.1.8.2. Cerrahi Tedavi	26
2.1.8.3. Kinezyolojik Bantlama	27
3. GEREÇ –YÖNTEM.....	33
3.1. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	33
3.2. Hasta Seçimi.....	33
3.2.1. KTS Tanısı İçin Klinik Semptom ve Bulgular	33
3.2.2. Elektrofizyolojik Bulgulara Göre Hastalık Şiddeti Sınıflandırılması.	34
3.2.3. Dışlama Kriterleri.....	34

3.3. Grupların Belirlenmesi ve Randomizasyon.....	35
3.4. Gruplara Uygulanılan Tedaviler.....	35
3.5. Değerlendirme Yöntemleri.....	38
3.6. İstatistik Analiz.....	43
4. BULGULAR.....	44
TARTIŞMA.....	55
SONUÇLAR.....	62
ÖZET.....	63
ABSTRACT.....	64
KAYNAKLAR.....	65

TABLolar DİZİNİ

Tablo I. Vücut kitle indeksi sınıflandırması (130)	39
Tablo II. Katılımcıların Bazı Sosyodemografik Özelliklerinin Dağılımı.....	44
Tablo III. Katılımcıların Meslek ve Eğitim Durumları Dağılımı	45
Tablo IV. Katılımcıların Elektrofizyolojik Değerlendirmeye Göre KTS Şiddet Dağılımı .	45
Tablo V. Gruplara Göre Şikayet Başlama Zamanlarının Dağılımı	46
Tablo VI. Grupların Tinel, Ters Phalen ve Phalen Testlerinin Karşılaştırması	46
Tablo VII. Gruplarda VAS Ağrı-Uyuşma Karşılaştırması.....	47
Tablo VIII. Grup İçi ve Gruplar Arası Boston Karpal Tünel Sorgulama Anketi Karşılaştırılması.....	48
Tablo IX. Grup İçi ve Gruplar Arası Parmak Ucu Kavrama Gücü Karşılaştırması.....	49
Tablo X. Grup İçi ve Gruplar Arası Lateral Kavrama Gücü Karşılaştırması.....	50
Tablo XI. Grup İçi ve Gruplar Arası El Kavrama Gücü Karşılaştırması	51
Tablo XII. Pittsburgh Uyku kalitesi İndeksi Skoru Karşılaştırması.....	52
Tablo XIII. Elektrofizyolojik Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırması.....	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. El Bileği Kemiklerinin Radyolojik Görünümü	4
Şekil 2. Karpal Tünel Anatomisi	5
Şekil 3. Brakial Pleksus Anatomisi	7
Şekil 4. Kinezyolojik Bantlama.....	36
Şekil 5. Sham Bantlama	36
Şekil 6. Tendon Kaydırma Egzersizleri.....	37
Şekil 7. Median Sinir Kaydırma Egzersizler (131)	38
Şekil 8. Vizüel Analog Skala.....	39

KISALTMALAR DİZİNİ

KTS	: Karpal Tünel Sendromu
VKİ	: Vücut kitle indeksi
DM	: Diyabetes Mellitus
RA	: Romatoid Artrit
EMG	: Elektromyografi
SİÇ	: Sinir İleti Çalışması
DSAP	: Duysal Sinir Aksiyon Potansiyeli
BKAP	: Birleşik Kas Aksiyon Potansiyeli
APB	: Abduktor Pollisis Breves
USG	: Ultrasonografi
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
TENS	: Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu
ENMG	: Elektronöromyografi
VAS	: Vizüel Analog Skala
BKTSA	: Boston Karpal Tünel Sorgulama Anketi
PUKİ	: Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi
FCR	: Fleksör Karpi Radiyalis
PL	: Palmaris Longus
ADM	: Abduktor Digiti Minimi

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Karpal tünel sendromu (KTS), median sinirin karpal tünelde sıkışması sonucu gelişen semptomlar topluluğu olup, en sık görülen tuzak nöropatidir. Genellikle ellerde uyuşma, karıncalanma, ağrı ve kuvvetsizlik gibi belirtilerle seyreder. Başlangıçta tek belirti nokturnal ağrı ve parestezi olabilirken, ileri dönemde tenar kaslarda atrofi ve gcszlk tabloya eklenebilir (1). Kadınlarda erkeklere oranla daha sıktır. İnsidansı ve prevalansı yapılan çalışmalarda değişkenlik göstermekle birlikte, birçok çalışmada insidansının %0,125-1 arasında olduğu bildirilmiştir. Prevalans kadınlarda %9,2, erkeklerde %6 kadardır (2).

Karpal tünel sendromu prevalansı gebelik, inflamatuvar artrit, el bilek kırıkları, amiloidoz, hipotiroidi, diyabet, akromegali gibi hastalıklarda artmakla beraber olguların üçte ikisi idiyopatiktir. Titreşim, el bileğinin uygunsuz pozisyonları ve zorlayıcı hareketleri, klavye kullanımı gibi etkenler KTS oluşumuna katkıda bulunur. Son yıllarda iş ile ilişkili olarak görülme sıklığı artmıştır (3). Uzun süreli bilek ekstansiyon/fleksiyonu gerektiren araba kullanma, klavyede yazma, okuma ve telefon tutma aktiviteleri ile belirtiler provoke olur (4).

Karpal tünel sendromu tedavisinde semptomların azalması hedeflenmeli ve mümkün olduğunca noninvaziv, kalıcı ve hesaplı tedavi yöntemleri tercih edilmelidir. KTS tedavisi konservatif ve cerrahi tedavi olarak iki ana başlık altında incelenebilir. KTS tedavisinde yararlanılan başlıca konservatif tedavi yöntemleri; ergonomik yaklaşımlar, el bileği splintleri, medikal tedavi, karpal tünel enjeksiyon yöntemleri, fizik tedavi ajanları ve egzersizler olarak sayılabilir (5).

Standart bant ve teyp uygulamaları eklem ve kas yapılarını desteklemekle birlikte eklem hareketlerinde ve fonksiyonel aktivitelerde kısıtlamaya yol açmaktadır. Ek olarak bu bantlama yöntemleri uygulandıkları dokuya yapmış oldukları kompresif etki ile bazen zedelenmiş dokunun iyileşmesini yavaşlatmakta ve fasya gibi derin dokulara bir destek sağlamamaktadır. Kinezyolojik bantlamanın ortaya çıkış felsefesi; insan derisinin yapısal özellikleri ve esnekliğine benzer bir bantlama yöntemi ile eklem hareketlerini sınırlamaksızın kas eklem yapılarına destek olarak, stabilitelerini artırmak suretiyle vücudun doğal iyileşmesini kolaylaştırmaya çalışmaktır. (6).

Bu alışmada, KTS tanısı olan hastalarda kinezyolojik bantlama uygulamasının ağrı ve fonksiyonlar üzerine kısa ve uzun dönem etkilerini, splint ve plasebo karşılaştırması yapılarak gösterilmesi amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Karpal Tünel Sendromu

Osteofibröz tüneller; içerisinde sinir, tendon, sinovyal dokular ve damarların bulunduğu dar anatomik geçişlerdir (7,8). Osteofibröz tünellerden geçen sinirlerin basıya uğraması sonucunda tuzak nöropatiler meydana gelebilir. Sinir, kronik kompresyon sonucu hasara uğrayabileceği gibi, açılmal veya gerilim kuvvetleri nedeniyle mekanik olarak da hasara uğrayabilir (9).

Karpal tünel sendromu, median sinirin el bileğinde karpal tünel içerisinde sıkışması ile ortaya çıkan, en sık karşılaşılan tuzak nöropatidir (9). 1854 yılında Sir Walter James Paget, el bileği travması sonrası median sinirin kompresyonunu gözlemlemiş olup, klinik tablo 1911 yılında Ramsey Hunt tarafından tariflenmiştir (10). Kronik mikrotravmalar, kanal hacminin daralması veya deforme olması, kanal içinde yer kaplayan oluşum veya materyal birikimi kompleks semptom ve bulgular oluşturur (11).

2.1.1. Epidemiyoloji

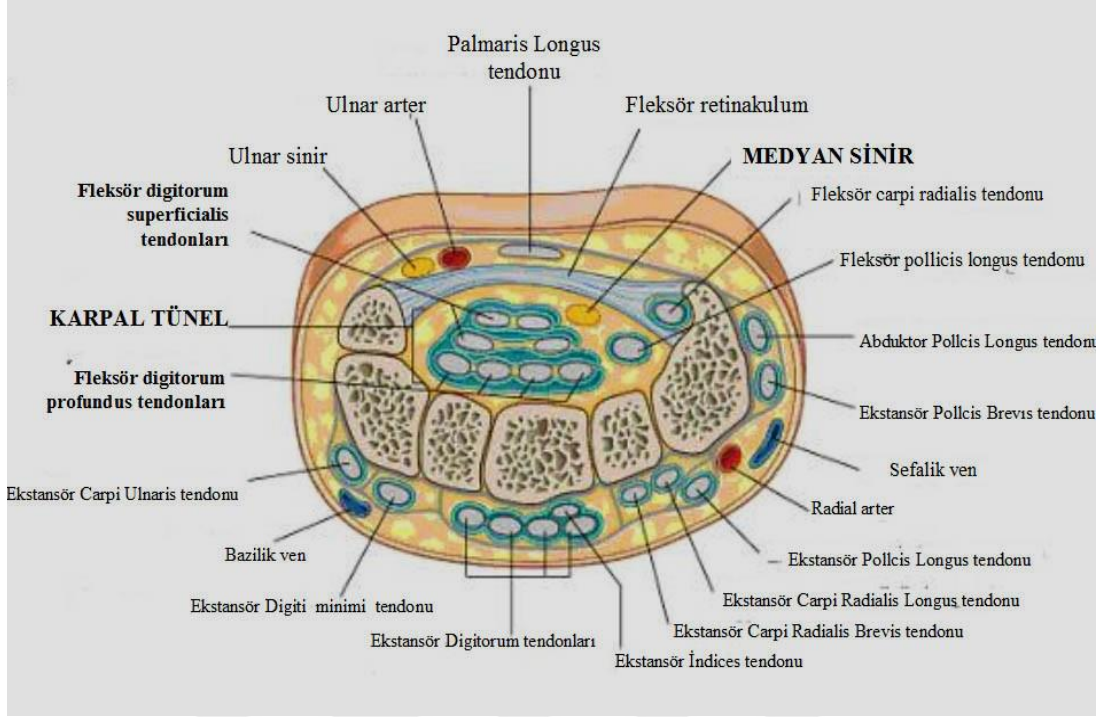
Karpal tünel sendromu 30-70 yaşlar arasında, sıklıkla 3.-5. dekadlarda ve kadınlarda erkeklere göre 3 kat daha fazla görülmektedir. KTS insidansı erkeklerde yaşla birlikte artarken; kadınlarda 45-54 yaşlar arasında yani menopozda pik yapar. KTS prevalansı kadınlarda %3-3,4, erkeklerde ise %0,6-2,7; insidansı ise kadınlarda 100.000'de 149, erkeklerde 100.000'de 52 olarak saptanılmıştır (12). Endüstriyel ortamda ise prevalans %5-15'e kadar artmaktadır (13). Karpal tünel sendromu riski yaş ve vücut kitle indeksi (VKİ) artışı ile artmaktadır (14). Bland ve ark.'nın yaptığı çalışmada, 63 yaş üzerinde ve obez olmak, KTS için risk faktörü olarak belirtilmiştir (15). KTS, VKİ 25'in üzerinde olanlarda genel popülasyona göre 2 kat daha fazla görülmektedir (16). KTS, çocuklarda yaygın olarak görülmez. Erişkinler ile karşılaştırıldığında farklı klinik prezentasyon gösterir, bu nedenle tanı zorluğuna neden olur. Ayrıca etyolojide lizozomal depo hastalığı gibi farklı nedenler yer alır (17). Tanı sıklıkla geç konulduğu için tenar atrofi sık görülür. Bu nedenle klinik olarak şüphelenildiğinde elektrofizyolojik testler yapılmalıdır (18).

2.1.2. Karpal Tünel Anatomisi

Karpal tünel, el bileği seviyesinde palmar tarafında fibröz, dorsal tarafında osseöz elemanlarca sınırlanmış fibro-osseöz tüneldir. Bu kanal distal ön kol ile derin avuç içi arasındaki bağlantıyı oluşturur. Topografik sınırları proksimalde distal bilek pilisi, distalde ise hamatum kemiğinin kancasıdır. Tünelin girişinde radius ve ulna distal uçları yer alırken tünelin dorsal, medial ve lateral bölümlerini karpal kemikler ve anterior yüzeyini transvers karpal ligaman yapar (Şekil1-2). Karpal tünelin zeminini ise lunatum ve kapitatum kemikleri oluşturur (19). Karpal tünelden geçen yapılar; fleksör pollicis longus tendonu, median sinir, fleksör digitorum superfisialis tendonları, fleksör digitorum profundus tendonlarıdır. Transvers karpal ligaman, yüzeysel ve derin tabakalara ayrılarak trapeziumun oluğundan geçerken fleksör karpı radialis tendonuna ayrı bir fibrösseöz tünel oluşturur (19).



Şekil 1. El Bileği Kemiklerinin Radyolojik Görünümü



Şekil 2. Karpal Tünel Anatomisi

Median Sinir

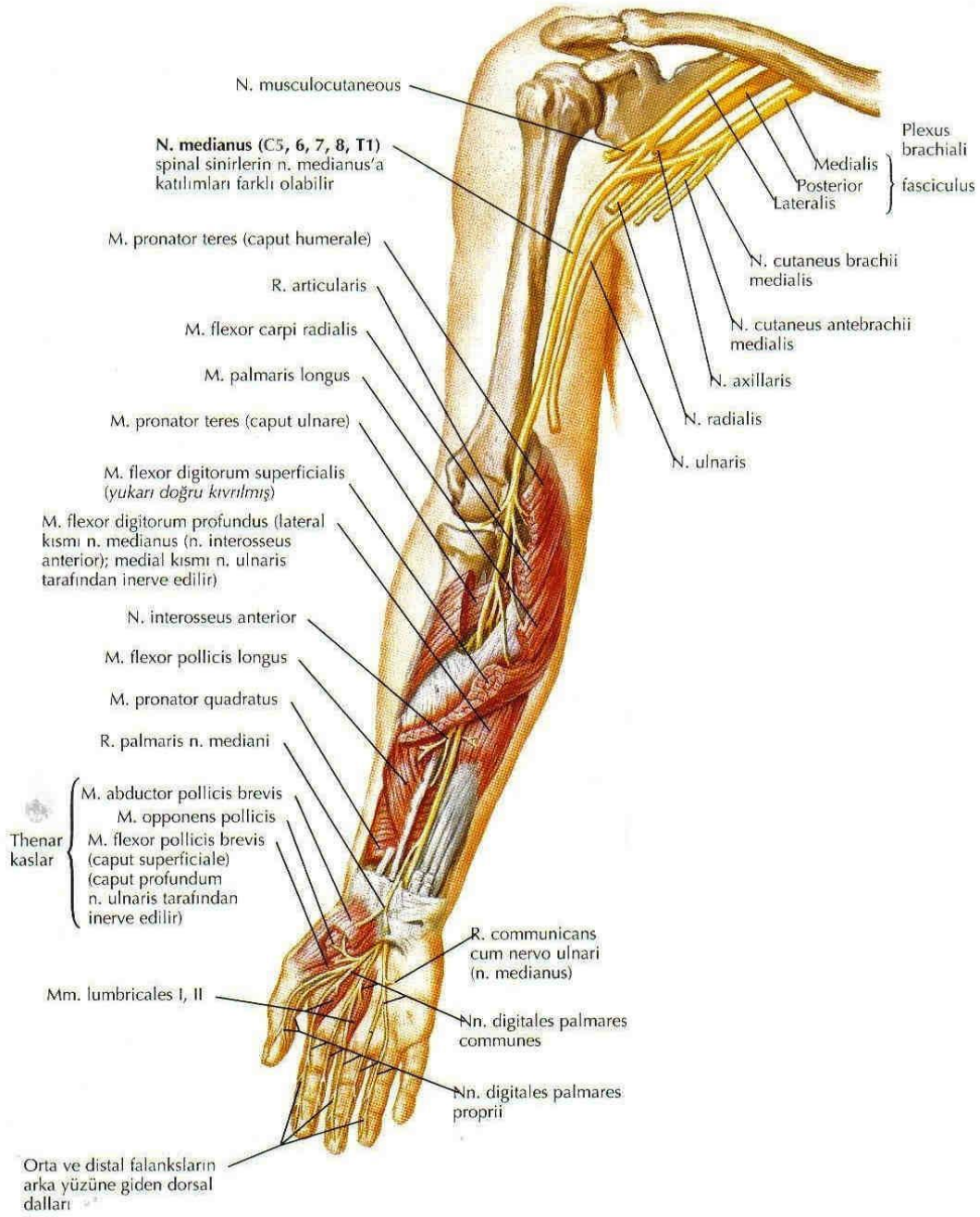
Median sinir brakial pleksusun C6-T1 segmentlerinden köken alır. Bazen C5 lifleri de eklenebilir. Median sinir pleksus brakialisin fasikulus lateralisinden gelen radiks lateralis nervi mediani ile fasikulus medialisten gelen radiks medialis nervi medianinin birleşmesinden oluşur (20-24). Median sinir seyri sırasında aksilla ve kolda dal vermez, dalları ön kol ve el bölgesinde ayrılır. Rami artikulares, n. medianustan dirsek eklemindeki seyri sırasında ayrılır. Rami muskulares, m.fleksör karpi ulnaris ile m. fleksör digitorum profundusun medial yarısı hariç tüm fleksör kasları innerve eder (20-22). N. interosseus antebraki anterior, n.medianustan fossa kubitalisin distal kısmında ayrılır. M. fleksör digitorum profundusun lateral kısmını ve m.pronator quadratus'u innerve edip, el bileği eklemine giden artiküler dallarını vererek sonlanır. N. medianusun ramus rekürrens'i, n.medianusun retinakulum muskulorum fleksorum'un distaline geçmesinden hemen sonra bu sinirden ayrılır ve tenar kasları innerve eder. Ramus kutaneus palmaris, retinakulum muskulorum fleksorumun hemen proksimalinde n.medianus'tan ayrılır ve m.fleksör karpi radialisin tendonları arasında yüzeysel bir seyir gösterir. Elin palmar yüzünün lateral kısmının deri duyusunu alır. N. medianus palmar kutanöz dalını verdikten sonra fleksör retinakulum içinden geçerek tenar bölgeye motor dalını verir (20-22).

Median Sinirin motor dalları ve innerve ettiği kaslar (25-26):

- Rami musculares (direkt nervus medianus'tan)
 - M. pronator teres
 - M. flexor carpi radialis
 - M. palmaris longus
 - M. flexor digitorum superficialis
- Rami musculares (nervus interosseus antebrachii anterior'dan)
 - M. pronator quadratus
 - M. flexor pollicis longus
 - M. flexor digitorum profundus (radial parçası)
- Ramus muscularis thenaris (tenar dal)
 - M. abductor pollicis brevis (APB)
 - M. flexor pollicis brevis (caput superficiale)
 - M. opponens pollicis
- Rami musculares (nervi digitales palmares communes'den)
 - Mm. lumbricales 1– 2

Duyusal Dalları:

- Rami articulares
- Ramus palmaris nervi mediani (eminetia thenaris'e)
- Ramus communicans cum nervo ulnare
- Nervi digitales palmares communes
- Nervi digitales palmares proprii



Şekil 3. Brakiyal Pleksus Anatomisi

Periferik Sinir Yaralanmalarının Sınıflandırması

Periferik sinir yaralanmalarının derecesi ile ilgili genel kabul gören, sıklıkla kullanılan Seddon ve Sunderland tarafından geliştirilmiş iki sınıflandırma mevcuttur (27-29). Fonksiyonel durum ve histolojik özellikleri dikkate alan Seddon'un sınıflandırması daha basit ve pratik olduğu için daha sık kullanılmaktadır. Seddon'un sınıflandırmasında;

nörapraksi, aksonotmezis ve nörotmezis terimleri kullanılmış olup; aslında teorik bir yaklaşımdır (30,31). Hemen hemen bütün sinir yaralanmaları bu üç sınıftan birine uyar (32).

Nöropraksi: Hafif bir sinir lezyonu olup, travma yerinde geçici bir iletim bloğu oluşur. Siniri oluşturan tüm liflerde aksonların anatomik bütünlüğü korunmuştur. Lokal olarak sınırlı bir segmental demiyelinizasyon vardır ve wallerian dejenerasyon gelişmez. Nöropraksik bölgede fokal demiyelinazasyona ilaveten fokal iskeminin de patogeneizde rolü olduğu düşünülmektedir. Fizyolojik iletim bloğu nedeniyle, lezyon distalinde motor ve duysal işlevler bozulmuştur. Nöropraksik lezyon daha çok geniş çaplı miyelinli liflerde belirgin olduğundan, duysal işlevlerin bir kısmı ve otonomik işlevler korunabilir. Belirgin kas atrofileri gelişmeyebilir. Nöropraksi daha çok akut bası ile oluşsa bile, kuvvetli ve künt bir travma ile de meydana gelebilir. Cumartesi gecesi ve turnike paralizisi örnek olarak verilebilir. Nöropraksik lezyonlar prognoz bakımından daha iyidir ve hızlı bir düzelme görülür. Düzelme süreci saatler, günler, bazı durumlarda birkaç ay sürebilir (30, 33).

Aksonotmezis: Akson ve miyelin kılıfta devamlılığın bozulması ile karakterizedir. Nöral tüp sağlamdır. Sinir lifinin distal segmentinde Wallerian dejenerasyon oluşur ve kas atrofi meydana gelir. Nöral tüp bütünlüğünün olması nedeniyle, spontan rejenerasyon ile yüksek kalitede iyileşme sağlanır. Bu yaralanmalara en iyi örnek germe, traksiyon ve kompresyon sonucu oluşan yaralanmalardır (30, 33).

Nörotmezis: Aksonla beraber sinirin koruyucu kılıflarına ilaveten konnektif dokunun da kesiye uğradığı, spontan rejenerasyonu zorlaştıracak düzeyde, ciddi yaralanan ve skarlaşan sinir dokusu yaralanmalarıdır. Rejenere olacak aksonların takip edecekleri nöral tüp bozulmuştur. Ateşli silah, cam, bıçak yaralanmaları örnek olarak verilebilir. Travma distalinde kas atrofi gelişir. Travmanın akut döneminde aksonotmezis ve nörotmezis ayırımını yapmak imkansızdır. Ancak, rejenerasyon sürecinde yapılan elektrofizyolojik incelemelerle birbirlerinden ayrılırlar. Sinirin her iki ucunun birbirinden uzaklaşması nedeniyle arada nedbe dokusu gelişerek, rejenere akson liflerinin distale ulaşmasına engel olur. Değişik yönlere giden akson lifleri rastgele bir yumak şeklinde gelişim gösterir ve travmatik nöroma olarak adlandırılan yapı oluşur (34, 35). Kalıcı sinir fonksiyon bozukluğuna ek olarak nöroma kaynaklı şiddetli ağrı ve paresteziler algılanır.

Cerrahi tedavi şarttır. Ancak rejenere olan liflerin bir kısmı farklı nöral tüplere girdiklerinden, kendi gerçek son organlarına ulaşamayacakları için hatalı reinnervasyona sebep olabilirler. Bu nedenle iyileşme tam olmayabilir (30, 33).

Sunderland sınıflandırması

Sunderland tarafından sinir lezyonları beş dereceye ayrılmıştır. MacKinnon ve Dellon tarafından sınıflandırmaya altıncı derece lezyonun eklenmesi önerilmiştir (36).

I. derece: Lezyon bölgesinde sinir iletiminde bir blok söz konusudur. Akson devamlılığı mevcut olup, Wallerian dejenerasyon gelişmez. Prototip örnek uyku basısı paralizisidir. Seddon sınıflandırmasındaki nörapaksi gibidir. Prognoz iyidir ve birkaç saat veya haftalar içinde tablo düzelir. Nörapaksik lezyonlarda cerrahi tedavi endikasyonu yoktur.

II. derece: Bu tip yaralanmada akson bütünlüğü bozulmuştur. Sinir distalindeki aksonda Wallerian dejenerasyonu oluşur, fakat bağ dokusu sağlamdır. Seddon sınıflandırmasındaki aksonotmezis gibidir. Nöral tüp sağlam kaldığından, proksimaldeki akson distale doğru rejenerasyon gösterir. Düzelleme süresi nörapaksiye göre daha uzundur.

II. derece lezyonlarda da cerrahi tedavi endikasyonu yoktur.

III. derece: Bu tip lezyonlarda endonörium yapısı hasarlanmıştır. Rejenere olan aksonların gerçek bir son organa ulaşması her zaman mümkün olmayabilir. Akson uzantıları engellenir ve fonksiyonların tümü önemli ölçüde geri dönmez. Hasar çok şiddetliyse, iyileşme süreci oldukça uzundur. Cerrahi tedavi endikasyonu vardır.

IV. derece: Bu tip yaralanmada, perinöriumun da devamlılığı bozulmuş, travma bölgesinde fasiküler yapı kaybolmuştur. Sadece epifasiküler ve interfasiküler epinöriumda devamlılık vardır. Travma fibröz değişikliğe neden olur. Çoğunlukla nörom gelişecek şekilde spontan rejenerasyon oluşur. Fonksiyonların tam olarak geri dönmesi oldukça nadirdir. Cerrahi tedavi endikasyonu vardır.

V. derece: Bu lezyonda, tam kesi olması nedeniyle sinir devamlılığı kaybolmuştur. Cerrahi tedavi endikasyonu olup, sinirin nörorafi ile devamlılığını sağlamak yeterlidir.

VI. derece: Farklı derecedeki lezyonların bir arada olmasıdır (36). Çeşitli lif ve fasiküllerde mikst patolojik değişim söz konusudur.

2.1.3. Etiyoloji

Olguların çoğu idiyopatik olmakla beraber bazı sistemik ya da lokal nedenlerle birlikteliği sıktır.

KTS'yi oluşturan nedenler şöyle sıralanabilir (37-39).

1) İdiopatik

2) Anatomik

- Küçük karpal tünel
- Kalın transvers karpak ligaman
- Sinir, kas, bursa anomalileri (Örn.: Bifid median sinir)
- Aberran arter (Aberran persistan median arter)

3) Travma

• Akut travma: Fraktür ve dislokasyonlar, bilekte oluşan hematomlar ve benzerleri (vb) KTS nedeni olabilir.

• Kronik travma (Ellerin sürekli kullanımını gerektiren, müzisyenler, daktilograflar/sekreterler, marangozlar, demirciler, hizmetçi kadınlar, halı dövenler, terziler, diş hekimleri, sekreterler gibi meslek gruplarında gözlenen kronik süreç. Mesleki nöropatiler olarak da adlandırılır ve tekrarlanan hareketler bileğin aşırı gerilmesine ve bu sürekli gerilmelerde transvers karpal ligamentin hipertrofisine neden olur.)

4) Yer kaplayıcı oluşumlar

- Ganglion / Sinovyal Kist
- Lipom

- Fibrom

- Nörinom

5) Sinovit yapan faktörler

- Romatoit artrit

- Skleroderma

- Sistemik lupus eritematozus

- Dermatomyozit

- Seronegatif spondilartropatiler

- Granülomatoz ve non-granülomatoz infeksiyonlar

- Kristal depo hastalıkları

6) Sistemik hastalıklar

- Diabetes Mellitus

- Tiroid hastalıkları

- Hipoparatiroidizm

- Amiloidoz

- Akromegali

- Mukopolisakkaridozlar

- Polimiyaljia Romatika

- Osteoartroz

- Gebelik

- Oral kontraseptif kullanımı
- Piridoksin eksikliği
- Gut
- Sarkoidoz
- Kronik böbrek yetmezliği
- Paget hastalığı

2.1.4. Fizyopatoloji

Karpal tünel sendromunda median sinirdeki ilk lezyon tüneldeki basınç artışı nedeni ile venöz dönüşün engellenmesine bağlı hipoksidir. Sonra ödeme bağlı kan akımı bozulmakta ve kompresyon ortaya çıkmaktadır. Sonuçta bir kısır döngü oluşarak durum kendini ağırlaştırmaktadır. Bu patogenez üç dönem halinde açıklanmıştır. Erken dönemde kan akımı bozulur, sinir liflerinin beslenmesi bozularak sinirlerde hipereksitabl durum gelişir. Dolaşım düzeldiğinde bulgular hızla geriye döner. İkinci dönemde kapiller dolaşım yavaşlar, basınç venöz dönüşü bozarak ödem ve sinir lifi hasarı oluşturur. Bu durum parestezilerin, ekstremitenin hipotonik ve hareketsiz olduğu zamanlarda özellikle geceleri ortaya çıkmasını ayrıca hareketle veya sallamakla azalmasını açıklar. Hastalığın geç döneminde kapiller kompresyon sonucu anoksi oluşur ve kapiller endotelyum hasara uğrar. Endonöral boşlukta protein birikir, fibroblastların protein eksuda içinde proliferasyonu ile fibrosis gelişir. Fibrosis median siniri gererek, ileri dönem komplikasyonları olan traksiyon nöriti ve nöraljiye yol açabilir. Bu evredeki değişiklikler geri dönüşüzdür (40).

Karpal tünel sendromunun fizyopatolojisinde iskemi ve “Double crush” olarak bilinen ikili ezilme fenomeni rol oynamaktadır (11). Karpal tünel içindeki basınç artışı venöz dönüşün tıkanmasına neden olmaktadır. Venöz dönüşün tıkanması sonucu sinir liflerinde sekonder iskemi gelişmektedir. Median sinir iskemisini demiyelinizasyon takip eder, ilerleyen dönemde aksonal kayıp olur ve sonrasında Wallerian dejenerasyon gelişir (12). İskemi periyodları arasındaki reperfüzyon serbest oksijen radikalleri oluşumuna yol açarak doku hasarına katkıda bulunur (41). İskeminin miyelinli liflerde oluşturduğu

spontan nöral boşalımların parestezilere sebep olabileceği saptanmıştır. Ağrının ise, tuzak bölgesindeki geniş ve küçük çaplı sinir lifi dengesinin bozulması ve mekanik irritasyon nedeniyle geliştiği kabul edilir (11). Double-crush fenomenine göre, proksimal kısımda oluşmuş kısmi bir hasar distal kısımda yaralanabilme olasılığını artırabilir. Örneğin servikal spinal sinir kökü basısı varlığında, KTS çok daha belirgin olarak ortaya çıkabilir (42).

Normal koşullarda fleksör tendonlar ve transvers karpal ligaman arasında kalan boşluk oldukça dardır ve median sinir normal koşullarda bile sıkıştırılmaya elverişlidir. Elin pozisyon değişimleri ile karpal tünel içindeki basınç artmaktadır. David ve ark. (43) tarafından, karpal tünel içindeki basıncın özellikle el bileği ekstansiyonu ve radial deviasyonu ile arttığı belirtilmiştir. Normal bireylerde nötral pozisyonda kanal içindeki basınç 2,5 mmHg iken, KTS'lilerde 32 mmHg'ya kadar artmıştır. Bileğin 90 derece ekstansiyonu ile 90-100 mmHg'yi aşan basınç değerleri elde edilmiştir (44). Periferik sinirlere uygulanan 30 mmHg'nın üzerindeki basınçlar intranöral kan akımının yavaşlaması ile sonuçlanarak, KTS'ye ait klinik ve elektrofizyolojik bulgulara neden olur (44). Lumbrikal kaslar karpal tünelin distalinden orijin alır ve parmakların fleksiyonu ile tünelin içerisinden geçer. Bu nedenle lumbrikal kasların hipertrofinde median sinir kanalında kompresyona uğrayabilir (45). Karpal tünel sendromlu hastalarda median sinir hareketi normal kişilerdeki hareketinden daha kısıtlıdır. Ayrıca KTS'li hastalarda tekrarlayan el bileği fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinden sonra karpal tünel basıncının düzelmesi normal kişilere göre daha geç olmaktadır (46).

Karpal tünel sendromu yapan birçok neden olsa da, çoğu zaman neden ortaya konamamakta ve olgu idiyopatik KTS olarak değerlendirilmektedir (12). İdiyopatik olgulara transvers karpal ligaman tenosinovitinin neden olabileceği düşünülmeyle birlikte; patolojik incelemelerde çok az inflamasyon bulgusu görülmüştür. Olguların çoğunda, bağ dokusunun tekrarlayıcı strese maruz kalması sonucu oluşan ödem, vasküler skleroz ve fibrozis görülür (12). Kerr ve ark. yaptıkları histopatolojik inceleme sonucunda, idiyopatik KTS etyolojisinde tenosinovitin olaydan sorumlu olmadığını belirtmiş ve %96 inflamasyonsuz benign fibröz doku, %4 kronik inflamasyonla uyumlu bulgular saptamışlardır (47). İdiyopatik KTS'nin tekrarlayan mikrotravma ve strese bağlı gelişen dejeneratif bir süreç olduğu düşünülmektedir (44). İdiyopatik KTS'si olan kişilerin

konjenital olarak dar kanala sahip oldukları ve kanal içindeki sinoviyal membran ve diğer yapıların dejeneratif değişikliklerinin zaten dar olan kanalda kompresyona neden olduğu düşünülmektedir (48). Ayrıca idiyopatik KTS'ye ailesel yatkınlık, obezite, VKİ'nin fazla olması, kare şeklinde bilek yapısı gibi faktörlerin de neden olduğu düşünülmektedir (49). VKİ'si yüksek kişilerin, sinir çevresi destek dokuda artan yağ dokusu nedeniyle karpal tünel sendromu gelişmesine karşı daha duyarlı oldukları belirtilmiştir (16). KTS metabolik sendromlu hastalarda daha sık görülmekte ve semptomlar şiddetli seyretmektedir (50).

Ailesel KTS genellikle 20 yaşından önce tek elde başlayıp 1-2 yıl sonra diğer elde de ortaya çıkmaktadır. Mahjneh ve ark. (51) ailesel KTS'li hastaların el bilek grafiplerinde dar karpal tünelin olduğunu gözlemlemişlerdir. İş ortamındaki mekanik nedenler ve mesleki travma KTS'de önemli rol oynamaktadır (52). Elin uzun süre aynı pozisyonda tutulması, el bileği ve parmakların tekrarlayıcı fleksiyon hareketleri, el bileğinin tekrarlayan fleksiyon ve hiperekstansiyon hareketleri (örn; ressam, boyacılar), tekrarlayan kavrama, sıkıştırma ve vibrasyon (örn; titreşimli alet kullanımı) KTS risk faktörü olarak sayılabilir. KTS sıklıkla montaj, cilalama, zımparalama işinde çalışan işçilerde, fabrika çalışanlarında, klavye ve bilgisayar kullananlarda ve müzik aleti çalanlarda, aşçı, boyacı ve ressamalarda görülür (52). KTS'nin sıklıkla dominant elde ortaya çıkması, hastalığın oluşumunda el aktivitesinin önemli rolü olduğunu desteklemektedir. Karpal tünel sendromu sıklığı romatolojik hastalıklarda artmakta ve en sık romatoid artritte görülmektedir. Genellikle RA'nın erken döneminde görülmekte ve bilateral tutulum göstermektedir. Hatta romatoid artrit başlangıç semptomu bile olabilmektedir (53).

Metabolik ve endokrin hastalıklarda KTS sık görülmektedir. Özellikle DM ile KTS arasında sıkı bir ilişki vardır. Hipotiroidi ve akromegali de KTS'ye neden olabilmektedir (54). Karpal tünel sendromunun kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda gözlemlendiği uzun yıllardır bilinmekte olup, biriken amiloidin KTS'ye neden olabileceği rapor edilmiştir. Benz ve ark. (55) hemodiyalize giren kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda, amiloidoz ve KTS insidansını benzer bulmuşlardır. Güngör ve ark. (56) tarafından da diyaliz amiloidozunun önemli bulgusu olan serum ferritin seviyesi ile KTS arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Karpal tünel sendromu gebeliğin sık görülen komplikasyonlarından biridir. Gebelerin yaklaşık %62'sinde KTS semptomları görülmektedir. Etiyoloji tam olarak

bilinmemekle birlikte; hormonal değişiklikler, hamilelik süresince kilo alımı, ödem ve gebelik toksemisi gibi faktörler rol oynamaktadır. Doğumdan yaklaşık 2 hafta sonra semptomlar azalır. Bu nedenle semptomatik tedaviler tercih edilir (57). Menapoz sonrası görülen hormonal değişiklikler KTS için predispozan bir faktördür. Postmenapozal kadınlarda KTS'nin araştırıldığı bir çalışmada, gebelik sayısının fazla olması ve erken menopoz KTS gelişimi için risk faktörü olarak gösterilmiştir (58). Colles fraktürü, karpal kemiklerin fraktür ve dislokasyonları, radius distal uç fraktürü sonucu akut KTS görülebilir. Travma sonrası gelişen akut KTS sonrası acil dekompresyon gerekebilir (59). Hemofili A gibi kanama diyatezlerinde karpal tünel içerisine olan kanamalar sonucu da akut median tuzak nöropatisi gelişebilir (12). Karpal tünel sendromu bakteriyel, mikobakteriyel, fungal, viral ve paraziter enfeksiyonlara bağlı olarak da görülebilmektedir. Mikobakterilere ve leishmaniozise bağlı olarak ortaya çıkan KTS vakaları, nadir de olsa rapor edilmiştir (60). Karpal tünel sendromunun nadir görülen diğer nedenleri; vitamin eksikliği, sarkoidoz, herediter hemokromatozis, radyoterapi ve trisiklik anti-depresan zehirlenmesi olarak sayılabilir (61-65).

2.1.5. Klinik Belirti ve Bulgular

KTS'de klinik genellikle sinsi başlangıçlıdır. Median sinirin innerve ettiği el bileği, el ve parmaklarda (1., 2., 3. parmaklar ve 4. parmağın radial yarısı) duyuşal ve motor bozukluklara bağlı yakınmalar gözlenir. En erken bulgular duyuşal olanlardır. Başlangıç evresinde ellerde şişlik hissi gibi özgül olmayan iyi lokalize edilemeyen yakınmalar tanımlanır, bu hissin anormal impulslardan kaynaklandığı düşünölmektedir. Yakınmalar erken evrelerde ara sıra ve sıklıkla uykuda oluşurken ilerleyen evrelerde sıklığı artar. Yazı yazmak, örgü örmek, araba sürmek gibi el kullanımını gerektiren aktiviteler semptomları tetikler (66). Künt ya da sızlayıcı, yanıcı karakterdeki ağrı KTS' nin yaygın bir özelliğidir. Genelde karpal tünelin distaline, median sinir invazyon alanına yayılsa da, önkolda, dirsekte ve omuzda da ağrı olabilir. El bileği fleksiyonu ağrının hem distale hem proksimale yayılımını arttırır. KTS' li hastalar ağrıyı dindirmek için ellerini sallar ya da ovuşturur, proksimal nedenlere bağlı ağrısı olan hastalar ise en çok kolları hareketsizken rahat ederler. Ağrı ve parestezi karakteristik olarak geceleri ya da sabahın erken saatlerinde uykudan uyandıracak kadar şiddetli olabilir. Bu yüzden hastaların en tipik başvuru nedeni

geceleri ağrı nedeni ile uykudan uyanmalarındır (67,68). Hastalar yazı yazma, küçük objeleri tutma ve klavye kullanma gibi becerilerinde azalma olmasından şikayetçi olurlar.

İleri evrelerde motor fonksiyon güçlüğü, tenar atrofi, tırnak atrofisi gibi objektif değişimler izlenir. Tenar kas fonksiyonları geriledikçe el kavrama gücü de etkilenir. Abduktor pollicis brevis ve opponens pollicis kaslarının zayıflığı ve hipotonisi olabilir. Vakaların çoğunda oppozisyon hareketinde zayıflık hastanın başparmağını küçük parmağa yaklaştırması istendiğinde zorlanması ile ortaya konur. Median sinir lezyonlarına vazomotor bozukluklar da eşlik edebilir. Median sinir otonom lifler taşıdığı için innerve ettiği cilt alanında kuruma, kabuklanma, terleme, beslenme bozukları, tırnaklarda distrofi gibi bozukluklar ortaya çıkabilir (69).

2.1.6. Tanı

KTS'de tanı klinik semptomlar, fizik muayene bulguları ile bu bulguların elektrofizyolojik olarak onaylanmasına dayanır. KTS tanısını desteklemek, tuzaklanma seviyesini belirlemede ve mediyan sinir basısının ciddiyetini belirlemek için elektrofizyolojik testler yararlıdır. Görüntüleme teknikleri çoğunlukla başlangıçtaki klinik izlenimi doğrulama amaçlıdır. Hızlı ve doğru tanı iyileşme ve işgücü kaybını önleme açısından önemlidir (70).

Anamnez

Duyu kusuru, karıncalanma, ağrı gibi belirgin semptomların yansıra el hareketlerinde beceriksizlik, ince hareketleri yapamama, elde basınç hissi, şişme gibi özgül olmayan yakınmalar vardır. Ağrı geceleri uykudan uyandıracak kadar şiddetli olabilir ve hastalar uykusuzluktan yakınabilirler. İki veya daha fazla yakınmanın birlikteliği KTS tanısı için anlamlıdır (70).

Fizik Muayene

Duyusal ve motor bozukluklara bağlı bulgular değerlendirilerek periferik sinir, kök veya pleksus tutulumu ayırt edilmelidir. Duyu muayenesinde hafif dokunmanın yanı sıra iğne batırma, soğuk-sıcak ve iki nokta ayırımı da değerlendirilerek duysal kusurlar daha net ortaya konabilir. Median sinirin motor fonksiyonunu açısından tenar atrofi ve kas

güçsüzlüğü dikkatle değerlendirilmelidir. Atrofinin derecesi median sinir hasarının derecesi ile orantılıdır. Tek el tutulumunda tenar şişkinlik ve güç diğer tarafla karşılaştırılabilir. Ancak normalde dominant elin non-dominant elden %10 daha güçlü olduğu unutulmamalıdır (71). Bunların yanında sinir trasesi boyunca basıya neden olabilecek fibröz bantlar veya eklem deformiteleri gibi yapıların varlığı araştırılmalıdır. Eli innerve eden sempatik liflerin %80'i median sinirle taşınır. Bu nedenle median sinir basılarında elde hiperhidrozis, ciltte ısı değişiklikleri, eritem ve renk değişiklikleri ile diffüz hipersensitivite görülebilir. KTS tanısında başvurulan testler median sinirin karpal tünel düzeyinde kompresyonunun provokasyonu esasına dayanır. Birçok yöntem tanımlanmış olmasına rağmen sıklıkla Tinel ve Phalen testleri kullanılır. Tinel testi karpal tünel düzeyinde median sinir trasesine perküsyon uygulanmasıdır. Median sinirle innerve olan parmaklarda uyuşma meydana gelir. Phalen testi ise el bileklerinin fleksiyona zorlanmasıdır. Fleksiyon postüründeki elde, median sinir, karpal ligamentin proksimal kenarı tarafından basıya uğrar. Yaklaşık 30–60 saniye içinde median sinir innervasyon alanında karıncalanma ve/veya ağrı yakınması gözlenir. Provokatif testler KTS'de her zaman pozitif olmayabilir, ancak pozitif olmaları tanıya yardımcı olur. Literatürde provokatif testlerin duyarlılığı ve özgüllüğü hakkında farklı sonuçlar veren çalışmalar mevcuttur (72).

Elektrofizyolojik Yöntemler

Simpson'un 1956 yılında KTS'de el bileği düzeyinde median sinir motor iletisinde yavaşlamayı göstermesi, tuzak nöropatilerin nörofizyolojik teşhisiyle ilgili ilk önemli gözlemdir. KTS tanısında en duyarlı, özgül, geçerli ve tekrarlanabilir tanı metodu elektrofizyolojik incelemelerdir (73).

Sinir ileti çalışmasının temel prensibi sıkışma sonucu sinir içindeki fokal demiyelinizasyon gelişen liflerde aksonal iletim hızlarındaki azalmaların ve uzamış distal latansın tesbitidir. Esas olarak duyuşsal yanıt latansı, amplitüdü, iletim hızı; distal motor yanıt latansı, amplitüdü ve iletim hızları değerlendirilir (74).

Hafif KTS'de sinir iletisi normal olabilirken median sinirin artan basısı fokal demiyelinizasyona neden olabilir. Bunun sonucunda bilekte motor ya da duyuşsal iletide lokal blok ya da yavaşlama izlenir. Daha ileri basıda amplitüdüde azalma ile giden akson

hasarı görülebilir. Duyusal lifler bası hasarına motor liflerden daha duyarlıdır ve sinir iletisindeki değişiklikler duyusal liflerde daha erken gözlenir (74).

Duyusal ileti çalışmaları klinik semptomlara göre ilk dört parmağı inerve eden dallardan yapılabilir. Motor ileti çalışmaları en yaygın abduktor pollicis brevis (APB) kasından kaydedilir. Veriler yaşa göre normal değerlerle ve diğer elden elde edilen sonuçlarla karşılaştırılır. Sinir ileti çalışmasında periferik nöropati gibi daha geniş bir patolojiyi dışlamak ve patolojinin median sinire sınırlı kaldığını göstermek için unlar sinir ve bazen radial sinir değerlendirmesi de yapılır.

Rutin bir KTS sinir ileti değerlendirmesi aşağıdaki çalışmaları kapsar (75):

- Bilek ve dirsekten uyarı ile APB kasından median motor ileti çalışması
- Bilek, dirsek ve unlar oluk altından uyarı ile abduktor digiti minimi (ADM) kasından unlar motor ileti çalışması
- Median ve unlar F yanıtları
- Bilekten uyarı ile 2. ya da 3. parmaktan median duyusal yanıt kaydı
- Bilekten uyarı ile 5. parmaktan unlar duyusal yanıt kaydı

Elektrofizyolojik testler KTS değerlendirilmesinin standart bir parçasıdır. KTS tanısında altın standart yöntem olduğuna dair görüşler mevcuttur. Median sinirin fizyolojik sağlığını değerlendirmenin objektif bir yoludur (76). KTS tanısının doğrulanmasında, hastalık şiddetinin belirlenmesinde ve kantitatif olarak analiz edilmesinde, diğer nöropatik anormalliklerin saptanmasında faydalıdır (77). KTS'de tanısız elektrofizyolojik incelemelerde amaçlar; karpal tünel içinde median sinirde fokal yavaşlamayı veya iletim bloğunu göstermek, proksimal median nöropatiyi, median siniri belirgin etkileyen brakiyal pleksopatiyi, servikal radikülopatiyi (özellikle C6-7) ve polinöropatiyi ekarte etmektir. KTS'de elektrofizyolojik inceleme, sinir iletim çalışmaları (SİÇ) ve iğne elektromyografi (EMG) incelemesinden oluşur (78).

Amerika Elektrodiagnostik Tıp Derneği, Amerika Nöroloji Akademisi ve Amerika Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği tarafından 2002 yılında ortaklaşa

yayınlanan kılavuzda, KTS tanısında şu elektrofizyolojik incelemelerin yapılması önerilmektedir (77):

1. El bileği seviyesinde, 13-14 cm iletim mesafesi olacak şekilde median duyu SİÇ, anormal sonuç elde edilirse aynı ekstremitede başka bir sinirde duyu SİÇ yapılması (standart)

2. Başlangıç median duyu SİÇ normal saptanması halinde: 7 – 8 cm mesafeden bakılan median ve ulnar duyu veya mikst SİÇ karşılaştırılması (standart), veya el bileği seviyesinde median duyu SİÇ aynı ekstremitede ulnar veya radial duyu SİÇ ile karşılaştırılması (standart), veya el bileği seviyesinde duyu veya mikst median SİÇ proksimal (önkol) veya distal (parmak) median segmentlerle karşılaştırılması (standart)

3. Tenar bölge üzerinden median sinirde ve aynı tarafta bir başka sinirde motor SİÇ bakılması (mutlaka)

4. Tamamlayıcı SİÇ: İkinci lumbrikal ve interosseöz kaslar üzerinden karşılaştırmalı median – ulnar distal motor latans bakılması, iletim bloğu saptanması yönünden el bileği ve avuç arasında median motor ve duyu SİÇ, karpal tünel boyunca 1 cm aralıklı inkremental median duyu SİÇ (opsiyonel)

5. İğne EMG: Semptomatik tarafta median sinirle inerve bir tenar bölge kası ve C5 – T1 köklerinden inerve kaslarda iğne EMG çalışması (opsiyonel)

Sinir iletim çalışmaları: KTS’de SİÇ amacı; karpal tünel içinde fokal median sinir hasarını doğrulamak, nörofizyolojik hastalık şiddetini kantifiye etmek ve patofizyolojiyi tanımlamaktır (iletim bloğu, demyelinizasyon, aksonal dejenerasyon) (79).

Karpal tünel sendromunda primer patoloji hafif sekonder aksonal dejenerasyonun eşlik edebileceği fokal demiyelinizasyondur. İleri evrelerde aksonal dejenerasyon belirginleşebilir. Rutin SİÇ’de el bileği seviyesinde demyelinizasyona bağlı olarak distal motor, duyu latansta uzama ve distal duyu hızda yavaşlama görülür. Demyelinizasyona bağlı iletim bloğu gelişirse veya aksonal dejenerasyon varsa birleşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) ve duyu sinir aksiyon potansiyeli (DSAP) amplitüdlerinde düşme görülür (78).

Tüm SİÇ, karşılaştırmalı ve segmental çalışmalar dahil, normal sınırlarda olması halinde KTS yönünden negatif kabul edilir. KTS'de başlangıçta bu parametreler normal değerlerde olmakla beraber, diğer sinirlerle, asemptomatik tarafla ve distal – proksimal segmentlerle karşılaştırıldığında bu değerler patolojik olabilir. İlerleyen evrelerde distal motor hızında yavaşlama ve distal motor latensta uzama görülür. Şiddetli vakalarda sırasıyla duyu ve motor yanıtların kaybı görülür (80). İğne EMG: Değerlendirilmesi gereken anahtar kas APB kasıdır. Erken dönemde sıklıkla normal bulgular görülür, ilerleyen dönemlerde ve ağır vakalarda sekonder aksonal dejenerasyonu gösteren denervasyon ve reinnervasyon bulguları saptanabilir. Ek olarak servikal radikülopatinin ekarte edilmesi için C6-7 kökleri ile inerve iki kasa bakılması önerilmektedir. APB iğne EMG'si anormal ise iki proksimal median kas ve median sinirle innerve olmayan, C8-T1 innervasyonlu iki kas değerlendirilmelidir (78).

Karpal tünel sendromunda SİÇ ve iğne EMG bulgularını içeren elektrofizyolojik incelemelerin sensitivitesi % 56 – 85, spesifitesi >% 95 olarak saptanmıştır (77). Ancak, elektrofizyolojik bulguların normal olması KTS tanısını ekarte ettirmez. Klinik olarak tanımlanmış KTS, elektrofizyolojik çalışmalarda % 16 – 34 oranında tanı alamayabilir (81).

Jableski ve arkadaşlarının yaptığı bir sistematik derlemeye göre KTS'de yapılan sinir ileti çalışmalarının duyarlılığı %56-85 arasında, özgüllüğü %94-99 arasında değişmektedir (77). KTS klinik özelliklerini karşılayan 99 hastada yapılan median ve ulnar sinir ileti çalışmalarında %25 hastada normal bulgular saptanmıştır (81).

Sinir ileti çalışması özellikle klinik teşhis kesin değilse, konservatif tedaviye yanıtın takibinde, subklinik nöropati gibi durumları tespit etme veya dışlamada, operasyon öncesi klinik teşhisi doğrulama ve sinirin operasyon sonrası iyileşmesini takip etme gibi durumlarda değerlidir. Elektromiyografi (EMG) çalışması polinöropati, pleksopati ve radikülopati gibi diğer durumları dışlamada yararlıdır (75). Elektrofizyolojik değerlendirmenin EMG bölümü median sinir tarafından inerve edilen kaslarda, tipik olarak abduktör polisis brevis kasında, patolojik değişimleri arar. İkincil aksonal kayıp varlığında aktif denervasyon ya da denervasyon sonrası reinervasyonla giden kronik değişiklikler saptanabilir. Median sinirden inerve olmayan kasların ve proksimal median sinir innervasyonlu kasların normal olması ile bu bulgular KTS tanısını destekler.

Radyoloji

Direkt grafiler, karpal kemiklerin değerlendirilmesinde, daha önceden olan travma veya kırıkların kanıtı için ve anatomik ilişkiyi gösterme açısından faydalı olabilir.

Diagnostik ultrasonografi (USG) karpal tüneldeki inflamasyonu göstermede yararlı olabilir. Romatoid artrit gibi inflamatuvar durumlarda bu bulgu önem arz eder (82). Yapılan bazı çalışmalarda yüksek rezolüsyonlu USG ile median sinirde şişlik gösterilmesinin tanısal değeri olabileceğini bildirmiştir (83). Karpal tünel girişinde median sinirin kesit alanının üst limiti 0.098 cm² kabul edildiğinde duyarlılık %89 özgüllük ise %83 olarak bildirilmiştir (84). Fakat USG’de işlemi uygulayan kişinin tecrübesine dayanan büyük çaplı değişkenlikler söz konusudur.

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) görüntüleme tünel içinde yer kaplayan oluşum düşünülen durumlarda yararlı olabilir (85). MRG bulgularının duyarlılığı bir hayli yüksek iken (%96) özgüllüğü oldukça düşüktür (%33–38). Bu yüzden sinir ileti çalışmaları normal ve konservatif tedavilere yanıtız bireylerin değerlendirilmesinde kullanılması daha faydalı olacaktır.

2.1.7. Ayırıcı Tanı

Ayırıcı tanıda en çok karışan hastalıklar, C6 veya C7 spinal sinirlerin disk hernisi ile basısı, nörojenik torasik çıkış sendromu, proksimal mediyen sinir nöropatileri (Pronator teres ve/veya Anterior interosseos sendromu) ve periferik nöropatidir (2). Mediyen sinir innervasyonlu parmaklarda duysal semptomlar C6 ve C7 kök basılarına bağlı olarak da ortaya çıkabilir. Ancak servikal radikülopatiyeye ait bulgular geceleri artmaz, bilateral olması nadirdir ve boyun ağrıları ile artabilir. Duysal bulgular başparmak (C6) ile 2. ve 3. parmakların (C7) sadece palmar yüzeyine sınırlı kalmaz, dorsal yüzeyini de içerir.

2.1.8. Tedavi

Karpal tünel sendromu tedavisinde semptomların azalması hedeflenmeli ve mümkün olduğunca noninvaziv, kalıcı ve hesaplı tedavi yöntemleri tercih edilmelidir. KTS tedavisini konservatif ve cerrahi tedavi olarak iki ana başlık altında inceleyebiliriz (5).

2.1.8.1. Konservatif tedavi

Konservatif tedavi kısa süreli şikayeti olan, hafif veya aralıklı semptoma sahip ya da gebelik, miksödem gibi şikayetleri artıran durumların düzelmesinin beklendiği olgular için önerilir. KTS tedavisinde yararlanılan başlıca konservatif tedavi yöntemleri; ergonomik yaklaşımlar, el bileği splintleri, medikal tedavi, karpal tünel enjeksiyon yöntemleri, fizik tedavi ajanları ve egzersizler olarak sayılabilir (86).

Ergonomik Yaklaşımlar

Konservatif tedavi protokollerinin başında maruz kalınan mesleki ve meslek dışı ergonomik stres faktörlerinin azaltılması gelmektedir. Ergonomik yaklaşımlar KTS'nin şiddetine ve iş yerinde yapılabilecek değişikliklere bağlı olarak değişkenlik gösterir. Başlangıç olarak kuvvet uygulamayı gerektiren ve tekrarlayan el-el bileği hareketleri azaltılmalıdır. Bazı bireyler bir süreliğine işten ayrılmak zorunda kalabilirken; bazıları iş yerinde çalışmaya devam ederken sık ve kısa molalar kullanabilir ya da iş yapma yöntemlerini değiştirebilirler (87).

El bilek splintleri: Hafif KTS semptomları olan hastalarda en basit tedavi yöntemi gece splinti kullanımınıdır. Tekrarlayan el bileği fleksiyonu ve ekstansiyonu ile karpal tünel içerisindeki basınç artmaktadır. El bileği immobilizasyonu ile karpal tünel içerisindeki basınç azalmakta, böylece kan dolaşımı artmakta ve median sinir üzerindeki basınç rahatlamaktadır. Splint, özellikle geceleri kullanılmakla birlikte; bazı hastalar gün içinde de splint kullanma ihtiyacı hissetmektedir (5). El bileği splintinin tüm gün kullanılması, sadece geceleri kullanılmasına göre semptomlar ve fonksiyonel durum üzerine daha etkilidir. Splint kullanım süresi hastaların semptomlarına bağlı olmakla birlikte; en az dört hafta süreyle kullanmaları gerekmektedir (88). Premoselli ve ark. (89) KTS'de sadece geceleri uygulanan splint tedavisinin uzun dönem etkinliğini araştırmışlardır. Üçüncü ayda KTS semptomları azalırken; fonksiyonel durum ve elektrofizyolojik parametreler 6. ayda düzelmiştir. KTS'de optimal splintleme açısının araştırıldığı bir çalışmada; 20° ekstansiyonda ve nötral pozisyonda splintleme karşılaştırılmıştır. Nötral pozisyonda splintleme, 20° ekstansiyonda splintlemeye göre semptomlar üzerinde daha etkili bulunmuştur (90).

Medikal Tedavi

KTS tedavisinde yaygın kullanılan medikal tedavi yöntemleri lokal-sistemik steroidler, steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), diüretikler, pregabalin, gabapentin ve piridoksindir (91). NSAİ kullanımı, özellikle tenosinovit gibi altta yatan inflamatuvar bir lezyon varlığında yararlıdır. Gurcay ve ark. (92) tarafından yapılan çalışmada, lokal steroid enjeksiyonu ve beraberinde splint kullanımı; NSAİİ ve beraberinde splint kullanımı ile karşılaştırılmıştır. Her iki grupta da fonksiyonel parametreler ve sinir iletim parametrelerinde düzelme saptanmıştır. KTS’de oral steroid tedavisinin değerlendirildiği bir çalışmada; hastalara 10 gün süre ile 25 mg/gün prednisolone veya plasebo verilmiştir. Plasebo grubu ile karşılaştırıldığında; steroid grubunda global semptom skorunda anlamlı düzelme görülmüştür (93). KTS’de oral steroid tedavisi yararlı olmakla birlikte; lokal steroid enjeksiyonu daha etkilidir. Ayrıca steroid tedavisi, NSAİ ve diüretik tedavisinden daha etkilidir fakat potansiyel yan etkisi daha fazladır (7).

Lokal Enjeksiyon Tedavisi: Lokal steroid enjeksiyonları KTS tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Karpal tünel içerisine yapılacak steroid enjeksiyonu hem tedavi hem de tanı amaçlı olarak kullanılabilir (12). Komplikasyon oluşmaması için enjeksiyon dikkatli yapılmalı; komplikasyon gelişme riskinin tekrarlayan enjeksiyonlar ile arttığı unutulmamalıdır. Enjeksiyon sırasında; median ve ulnar sinir yaralanması, enfeksiyon, arter yaralanması, median sinir kompresyonunun alevlenmesi ve digital fleksör tendon rüptürü gibi komplikasyonlar görülebilir (86). Veluthamaningal ve ark. (94) yaptıkları çalışmada KTS tedavisinde steroid enjeksiyonunu kısa dönemde etkili bulmuşlardır. Fakat enjeksiyonu takip eden ilk on iki ayda semptomlar giderek kötüleşmiş ve enjeksiyona yanıt veren hastaların yaklaşık yarısında semptomlar tekrar başlamıştır. Yapılan diğer bir çalışmada; bir gruba lidokain patch; diğer gruba metilprednizolon ve lidokain enjeksiyonu uygulanmıştır. 4 hafta sonra yapılan değerlendirmede her iki tedavi metodu da güvenli ve semptomlar üzerine etkili bulunmuştur (95). Tuncay ve ark. (96) KTS’li hastalarda lokal kortikosteroid enjeksiyonu ve steroid fonoforezinin klinik ve elektrofizyolojik etkilerini değerlendirmişlerdir. Her iki yöntemin de semptomlar üzerine etkili olduğu; enjeksiyon tedavisinin ise elektrofizyolojik bulgular üzerine de olumlu etkilerinin olduğu gösterilmiştir. Sonuç olarak KTS tedavisinde lokal steroid enjeksiyonu,

semptomlarda geçici rahatlama sağlamada etkilidir. Buna rağmen etkinliği ve semptomlarda görülen rahatlama süresi henüz bilinmemektedir. Lokal steroid enjeksiyonunun uzun dönem etkinliğini ve kaç kez ve ne sıklıkta tekrarlanabileceğini değerlendiren çalışmalara ihtiyaç vardır (5). İn vivo ve in vitro çalışmalarda progesteronun nöroprotektif ve miyelin yenileyici etkisi gösterilmiştir. KTS'de lokal progesteron enjeksiyonunun semptomlar ve elektrofizyolojik parametreler üzerine etkinliği ile ilgili çalışmalar devam etmektedir (97).

Fizik Tedavi Ajanları

KTS tedavisinde kullanılan fizik tedavi modaliteleri; ultrason, iyontoforez, fonoforez, transkutan elektrik sinir stimülasyonu (TENS), parafin, hotpack, tens, lazer, tendon ve sinir kaydırma egzersizleri olarak sayılabilir (98).

Ultrason: Ultrason, insan işitme sınırı olan 20.000 Hz frekansın üzerinde oluşan ses dalgalarıdır. Kas iskelet sistemi patolojilerinde kullanılan ultrasonun frekansı 0.5 -3 MHz'dir. Ultrason enerjisinin dokularda emilmesi ile ısı yükselmesi ortaya çıkmakta ve ısının fizyolojik etkileri görülmektedir. Vazodilatasyon en iyi bilinen etkisidir. Kan akışının artması hasarlı dokuların iyileşmesini kolaylaştırır. Dokulara bol oksijen taşınır, metabolik artıklar bölgeden uzaklaştırılır. Ayrıca bölgeye bol miktarda kan hücrelerinin taşınması ile artan fagositoz kronik yangısal durumlarda, doku artıklarından temizlenmeyi kolaylaştırır. Lokomotor sistem hastalıklarında ısı, ağrıyı dindirmek amacıyla yaygın olarak kullanılır. Sıcaklığın ağrı kontrol mekanizmaları; kapı kontrol teorisine göre ağrı duyumunun kontrol edilmesi, endorfinlerin artırılması, ağrı eşiğinin yükselmesi, dokuların viskoelastik özelliklerindeki değişme ile sinir uçlarındaki baskı ve gerilme gibi mekanik etkenlerin azalması, vazodilatasyon ile dolaşımın artması ve böylece ağrıyı uyaran metabolik artıkların uzaklaştırılması olarak sayılabilir (99). Karpal tünel sendromu tedavisinde ultrasonun etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada; ağrı, uyuşma ve gece uyanma sıklığında anlamlı düzelme görülürken; elektrofizyolojik parametrelerde gelişme saptanmamıştır (100). Hafif - orta düzey KTS tedavisinde ultrasonun etkinliğinin değerlendirildiği diğer bir çalışmada ise; klinik parametrelerde ve median sinir duyusal aksiyon potansiyeli amplitüdünde anlamlı düzelme saptanmıştır (101). KTS tedavisinde konservatif tedavi protokollerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, bir gruba splint ve tendon-sinir kaydırma egzersizleri, diğer gruba splint ve ultrason, üçüncü gruba ise splint, ultrason

ve tendon-sinir kaydırma egzersizleri verilmiştir. Splint, ultrason ve tendon sinir kaydırma egzersizlerinden oluşan kombinasyon tedavisi daha etkili ve tercih edilebilir olarak değerlendirilmiştir (102). KTS tedavisinde konservatif tedavi protokollerinin karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada, bir gruba ultrason, diğer gruba splint ve lokal steroid enjeksiyonu uygulanmıştır. Her iki tedavi yöntemi de semptomlar ve elektrofizyolojik parametreler üzerinde etkili bulunmuştur. Ultrason, enjeksiyonu kabul etmeyen hastalarda kullanılabilecek alternatif bir tedavi seçeneğidir (103).

Fonoforez: Fonoforez, aktif maddenin doku içine girişinin artırılması amacıyla biyolojik aktif maddelerin temas ortamı ile kombine edildiği bir diğer ultrason şeklidir. KTS'de betametazon fonoforezinin etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada, fonoforez ile birlikte splint kullanımı, sadece splint kullanımına göre semptomları azaltmada daha etkili bulunmuştur (104). Yıldız ve ark. (105) tarafından ultrason ve ketoprofen fonoforezinin etkinliği karşılaştırılmıştır. Her iki tedavi yöntemi ile ağrı, semptom şiddeti, fonksiyonel durum, median sinir duyuşal ve motor distal latans sürelerinde gelişme görülmekle birlikte; ketoprofen fonoforezinin ağrıyı azaltmada daha etkili olduğu gösterilmiştir.

İyontoforez: İyontoforez, kesintisiz doğru akım kullanılarak fizyolojik olarak aktif iyonların deri ve müköz membranlardan vücuda girişinin sağlanmasıdır (106). Dakowicz ve ark. (107) tarafından ultrason ve hidrokortizon iyontoforezinden oluşan kombinasyon tedavisinin etkinliği değerlendirilmiştir. Bu kombinasyon tedavisi özellikle hafif-orta düzey semptomları olan olgularda subjektif yakınmaları önlemede etkili bulunmuştur. Hafif – orta düzey KTS tedavisinde sadece deksametazon iyontoforezinin etkinliğinin değerlendirildiği bir diğer çalışmada ise, semptomlarda ve sinir iletim çalışmalarında anlamlı düzelme görülmemiştir (108). KTS tedavisinde deksametazon iyontoforezi ile metilprednizolon enjeksiyonunun etkinliğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada; enjeksiyon tedavisi ağrı ve semptomları önlemede, fonksiyonel gelişmenin sağlanmasında daha etkili bulunmuştur (109).

Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu: Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS) en önemli ve en yaygın elektroanaljezi yöntemidir (106). Branco ve ark. tarafından KTS'de düşük doz lazer tedavisi ve beraberinde TENS kullanımının etkinliği araştırılmıştır. Tedavi sonrası hastaların %91,6'sında ya hiç ağrı kalmamış ya da

%50'den fazla azalma görülmüştür. Takip eden iki yıl içinde hastaların sadece %8,3'ünde ağrı tekrar başlamış fakat birkaç hafta içinde tekrar başarıyla tedavi edilmiştir (110). Düşük doz lazer ve TENS kombinasyon tedavisinin değerlendirildiği bir diğer çalışmada ise; ağrıda azalmaya ek olarak median sinir duyuusal ve motor latans süreleri ile Tinel ve Phalen testlerinde de iyileşme görülmüştür (111).

Lazer: Lazer son yıllarda çeşitli ağrılı durumlarda, enflamasyon, yumuşak doku zedelenmelerinin ve iyileşmeyen yaraların tedavisinde geniş kullanım alanı bulmuştur (112). KTS'si olan romatoid artrit olgularında düşük doz lazer tedavisinin etkinliğini araştırıldığı bir çalışmada, elektrofizyolojik parametrelerde değişiklik olmayıp; ağrı ve el fonksiyonlarında gelişme saptanmıştır (53). Bakhtiary ve ark. (113) ise, idiyopatik KTS tedavisinde ultrason ve lazer tedavisinin etkinliğini karşılaştırmışlardır. Ağrı, kavrama gücü ve elektrofizyolojik bulgular değerlendirilmiş olup; ultrason tedavisi lazer tedavisinden daha etkili bulunmuştur.

Egzersiz

KTS semptomlarını azaltmak amacıyla tendon ve sinir kaydırma egzersizleri önerilmektedir. Bu egzersizlerin median sinir ve fleksör tendonların kanal içindeki hareketliliğini kolaylaştırdığı, aksonal transportu ve sinir iletimini arttırdığı düşünülmektedir (1). KTS tedavisinde tendon ve sinir kaydırma egzersizlerinin etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada, bir gruba splint diğer gruba splintle birlikte tendon ve sinir kaydırma egzersizleri verilmiştir. Her iki grupta da semptomlarda azalma, fonksiyonel ve klinik parametrelerde düzelme gösterilmiştir. Splintle birlikte tendon ve sinir kaydırma egzersizleri alan grupta düzelme biraz daha fazla olmakla birlikte; istatistiksel olarak anlamlı değildir (114). Horng ve ark. (115) tendon kaydırma egzersizlerinin, sinir kaydırma egzersizlerine göre semptomlar ve fonksiyonlar üzerine daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

1.1.8.2. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi konservatif tedaviye rağmen semptomların bir yıldan uzun sürmesi, tenar atrofinin gelişmesi, birinci parmak oppozisyon ve abduksiyonunda kuvvet kaybı, iğne EMG'sinde denervasyon ve fibrilasyon potansiyelleri olan olgular için

endikedir. Cerrahi; açık, endoskopik veya minimal invazif yöntemlerle yapılabilir. Açık cerrahi, median sinirin dekompresyonu için kullanılan standart yöntemdir. Diğer cerrahi yöntemlere göre daha etkili ve güvenlidir. Fakat bu yöntemle, hipertrofik veya ağırlı skar oranı daha yüksek ve günlük aktivite veya işe dönüş süresi daha uzun olabilir. Bu sorunları azaltmak için endoskopik ve minimal invazif yöntemler kullanılabilir. Bu cerrahi girişimler ile günlük hayat veya işe daha hızlı dönüş ve daha az skar oluşumu bildirilmiştir. Bununla birlikte, inkomplet dekompresyon ve tendon veya nörovasküler yaralanma gibi komplikasyonların oranı daha yüksektir (86).

2.1.8.3. Kinezyolojik Bantlama

Kinezyolojik bantlama tekniği ve kinezyolojik bant (Kinesio Tex® tape) 1973 yılında Japon kiropraksi ve akupunktur uzmanı Dr. Kenzo Kase tarafından geliştirilmiştir. Kinezyolojik bant, cildin özelliklerini yansıtacak şekilde geliştirilmiş olup, kalınlığı cildin epidermis tabakasına, esnekliği ise insan cildinin elastik özelliklerine benzer olacak şekilde tasarlanmıştır. Bantlar boyuna mevcut halinin %55-60'ı kadar uzarken, enine esneme özelliği göstermez. Bantlar kağıt destek üzerine mevcut gerginliğinin yaklaşık %25'i ile yerleştirilmiştir. Elastik özelliğini 3-7 gün süreyle koruyan bantlar %100 pamuk liflerine sarılı polimer elastik liflerden oluşur. Yapıştırıcısı parmak izine benzer şekilde dalgalı akrilikten oluşur, lateks içermez ve ısı ile aktive olur. Bandın yapışkan bölgesine dokunmak yapışkanlığı azaltır bu nedenle arka kağıdının çıkarılmasına yeterli özen gösterilmeli, bant katlanmamalıdır. Pamuk lifleri sayesinde vücut nemi buharlaşır ve hızlı kurur. Uygulamadan önce cilt yağ ve nemden temizlenmeli, gerekli ise bölge tıraş edilmelidir. Bandın yapışması için 20-30 dakika gerekir, bu süre içinde terlemeye yol açacak hareketlerden kaçınılmalıdır. Hastalar bandın birkaç gün kalacağı ve banyo yapmak ya da yüzmekle bandın çıkmayacağı konusunda bilgilendirilmelidir. Bant ıslandığında havluyla fazla suyu alınmalı, ovalanmamalı ve kuruması beklenmelidir. Bant çıkarılırken; cilt ve şerit arasına bir gerilim uygulanması uygundur (116). En sık kullanılan kinezyolojik bantlar 5 cm enindedir. Farklı renklerin ek anlamı yoktur. Ancak koyu renklerin güneş ısını daha çok emmesine bağlı uygulanan alanda sıcaklık artışı yapması, buna karşılık açık renklerin ise ıyı yansıtmaya bağlı uygulama altında sıcaklık azalması yapabileceği düşünülmektedir. Başarılı bir uygulama için hastanın iyi değerlendirilmesi, doğru kasın seçilmesi, bantlamanın hangi amaçla yapılacağına belirlenmesi, uygulanacak kasa doğru

pozisyon verilmesi ve bandın geriminin ayarlanması önemlidir. Bunlar tedavinin başarı şansını önemli ölçüde etkiler. Eğer sonuç beklenen düzeyde değilse hasta tekrar değerlendirilmelidir. Kinezyolojik bantlama ortaya çıkış felsefesi; eklem hareketlerini sınırlamaksızın kas eklem yapılarına destek olmak ve stabiliteyi artırmak suretiyle, insan derisinin yapısal özellikleri ve esnekliğine benzer bir bantlama yöntemi ile vücudun doğal iyileşmesini kolaylaştırmaya çalışmaktır. (6).

İlk kullanılan orijinal bant “Kinesio Tex Gold” olarak adlandırılmıştır. Halen en yaygın kullanılan tür olan bu bandın yapışkan yüzü sinuzoidal dalgalı bir yapıya sahiptir. Dalgalar arasındaki alan terin ve havanın rahatlıkla banttan geçmesine olanak sağlamaktadır. Daha sonra geliştirilen “Kinesio Tex Platinum” bandının yapışkan yüzü baklava dilimi şeklindedir. Genellikle spor yaralanmalarında ve deneyimli uygulayıcılar tarafından kullanımı önerilmektedir (117).

Kinezyolojik Bantlama Endikasyonları (116)

Kas –iskelet sistemi

- Boyun sırt bel ağrısına neden olan mekanik sorunlar
- Yumuşak doku ağrıları
- Miyofasyal ağrı sendromu
- Bölgesel kas spazmları
- Skolyoz
- Postür bozuklukları
- Eklem instabiliteleri
- Spor yaralanmaları
- Plantar fasit, epin kalkanei
- Kas güçsüzlükleri

- Ayak deformiteleri (halluks valgusvb.)

Sinir sistemi

- Tuzak nöropatiler
- Torasik çıkış sendromu
- Santral ve periferik sistemi hastalıkları sonrası gelişen lezyonlar (spastisite vb)

Lenf sistemi

- Lenfödem

Diğer

- Baş ağrısı, temporomandibuler eklem disfonksiyonu

Kinezyolojik Bantlama Kontrendikasyonları

- Poliakrilat yapıdaki yapıştırıcılara alerjisi olmak

Kinezyolojik Bantlama Teknikleri (116)

Kas Tekniği (Stimulasyon)

Kası stimüle etmek ve fonksiyonu düzeltmek amacıyla genellikle origodan insersiyoya doğru uygulama yapılması önerilmektedir.

Kas Tekniği (İnhibisyon)

Kaslarda aşırı kullanım veya gerilim sonucu oluşan sorunları azaltmak amacıyla insersiyodan origoya doğru uygulama önerilmektedir.

Fasya Düzeltme Tekniği

Fasya katları arasında titreşim hareketi yaparak gerilimi ve yapışıkları azaltmak amacıyla uygulanması önerilmektedir.

Alan düzeltme Tekniği

Ağrı, inflamasyon, şişme ve ödem olan alanın hemen üzerine daha fazla bir boşluk bırakmak için uygulanır. Uygulanan bölgenin üzerindeki cildin kaldırılarak, boşuk alanının artırılması ve bu alandaki basıncın düşmesi sağlanır.

Mekanik Düzeltme Tekniği

Eklem ve dokuyu sabit bir pozisyonda tutmaktan öte doğru pozisyona getirmek amaçlanır.

Fonksiyonel Düzeltme Tekniği

Hastaya aktif hareket yaptırılarak mekanik düzeltme yöntemi uygulanmasıdır.

Nöral Teknik

Sinir trasesi boyunca 2.5 cm eninde I şerit %50 germe yapılarak yapıştırılması önerilmektedir.

Bağ Tekniği

Ligaman ve tendon zedelenmelerinde kullanılır. Ligaman üzerine uç kısımlarında germe oluşturulmadan orta kısmında %50-75 germe yapılarak uygulanır. Tendon uygulamalarında germe genellikle %50 oranında yapılır.

Lenfatik Düzeltme Tekniği

Bozulmuş olan lenfatik dolaşımı düzenlemek amacıyla uygulanır. Doku düzeyinde lenf damarları üzerindeki basıncı azaltarak, dokuda dolaşımına izin veren alan yaratmak amaçlanır. Lenf sıvısının daha büyük lenfatik damarlara ve lenf düğümlerine yönlmesine katkıda bulunulur.

Etki Mekanizmaları

Kas iskelet sistemi kaynaklı sorunların başında kasın fonksiyon bozuklukları gelmektedir. Kasın bantlanması eklem çevresinin bantla immobilize edilmesinden daha etkin olduğunu savunmaktadır. Zedelenme veya aşırı kullanım sonrası kasın elastik

özellikleri bozulmaktadır. Bu nedenle kinezyolojik bantlar kasın elastik özelliklerine benzer, yapışkan nitelikte, uygulandıkları deri üzerinde kaldırıcı etkiye sahip ve deri ile dış ortam arasında hava dolaşımına izin verebilecek özellikte olmak üzere tasarlanmıştır (116).

Teknik üç temel kavrama dayanmaktadır. Bunlar alan, hareket ve soğutmadır. Ağrılı ve enflame kaslar ödem nedeniyle şiştikleri için yer aldıkları bölgede alan daralır. Kinezyolojik bantlama uygulandığında derinin kaldırılması ile cilt ve cilt altı interstisyel alan arttırıldığı için dolaşım ve hareket de arttırılmış olur. Dolaşım ve hareketin artması o bölgede enflamasyonun azalmasına başka bir deyişle ilgili bölgenin soğumasına yol acar. Bu şekilde ağrının azaltılması, performansın arttırılması, nöromuskuler sistemin reedukasyonu, zedelenmenin önlenmesi, dolaşımın ve doku iyileşmesinin hızlanması hedeflenir (118). Kase ve ark. (116) banda uygulanan gerilimin derecesine bağlı olarak bazı pozitif etkilerden söz etmektedir. Bu etkiler; cilt aracılığı ile mekanoreseptörleri uyararak suretiyle santral sinir sistemine sinyal göndererek, kinesio uygulanan bölgede pozisyonel bir uyarı yaratmak, fasya dokusunun dizilimini düzeltmek, ağrılı ve enflame bölge üzerindeki fasya ve cilt, cilt altı yumuşak dokuları kaldırarak daha fazla alan oluşturmaktır. Ayrıca hareketi sınırlamak veya arttırmak üzere duysal uyarı oluşturmak, eksudayı lenf yollarına yönlendirerek ödemin azaltılmasını sağlamak olarak sıralanabilir. Kinezyolojik bantlama tekniklerinin etki mekanizmaları ve etkinliği konularındaki bilimsel verilerin sayıca oldukça yetersizdir. Eklem çevresi kas dokusu desteklenerek kas güçlendirilebilir, eklem stabilitesi arttırılabilir ve eklem hareketleri kolaylaştırılabilir, kas, bağ, tendon, sinir gibi yapılar üzerindeki baskı ve basınç azaltılarak bu dokularda bir tür inhibisyon oluşturularak gerilim azaltılabilir ve propiosepsiyon arttırılabilir yönündeki görüşleri destekleyen bazı çalışmalar mevcukken bir grup çalışmada ise kinezyolojik bantlamanın eksantrik ve konsantrik kas gücü üzerine veya propiosepsiyon üzerine herhangi bir etkisi olmadığını savunmaktadır (119-121).

Kinezyolojik bantlamanın ağrı giderilmesindeki rolü ise bir yandan ödem ve enflamasyonun azaltılması, diğer yandan duysal uyarılar ile kapı kontrol mekanizmasının ve desendan inhibitör mekanizmaların aktive edilmesi, yüzeysel ve derin fasya fonksiyonlarını düzenlemesi suretiyle analjezik etki gibi farklı mekanizmalar ile açıklanmaya çalışılmaktadır (122). Ancak uzun dönemde bandın analjezik etkisinin kalıcı olmadığını savunan çalışmalar da bulunmaktadır. Thelen ve ark. (123) ile Gonzalez-

Iglesias ve ark. (124) akut omuz ağrısı ve akut kamçı tipi (whiplash)zedelenmedeki uygulamalarda erken dönemde ağrıda azalma saptamışlar, ancak analjezik etki akut omuz ağrısında 24 saat, akut kamçı tipi zedelenmede 3 gün ile sınırlı kalmıştır.



3. GEREÇ –YÖNTEM

Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Bu prospektif çalışma, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında Mayıs 2015-Ocak 2016 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Hasta Seçimi

Çalışmaya polikliniğimizde değerlendirilerek, hafif ve orta düzey KTS tanısı konulan, 18-70 yaş arası 9 erkek, 24 kadın toplam 33 hastanın 60 el bileği dahil edilmiştir. Çalışmaya Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınarak başlanılmıştır. Araştırmaya alınan hastalara; araştırmanın amacı, uygulanacak tedaviler, olası yan etkiler ve karşılaşılabilecek problemler hakkında sözlü ve yazılı bilgilendirme yapılarak “ Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” imzalatıldı.

Karpal tünel sendromu klinik kriterleri karşılayan hastalardan fizik muayenede tinel, phalen veya ters phalen testlerinden en az birisi pozitif olan hastalara elektrofizyolojik inceleme yapıldı.

KTS tanısı için klinik semptom ve bulgular

- 1.2. ve 3. parmakların en az ikisinde en az 1 aydır devam eden uyuşma ve/veya karıncalanma olması. Semptomlar sürekli veya intermittan olabilir, sürekli semptomları olanlarda intermittan semptomların olduğu bir dönem olmalı
- Duyu semptomları sıralanan durumlarda en az biriyle artmalı: Uyku, sabit el veya kol pozisyonu, tekrarlayıcı el hareketleri
- Duyu semptomları sıralanan durumlarda en az biriyle hafiflemeli: El pozisyonunun değiştirilmesi, eli sallama, splint kullanımı
- Ağrı mevcutsa el, bilek ve parmaklarda omuz, dirsek ve boyundan daha şiddetli olmalı

- Duyu semptomları 5. parmakta daha belirgin olmamalı
- Duyu semptomları öncesinde boyun ve omuz ağrısı olmamalı
- Eş zamanlı veya el semptomları öncesinde başlayan ayaklarda uyuşma ve karıncalanma olmamalı
- Duyu semptomlarını açıklayacak diğer santral – periferik sinir sistemi hastalıkları ile uyumlu hikaye ve fizik muayene bulguları olmamalı.

Elektrofizyolojik incelemeler sonrası el bileği seviyesinde median sinir tuzaklanma bulguları olan hastalar kesin KTS olarak kabul edildi. Amerika Nöroloji Akademisi, Amerika Elektrodiagnostik Tıp Birliği ve Amerika Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Akademisinin önerdiği şekilde elektrofizyolojik olarak değerlendirilerek hafif veya orta düzey KTS tanısı konulan hastalar çalışmaya dahil edildi (126).

Elektrofizyolojik bulgulara göre hastalık şiddeti sınıflandırması.

- Hafif: Median sinirde uzamış mikst veya duyu distal latans, Duysal sinir aksiyon potansiyeli (DSAP) amplitüdünde düşüklük
- Orta: Hafif KTS bulgularına ek olarak uzamış distal motor latans
- Ağır: Orta düzey KTS bulgularına ek olarak DSAP ve Birleşik sinir aksiyon potansiyeli (BKAP) alınamaması veya düşük amplitüdü BKAP, iğne EMG'de fibrilasyon, rekrutmanda azalma

Dışlama Kriterleri

Elektrofizyolojik değerlendirme ile ağır dereceli KTS tanısı konulanlar, tenar atrofisi olanlar, etkilenen taraf el ve el bileğinde fraktür veya bir cerrahi operasyon öyküsü olanlar, polinöropati, pleksopati veya radikulopati saptanılanlar, 6 ay içinde KTS nedeniyle steroid enjeksiyonu yapılanlar, malignitesi olanlar, kognitif bozukluğu olanlar, kardiyak pacemaker, eski anevrizma klipleri olanlar, sekonder KTS nedenleri olarak kabul edilen gebelik, bağ doku hastalığı, DM, tiroid fonksiyon bozuklukları olanlar ve steroid tedavisi kullananlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Grupların Belirlenmesi ve Randomizasyon

Çalışma şekli tek kör, prospektif, randomize ve kontrollü olarak planlandı. Randomizasyon için kinezyolojik bantlama, splint ve sham bantlama olmak üzere üç farklı tedavi şekli kağıtlara eşit sayıda yazılarak zarflara yerleştirildi. Çalışmaya alınacak her hasta için bir zarf çekilerek içindeki tedavi uygulandı. Her iki elinde KTS saptanan hastaların 27 hastanın her iki eline de aynı tedavi seçeneği uygulandı.

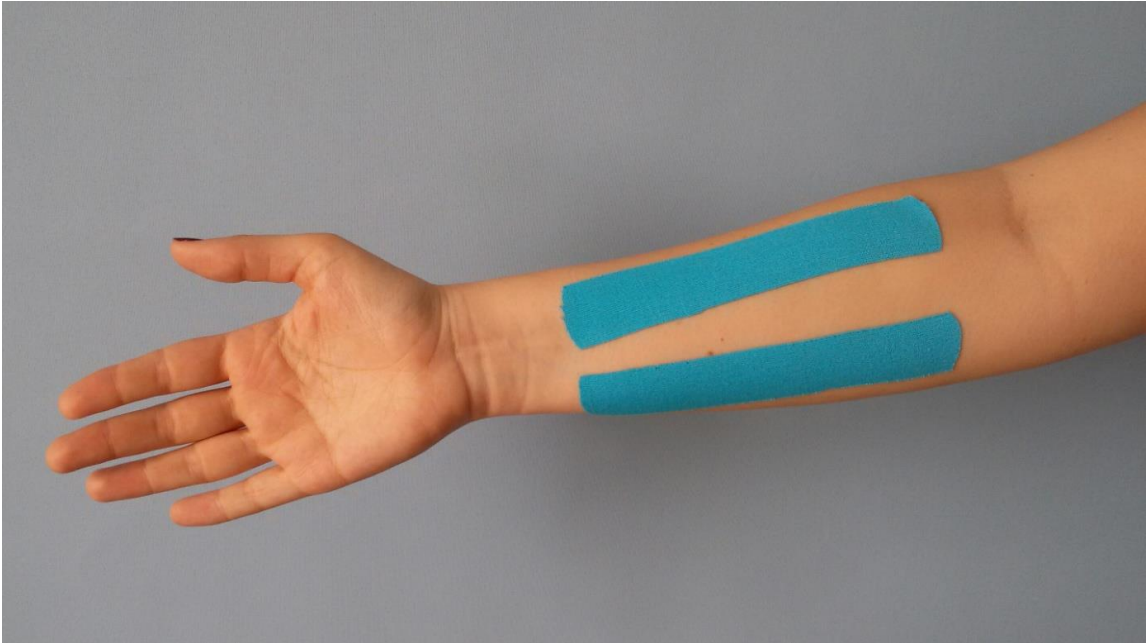
Gruplara Uygulanılan Tedaviler

Birinci gruba kinezyolojik bantlama ve fleksör tendon-median sinir kaydırma egzersizleri (n:20), 2. gruba splint ve fleksör tendon-median sinir kaydırma egzersizleri (n:20) ve 3. gruba sham bantlama ve fleksör tendon-median sinir kaydırma egzersizleri (n:20) dört hafta süre ile uygulanmıştır. Kinezyolojik bantlama yapılan gruptaki hastalara kinezyolojik bant, KTS için nöral teknik ve bağ tekniği/alan düzeltme teknikleri kullanılarak uygulanmıştır. El bileği 30 ° ekstansiyon, önkol supinasyon ve dirsek ekstansiyonda iken, öncelikle cilt alkollü pamuk ile silinerek cilt yağ ve nemden temizlenmiştir. Nöral teknik için, hastanın 1. metakarpal eklem ile medial epikondil 5 cm altına kadar olan mesafe ölçülerek 2,5 cm eninde iki adet şerit hazırlanmıştır. Median sinir için ilk bant ikinci ve üçüncü metakarpofalangeal eklemden medial epikondilin 5 cm altına kadar median sinir trasesi boyunca orta şiddette (%50) germe yapılarak yapıştırılmıştır. İkinci şerit 4. ve 5. metakarpofalangeal eklemden medial epikondilin 5 cm altına kadar olan mesafeye orta şiddette (%50) germe yapılarak yapıştırılmıştır. Bağ tekniği/alan düzeltme için ise el bilek çevresinin yarısı uzunluğundaki bir I şerit hazırlandıktan sonra el bileği volar yüzüne bandın orta kısmına 1/3'lük alana germe uygulanarak her iki uç kısmına ise gerilim yapmadan uygulanmıştır (Şekil 4). Kinezyolojik bantlama grubuna 4 gün arayla toplam tedavi süresi 4 hafta olacak şekilde değerlendirme sonuçlarına kör olan hekim tarafından 7 defa uygulanmış; 4. hafta sonunda tedavisi tamamlanan hasta değerlendirilmek üzere kontrole çağırılmıştır. Sham bantlama grubu için distal el bilek çizgisi 5 cm üzerinden medial epikondil 5 cm altına kadar olan mesafe ölçülerek 2,5 cm eninde iki adet şerit hazırlanmıştır. Bantlar ön kol volar yüze distal el bilek çizgisi 5 cm üzerinden medial epikondilin 5 cm altına kadar olan mesafeye aralarında 1 cm mesafe olacak şekilde gerim yapılmadan yapıştırılmıştır (Şekil 5). Bu süre içinde aşırı terlemeye neden olabilecek aktivitelerde bulunmaması ve suya maruz kalmaması yönünde hastalar

bilgilendirilmiştir. Splint grubu ise el bileğinin pronasyon ve supinasyonuna izin verirken fleksiyon, ekstansiyon ve deviasyonuna izin vermeyecek, nötral pozisyonlu ve volar destekli splint verilmiş ve 4 hafta süre ile bütün gün takmaları önerilmiştir.

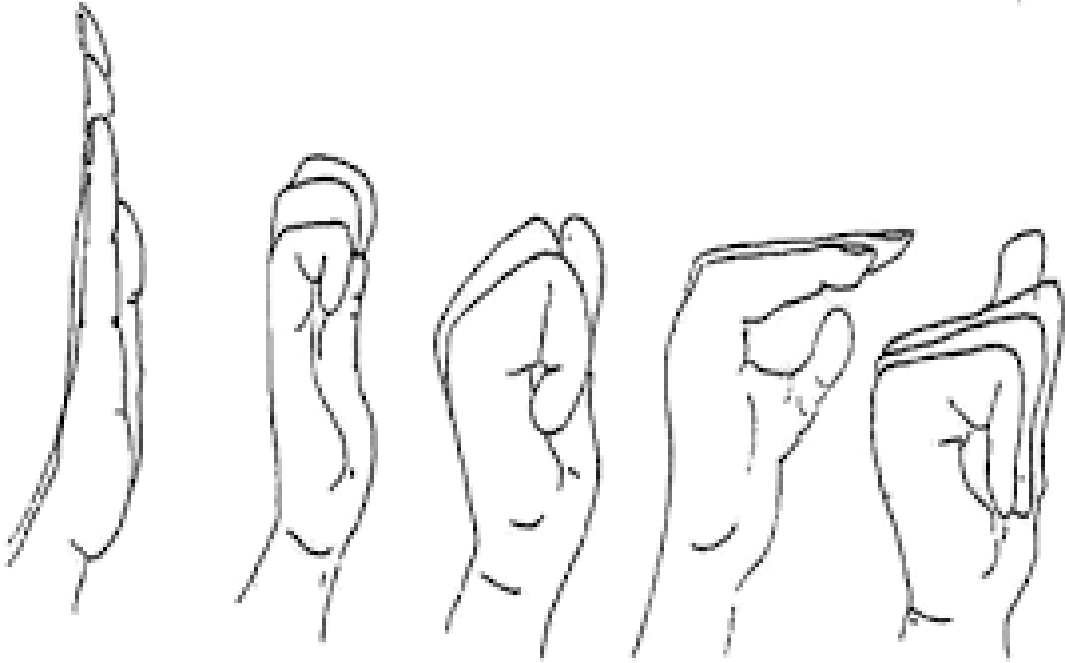


Şekil 4. Kinezyolojik Bantlama



Şekil 5. Sham Bantlama

Tüm hastalara aynı zamanda ev egzersiz programı verildi. Tendon ve median sinir kaydırma egzersizleri tüm hastalara uygulamalı olarak gösterildi. Hastalara egzersizleri 4 hafta boyunca evde her pozisyon 5 saniye süreli, her egzersiz 10 tekrar şeklinde ve günde 5 defa uygulamaya devam etmeleri önerildi. Tendon kaydırma egzersizleri parmaklar düz, çengel, yumruk, masa şekli ve düz yumruk olacak şekilde beş farklı pozisyonda uygulandı (Şekil 6).

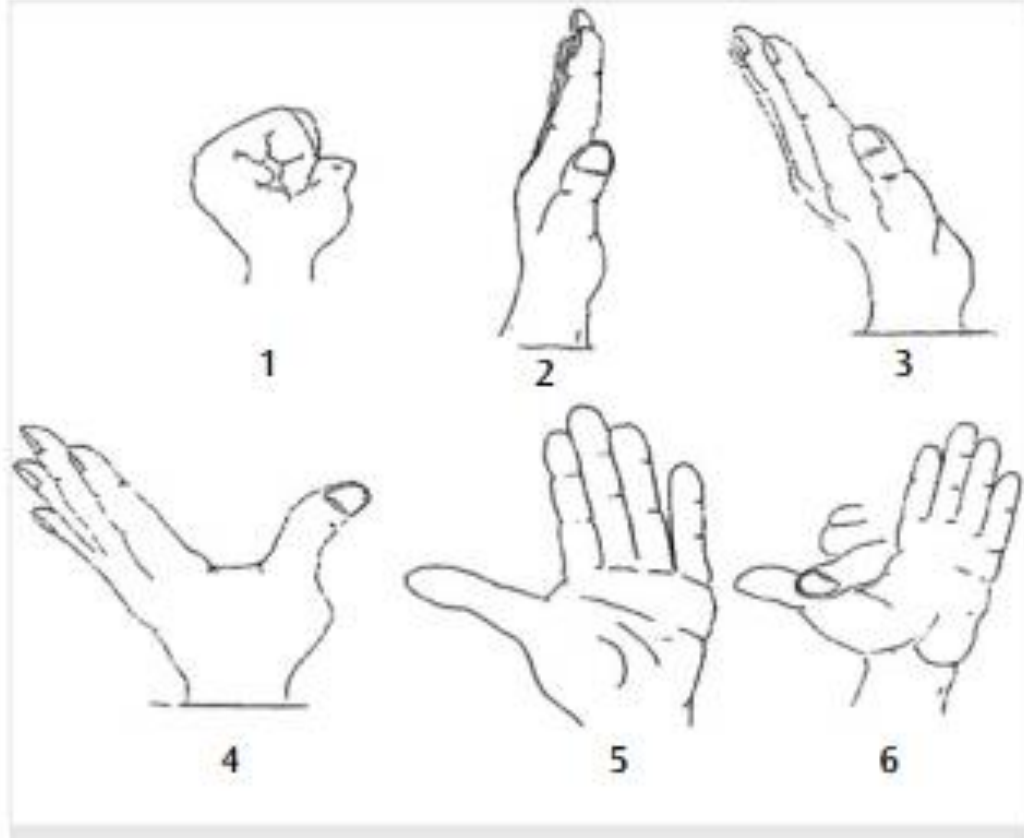


Şekil 6. Tendon Kaydırma Egzersizleri

Median sinir kaydırma egzersizleri el ve el bileği altı farklı pozisyonda olacak şekilde uygulanarak median sinir mobilizasyonu sağlandı(Şekil 7) (131). Bu pozisyonlar:

- 1- El bileği nötral pozisyonda, parmaklar ve başparmak fleksiyonda
- 2- El bileği nötral pozisyonda, parmaklar ve başparmak ekstansiyonda
- 3- El bileği ve parmaklar ekstansiyonda, başparmak nötral pozisyonda
- 4- El bileği, parmaklar ve başparmak ekstansiyonda
- 5-El bileği, parmaklar ve başparmak ekstansiyonda önkol supinasyonda

6-Diğer parmaklara ve baş parmağa nazikçe germe uygulanır



Şekil 7. Median Sinir Kaydırma Egzersizleri (131)

3.5. Değerlendirme Yöntemleri

Çalışmaya alınan tüm hastaların başlangıçta yaş, cinsiyet, ağırlık, boy, kilo, VKİ, meslek verileri, yakınmalarının süresi, hasta el, dominant elleri, ek hastalıkları ve kullandıkları ilaçlar oluşturulan forma kaydedildi. Tüm hastaların tedaviden önce, 4. ve 12. haftalarda VAS ile değerlendirilen ağrı ve uyuşma skoru sorgulanarak Jamar marka el dinamometresi ve pinçmetre ile ölçümleri ve elektrofizyolojik olarak değerlendirmeleri yapıldı. Boston karpal tünel sorgulama anketi ve Pittsburg uyku kalite indeksi anketleri dolduruldu.

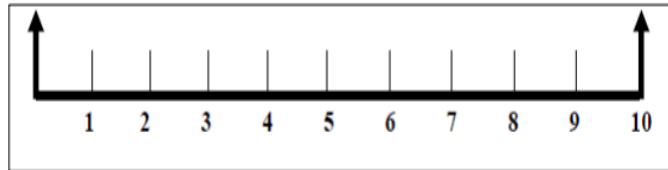
Vücut Kitle İndeksi (VKİ): Vücut ağırlığı (kg) / boy² (m²) formülü ile hesaplanır. Tablo 1’de vücut kitle indeksi sınıflandırması verilmiştir.

Tablo I. Vücut kitle indeksi sınıflandırması (130)

Sınıflandırma	VKİ (kg / m)
Zayıf	<18,50
Normal	18,50-24,99
Kilolu	≥ 25,00
Şişman	≥ 30,00
Sınıf I	30,00 - 34-99
Sınıf II	35,00-39,99
Sınıf III	≥ 40,00

Vizüel Analog Skala (VAS)

Çalışmamızda gece olan el elbilek ağrısının ve uyuşmasının sorgulamasında 0-10 arası puanlandırılan VAS kullanıldı. Hastalardan hissettikleri ağrıyı ve uyuşmayı hiç ağrı yok (0) ile hayatı boyunca karşılaştığı en şiddetli ağrı (10) arasında derecelendirmesi istendi.



Şekil 8. Vizüel Analog Skala

Kuvvet Değerlendirmesi

El Kavrama Gücü

El kavrama gücünü belirlemek amacıyla Jamar el dinamometresi (Baseline hydraulic hand dynamometer, Irvington, NY, USA) kullanıldı. Ölçümler dirsek 90 derece fleksiyonda, ön kol ve el bileği nötral pozisyonda iken 2. seviyede direnç kullanılarak gerçekleştirildi. Ölçümler bilateral 3 defa yapıldı ve ortalama sonuç kg cinsinden kaydedildi (127).

Parmak Ucu Kavrama ve Lateral Kavrama Gücü

Parmak ucu kavrama ve lateral kavrama gücünü belirlemek amacıyla Jamar marka pinçmetri (Baseline hydraulic pinch gauge, Irvington, NY, USA) kullanıldı. Parmak ucu kavrama (PUK) gücü için baş parmak ucu ile işaret parmak ucunun pinçmetreyi sıkması istenildi. Lateral kavrama gücü ise baş parmağın distal falanksının ortası ile pinçmetreye bastırılıp işaret parmağının ikinci falanksının laterali ile alt kısmından destek sağlanarak ölçüldü ve ortalama sonuç kg cinsinden kaydedildi.

Boston Karpal Tünel Sendromu Anketi

Boston karpal tünel sendromu anketi, toplam 19 sorudan oluşmaktadır. Bu anket semptom şiddetini değerlendirmek için 11 soru, fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek için 8 soru içerir. Yanıtlar çoktan seçmelidir ve her soru en az bir, en fazla beş puan ile değerlendirilir. Bir puan en hafif semptom ya da en iyi fonksiyonel duruma, beş puan ise en ağır semptom ya da en kötü fonksiyonel duruma karşılık gelir. Hastanın puan ortalamasının yüksek olması yakınmaların şiddetli veya fonksiyonel kapasitesinin yetersiz olduğunu gösterir. Semptom şiddeti skoru 11 sorudan elde edilen toplam puandır. Ortalama semptom şiddet skoru 11 soru için elde edilen toplam puanın 11'e bölünerek ortalamasının alınmasıyla elde edilir. Fonksiyonel kapasite skoru, sekiz sorudan elde edilen toplam puandır. Ortalama fonksiyonel kapasite skoru bu puanın sekize bölünmesiyle elde edilir. Levine ve ark. tarafından 1993 yılında geliştirilen bu anketin Türk toplumu geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Sezgin ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (128).

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi

Buysse ve ark. tarafından geliştirilmiş, Ağargün ve ark. (1996) tarafından Türkçe' ye uyarlanmıştır (129). Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, geçmiş bir aylık sürede uyku kalitesini ve bozukluğunu değerlendiren, 19 maddelik bir öz bildirim ölçeğidir. 24

sorudan oluşur, 19 soru öz bildirim sorusu, 5 soru eş veya oda arkadaşı tarafından yanıtlanacak sorulardır. Ölçeğin puanlanan 18 sorusu; öznel uyku kalitesi, uyku latansı, uyku süresi, alışılmış uyku etkinliği, uyku bozukluğu, uyku ilacı kullanımı ve gündüz işlev bozukluğu olmak üzere 7 bileşenden oluşur. Her bir bileşen 0-3 puan üzerinden değerlendirilir ve 7 bileşenin toplam puanı ölçek toplam puanını verir. Toplam puan 0-21 arasında değişir. Toplam puanın 5'ten büyük olması "kötü uyku kalitesini" gösterir.

Elektrofizyolojik Değerlendirme

Tüm elektrofizyolojik incelemeler için Nihon Kohden Neuropack S1 EMG/EP system elektronöromiyografi cihazı kullanılmıştır. İnceleme ılık bir odada yapılmış ve tüm olgularda inceleme öncesinde deri alkol ile temizlenerek deri resistansı en aza indirildi. Elektrofizyoloji laboratuvarında yapılan incelemelerde median sinir motor distal latansı, BKAP amplitüdü ve bilek-dirsek arası motor sinir ileti hızı, median sinir duysal dallarının 2. parmak stimülasyonu ile duysal pik latans, duysal aksiyon potansiyeli amplitüdü ve parmak - bilek segmentindeki duysal sinir ileti hızı kaydedildi. Ayrıca ulnar sinir bilek, dirsek ve ulnar oluk altından uyarı ile abduktör digiti minimi (ADM) kasından kayıtlanan ulnar motor latans, hız ve BKAP amplitüdü ve 4. parmak stimülasyonu ile ulnar sinir duysal pik latans, duysal aksiyon potansiyeli amplitüdü ve parmak - bilek segmentindeki duysal sinir ileti hızı kaydedildi. Motor iletim çalışmaları sırasıyla düşük ve yüksek frekanslı amplifikatör ayarları 5 ve 10 kHz kullanılarak yapılmıştır. Duyusal iletim çalışmaları için amplifikatör ayarları düşük frekans 2 kHz ve yüksek frekans için 20 kHz ayarlanmıştır. Duyarlılık ve süpürme hızı duysal ileti çalışmaları için sırasıyla 20 mikrovolt (μV)/div ve 2 ms / div, motor ileti çalışmaları için ise 5 milivolt /div ve 2 milisaniye / div olarak belirlenmiştir.

Median motor sinir iletim incelemesi: Aktif yüzeyel kayıt elektrod başparmak metokarpofalengeal eklemi ile distal bilek çizgisi arasında Abduktör pollisis brevis (APB) kası en kabarıklık noktası üzerine, referans elektrod başparmak proksimal falanksı üzerine yerleştirildi. Aktif elektroda 7 cm mesafe olacak şekilde fleksör karpı radialis (FKR) ve palmaris longus (PL) tendonları arasında el bileği orta hattın ve sonrasında antekubital fossada brakial arter nabzı üzerinden uyarı verildi. Toprak elektrod ön kol fleksör yüzeyine yerleştirildi. Uyarı süresi 200 μs olacak şekilde supramaksimal uyarıya ulaşılan kadar uyarı şiddeti her defasında 5-10 mA olacak şekilde artırıldı. El bileği ve antekubital

fossada uyarı verilen noktalar arası mesafe dirsek tam ekstansiyonda ölçülerek sinir iletim hızı hesaplandı. Proksimal ve distal motor latans, distal BKAP amplitüdü, ve motor iletim hızı otomatik olarak elde edildi. Ulnar motor sinir iletim incelemesi: Aktif yüzeysel kayıt elektrod 5. parmak proksimali ile distal bilek çizgisi arasında Abduktor digiti minimi (ADM) kası göbeğine, referans elektrod 5. metakarpofalengeal eklem üzerine, toprak elektrod önkol fleksör yüzeyine yerleştirildi. Distalden uyarım, aktif elektrottan 8 cm proksimalde olacak şekilde fleksör carpi ulnaris tendonu üzerinden, proksimalden uyarım ise ulnar oluk distali ve proksimalinden olmak üzere uygulandı. Uyarı süresi 200 µsn olacak şekilde, supramaksimal uyarıya ulaşılan kadar uyarı şiddeti her defasında 5-10 mA olacak şekilde artırıldı. El bileği ve ulnar oluk uyarı verilen noktalar arası mesafe dirsek tam ölçülerek sinir iletim hızı hesaplandı. Dirsekten uyarı yapılırken ve mesafe ölçülürken dirsek 90 derece fleksiyonda tutuldu. Proksimal ve distal motor latans, distal BKAP amplitüdü ve motor iletim hızı otomatik olarak elde edildi.

Median duysal sinir iletim incelemesi: Yüzük elektrod kullanılarak 2. parmaktan antidromik olarak çalışıldı. Aktif elektrod 2. metakarpofalengeal ekleme, referans elektrod aktif elektrodun 3 cm distaline gelecek şekilde distal interfalengeal eklem üzerine yerleştirildi. Uyarım katod aktif kayıt elektrodundan 14 cm proksimalde olacak şekilde, fleksör carpi radialis ve palmaris longus tendonları arasında median sinir üzerine verildi. Toprak elektrod, kayıt elektrodu ile uyarıcı elektrod arasına yerleştirildi.

Ulnar duysal sinir iletim incelemesinde: Aktif elektrod 5. metakarpofalengeal ekleme, referans elektrod aktif elektrodun 3 cm distaline yerleştirildi. Uyarım, katod aktif kayıt elektrodundan 14 cm proksimalde olacak şekilde fleksör karpi ulnarisin hemen radialine uygulanarak antidromik teknikle çalışılmıştır. Toprak elektrod, kayıt elektrodu ile uyarıcı elektrod arasına yerleştirilmiştir.

Elektrofizyolojik KTS tanı kriterleri (126):

- Kayıt ve stimulatör arası mesafe 12-14 cm olmak kaydıyla median 2. parmak DSAP pik distal latansının 3,2 ms' den uzun olması,

-Kayıt ve stimulatör arasındaki mesafe 12-14 cm olmak kaydıyla, 2. parmakta çalışılan median DSAP ve 5.parmaktan çalışılan ulnar DSAP pik latansları farkının 0,5 ms veya daha uzun olması,

- Kayıt ve stimulatör arasındaki mesafe 14 cm olmak kaydıyla, 4. parmak median-ulnar DSAP pik distal latansları farkının 0,5 veya daha uzun olması,

-Bilek seviyesinde median duysal sinir ileti hızının 50 m/s'den yavaş olması,

-Bilek seviyesinden kayıtlama ile median sinir palmar stimülasyonunda ileti hızının

38m/s veya daha yavaş olması,

-Kayıt ile stimülasyon arasındaki mesafe 8 cm olmak kaydıyla, median sinir BKAP distal latansının 3.5 ms'den uzun olması,

-Median motor sinir ileti hızının bilek seviyesinde 50 m/s'den yavaş olması,

-İğne EMG'de APB kasında spontan patolojik aktivite kayıtlanması (33,35,36).

3.6. İstatistik Analiz

Araştırmanın analizleri SPSS18.0 istatistik programında yapılmıştır. Analizlerde tanımlayıcı istatistikler (yüzde dağılımı, ortalama, ortanca, standart sapma), bağımsız gruplu değişkenlerin analizlerinde Ki Kare testi, bağımlı iki gruplu değişkenlerin analizlerinde McNemar testi, bağımlı ikiden fazla gruplu değişkenlerin analizlerinde marjinal homojenite testi kullanılmıştır. Bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi, bağımlı iki grubun karşılaştırılmasında Wilcoxon testi, bağımsız ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi, bağımlı ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında Friedman testi kullanılmıştır. Tip 1 hata payı %5'in altında olan durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmamıza Adnan Menderes Üniversitesi FTR Anabilim Dalı polikliniğinde Mayıs 2015- Ocak 2016 tarihleri arasında izlenen elektrofizyolojik incelemede hafif- orta düzey KTS saptanan 9 erkek, 24 kadın toplam 33 hastanın 60 el bileği alındı. 33 katılımcının 27'sinde (%81) bilateral 6' sında (%19) ise tek taraflı KTS tespit edildi. Araştırmada her üç grubun cinsiyet açısından bir farklılığı bulunmazken, tüm gruplarda kadın hasta sayısı daha fazlaydı($p>0,05$). Hastaların yaş ve VKİ dağılımları arasında gruplar arası her hangi bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo II).

Tablo II. Katılımcıların Bazı Sosyodemografik Özelliklerinin Dağılımı

	Splint	Kinezyolojik Bantlama	Sham Bantlama	p
Özellik	n (%)	n (%)	n (%)	
Cinsiyet				
Erkek	7 (35,0)	2 (10,0)	8 (40,0)	>0,05
Kadın	13 (65,0)	18 (90,0)	12 (60,0)	
VKİ				
<25,0	4 (20,0)	2 (10,0)	2 (10,0)	>0,05
25,0-29,9	7 (35,0)	7 (35,0)	13(65,0)	
≥30,0	9 (45,0)	11 (55,0)	5 (25,0)	
	Ortalama±SS	Ortalama±SS	Ortalama±SS	
Yaş	45,7± 8.7	47.7±9.6	47.6±9.8	>0,05

Tablo III. Katılımcıların Meslek ve Eğitim Durumları Dağılımı

Meslek	n (%)
Emekli	9 (15)
Ev Hanımı	22 (36,6)
İşçi	12 (18,0)
Çiftçi	11 (18,0)
Diğer	6 (10,0)
Toplam	60 (100,0)
Öğrenim Durumu	
İlköğretim	40 (67,0)
Lise	18 (30,0)
Üniversite	2 (3,0)
Toplam	60 (100,0)

Çalışmamızdaki hastaların 9'u (%15) emekli, 22'si (%36,6) ev hanımı, 12'si (%20) işçi, 11'i %(18,4) çiftçi, ve 6'sı (%10) da diğer (şoför, çocuk bakıcısı ve hasta bakıcı) meslek gruplarından. Katılımcıların eğitim seviyeleri tablo III' de verildi. Çalışmamıza katılan hastaların eğitim durumları arasında bir farklılık gözlenmedi ($p>0,05$) (Tablo III).

Tablo IV. Katılımcıların Elektrofizyolojik Değerlendirmeye Göre KTS Şiddet Dağılımı

Özellik	Splint	Kinezyolojik Bantlama	Sham Bantlama	p
KTS Şiddeti	n (%)	n (%)	n (%)	
Hafif	9 (45,0)	9 (45,0)	10 (50,0)	>0.05
Orta	11 (55,0)	11 (55,0)	10 (50,0)	

Tedavi öncesinde her üç grubun elektrofizyolojik değerlendirmeye göre şiddetleri arasında herhangi bir fark bulunmadı ($p>0,05$)(Tablo IV).

Tablo V. Gruplara Göre Şikayet Başlama Zamanlarının Dağılımı

Semptom Süresi	Splint	Kinezyolojik Bantlama	Sham Bantlama	p
	Ortalama±SS	Ortalama±SS	Ortalama±SS	
Şikayet Başlama Zamanı (ay)	13,8±7,0	7,5±6,8	9,9±9,8	<0.05

Araştırmada şikayet başlama zamanı splint grubunda diğer iki gruptan anlamlı olarak fazla saptandı ($p<0,05$)(Tablo V).

Tablo VI. Grupların Tinel, Ters Phalen ve Phalen Testlerinin Karşılaştırması

	Splint	Kinezyolojik Bantlama	Sham Bantlama
Fizik Muayene	n (%*)	n (%*)	n (%*)
Tinel	19 (95,0)	20 (100,0)	19 (95,0)
Phalen	14 (70,0)	14 (70,0)	17 (85,0)
Ters Phalen	13 (65,0)	14 (70,0)	17 (85,0)
<i>*n=20 üzerinden her dönemdeki pozitif sonuçların yüzdesi verilmiştir.</i>			

Fizik muayenede splint grubunda bulunan hastaların 19'unda (%95) tinel testi, 14'ünde (%70) phalen testi ve 13'ünde (%65) ise ters phalen testi pozitif saptandı. Kinezyolojik bantlama grubunda 20'sinde (%100) tinel testi, 14'ünde (%70) phalen testi ve 14'ünde (%70) ise ters phalen testi pozitif olarak tespit edildi. Sham bantlama grubunda ise 19'unda (%95) tinel testi, 17'sinde(%70) phalen testi ve 17'sinde(%70) ise ters phalen testi pozitif olduğu gözlemlendi. Tüm gruplarda üç test arasında tinel testi pozitifliğinin daha yüksek oranda olduğu tespit edildi (Tablo VI)

Tablo VII. Gruplarda VAS Ağrı-Uyuşma Karşılaştırması

		Başlangıç (Tedavi Öncesi)	4. Hafta (Tedavi bitışı)	12. hafta	p*
	Grup	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Gece VAS Ağrı	Splint	5,4±3,1	3,8±2,4	4,1±2,3	<0.05
	Kinezyolojik Bantlama	7,0±2,0	2,3±1,7	4,5±2,2	<0.05
	Sham Bantlama	5,8±2,8	4,3±1,9	4,0±2,4	<0.05
p**		>0.017	<0.017	>0.017	
Gece VAS Uyuşma	Splint	6,4±2,3	4,7±2,4	5,4±2,3	<0.05
	Kinezyolojik Bantlama	7,4±2,2	3,2±1,9	4,6±2,5	<0.05
	Sham Bantlama	7,0±2,0	5,7±1,9	5,5±2,1	<0.05
p**		>0.017	<0.017	>0.017	
<i>*Her grubun kendi içindeki başlangıç ve 12. Hafta arasındaki değişimi gösteren Friedman testine ait p değeri</i>					
<i>**Gruplar arasındaki farkı gösteren Kruskal-Wallis testine ait p değeri (3 Grupta toplam 3 karşılaştırma olduğu için p=0,017'nin (0,05/3) altında olan değerler anlamlı kabul edilmiştir</i>					

VAS ile değerlendirilen el el-bilek ağrısının tüm gruplarda dördüncü ve 12. haftada başlangıç değerine göre anlamlı olarak azaldığı görüldü ($p<0.05$). Kinezyolojik bantlama grubu dördüncü hafta VAS-ağrı değerinin diğer iki gruptan anlamlı olarak daha düşük olduğu saptandı ($p<0.05$). Kinezyolojik bantlama grubunda 12. hafta VAS-ağrı değerinin dördüncü hafta değerinden anlamlı olarak fazla olmakla birlikte ($p<0.05$) başlangıç değerine göre anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi ($p<0.05$). Splint ve sham bantlama gruplarında ise dördüncü ve 12. hafta VAS-ağrı değerleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0.05$) (Tablo VII).

VAS ile değerlendirilen gece el parmaklarında uyuşma değerinde tüm gruplarda dördüncü ve 12. haftada başlangıç değerine göre anlamlı düzeyde azalma olduğu saptandı ($p<0.05$). Dördüncü hafta gece VAS uyuşma değerinin kinezyolojik bantlama grubunda diğer iki grup değerlerinden daha düşük olduğu tespit edildi ($p<0.05$). On ikinci hafta VAS- uyuşma değeri ile dördüncü hafta değerleri kıyaslandığında kinezyolojik bantlama grubunda diğer gruplara göre daha fazla artış olduğu görüldü ($p<0,05$)(Tablo VII).

Tablo VIII. Grup İçi ve Gruplar Arası Boston Karpal Tünel Sorgulama Anketi Karşılaştırılması

Bulgu	Grup	Başlangıç	4. Hafta	12. hafta	p*
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Semptom Şiddet Skoru	Splint	2,6±0,7	2,3±0,7	2,5±0,7	p<0.05
	Kinezyolojik Bantlama	2,9±0,6	1,8±0,5	2,3±0,7	p<0.05
	Sham Bantlama	2,6±0,5	2,3±0,5	2,4±0,5	p>0.05
p**		>0.017	>0.017	>0.017	
Fonksiyonel Durum Skoru	Splint	2,8±0,6	2,4±0,8	2,5±0,6	p<0.05
	Kinezyolojik Bantlama	2,9±0,6	2,1±0,4	2,4±0,7	p<0.05
	Sham Bantlama	2,5±0,7	2,3±0,7	2,4±0,7	p>0.05
p**		>0.017	>0.017	>0.017	
*Her grubun kendi içindeki başlangıç ve 12. Hafta arasındaki değişimi gösteren Friedman testine ait p değeri					
**Gruplar arasındaki farkı gösteren Kruskal-Wallis testine ait p değeri (3 Grupta toplam 3 karşılaştırma olduğu için $p=0,017$ 'nin $(0,05/3)$ altında olan değerler anlamlı kabul edilmiştir. KB: Kinezyolojik Bantlama					

Kinezyolojik bantlama grubunda daha belirgin olmak üzere tüm gruplarda Boston Semptom Şiddet Skoru dördüncü haftada başlangıç skorundan anlamlı olarak daha düşük saptandı ($p<0.05$). 12. hafta Boston Semptom Şiddet Skoru değeri ile dördüncü hafta değeri kıyaslandığında kinezyolojik bantlama grubunda diğer gruplara göre daha fazla artış olduğu görüldü ($p<0,05$). Bununla birlikte splint ve kinezyolojik bantlama grubunda 12.hafta Boston Semptom Şiddet Skorunda başlangıç değerine göre anlamlı düzeyde

azalma tespit edildi ($p<0.05$). Sham bantlama grubunda Boston Semptom Şiddet Skorunun başlangıca göre dördüncü haftada anlamlı düzeyde azaldığı gösterilirken ($p<0.05$), başlangıç ile 12. hafta Boston Semptom Şiddet Skoru değerleri arasında ise anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0.05$) (Tablo VIII).

Boston Fonksiyonel Durum Skoru splint ve kinezyolojik bantlama gruplarında dördüncü ve 12. haftada başlangıç skoruna göre anlamlı düzeyde düşük bulundu ($p<0.05$). Bununla birlikte splint ve kinezyolojik bantlama gruplarında 12. hafta skorunun dördüncü hafta skorundan anlamlı olarak fazla olduğu saptandı ($p<0.05$). Sham bantlama grubunda ise dördüncü hafta skorunun başlangıç skoruna göre anlamlı azaldığı ($p<0.05$) ancak başlangıç ile 12. hafta değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0.05$) (Tablo VIII).

Tablo IX. Grup İçi ve Gruplar Arası Parmak Ucu Kavrama Gücü Karşılaştırması

	Başlangıç	4. Hafta	12. hafta	p* değeri
Grup	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Splint	5,0±1,1	5,1±1,0	4,9±0,8	>0.05
Kinezyolojik Bantlama	4,3±0,8	4,8±0,5	4,5±0,7	<0.05
Sham Bantlama	4,6±1,0	4,9±1,3	4,8±1,3	>0.05
p**	>0.017	>0.017	>0.017	

**Her grubun kendi içindeki başlangıç ve 12. Hafta arasındaki değişimi gösteren Friedman testine ait p değeri*

***Gruplar arasındaki farkı gösteren Kruskal-Wallis testine ait p değeri (3 Grupta toplam 3 karşılaştırma olduğu için $p=0,017$ 'nin $(0,05/3)$ altında olan değerler anlamlı kabul edilmiştir*

Splint ve Sham bantlama grubunun başlangıçtan 12. haftaya kadar olan parmak ucu kavrama gücü değerlerinde anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo IX).

Kinezyolojik bantlama grubunun dördüncü hafta değerinin hem başlangıç değerinden ($p<0.05$) hem de 12. hafta değerinden ($p<0.05$) anlamlı olarak fazla olduğu gözlemlendi (Tablo IX)

Tablo X. Grup İçi ve Gruplar Arası Lateral Kavrama Gücü Karşılaştırması

Grup	Başlangıç	4. Hafta	12. hafta	p değeri
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Splint	7,3±2,1	7,7±2,3	7,4±2,0	<0.05
Kinezyolojik Bantlama	6,5±1,0	7,0±1,0	6,5±1,7	>0.05
Sham Bantlama	7,0±1,7	7,3±1,8	7,0±1,9	>0.05
p**	>0.017	>0.017	>0.017	

Her grubun kendi içindeki başlangıç ve 12. Hafta arasındaki değişimi gösteren Friedman testine ait p değeri

***Gruplar arasındaki farkı gösteren Kruskal-Wallis testine ait p değeri (3 Grupta toplam 3 karşılaştırma olduğu için $p=0,017$ 'nin $(0,05/3)$ altında olan değerler anlamlı kabul edilmiştir.*

Splint grubunda lateral kavrama gücü dördüncü hafta değerinin başlangıç değerinden anlamlı olarak fazla olduğu gözlemlendi ($p>0.05$). Ayrıca 12. hafta değerinin de başlangıç değerinden fazla olduğu tespit edildi ($p<0.05$) (Tablo X).

Kinezyolojik bantlama grubu dördüncü hafta lateral kavrama gücünün ise hem başlangıç değerinden hem de 12. hafta değerinden anlamlı olarak fazla olduğu bulundu ($p<0.05$). Başlangıç ve 12. hafta lateral kavrama gücü değerleri arasında ise herhangi bir fark tespit edilmedi ($p>0.05$)(Tablo X).

Sham bantlama grubunun dördüncü hafta lateral kavrama gücü başlangıç değerinden anlamlı olarak fazla olduğu bulundu ($p<0.05$). Başlangıç ve 12. hafta lateral kavrama gücü değerleri arasında ise herhangi bir fark tespit edilmedi ($p>0.05$) (Tablo X).

Tablo XI. Grup İçi ve Gruplar Arası El Kavrama Gücü Karşılaştırması

Grup	Başlangıç	4. Hafta	12. hafta	p değeri
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Splint	29,3±6,7	30,5±7,2	30,0±6,9	>0.05
Kinezyolojik Bantlama	22,2±6,2	26,7±4,6	24,9±3,9	<0.05
Sham Bantlama	30,3±9,0	31,5±10,6	31,1±10,2	>0.05
p**	<0.017	>0.017	>0.017	

Her grubun kendi içindeki başlangıç ve 12. Hafta arasındaki değişimi gösteren Friedman testine ait p değeri

***Gruplar arasındaki farkı gösteren Kruskal-Wallis testine ait p değeri (3 Grupta toplam 3 karşılaştırma olduğu için $p=0,017$ 'nin $(0,05/3)$ altında olan değerler anlamlı kabul edilmiştir.*

Splint grubunun başlangıç ile 12. hafta el kavrama gücü değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), dördüncü hafta değerinin hem başlangıç değerinden ($p<0,05$) hem de 12. hafta değerinden ($p<0,05$) anlamlı olarak fazla olduğu tespit edildi (Tablo XI).

Kinezyolojik bantlama grubu başlangıç el kavrama gücü değerinin diğer grupların el kavrama gücü değerlerinden anlamlı olarak düşük olduğu saptandı ($p<0,05$). El kavrama gücü haftalar arasında karşılaştırıldığında ise dördüncü hafta değerinin başlangıç ve 12. hafta değerlerinden daha fazla olduğu gözlemlendi ($p<0,05$). 12. hafta el kavrama gücü değerinin ise başlangıç değerinden daha fazla olduğu tespit edildi ($p<0,05$) (Tablo XI).

Sham bantlama grubunun başlangıçtan 12. haftaya kadar olan el kavrama gücü değerlerinde anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0,05$) (Tablo XI).

Tablo XII. Pittsburgh Uyku kalitesi İndeksi Skoru Karşılaştırması

	Başlangıç	4. Hafta	12. hafta	p*
Grup	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Splint	7,1±2,4	5,4±3,0	5,4±2,7	0,05
Kinezyolojik Bantlama	5,4±2,8	2,9±2,1	3,5±2,2	<0,05
Sham Bantlama	5,5±2,2	4,7±3,1	3,9±2,6	>0.05
p**	>0.017	>0.017	>0.017	

Splint grubunun dördüncü ve 12. hafta Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi skoru başlangıç skorundan anlamlı olarak düşük saptanılmakla birlikte uyku kalite skoru >5 olması nedeniyle yine kötü uyku kalitesine sahip oldukları gözlemlendi (p<0.05) (Tablo XII).

Kinezyolojik bantlama grubunda da dördüncü ve 12. hafta Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi skoru başlangıç skorundan anlamlı olarak düşük tespit edildi (p<0.05). Dördüncü ve 12. hafta Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi skorları arasında anlamlı fark bulunmadı (p>0.05) (Tablo XII).

Sham bantlama grubunun başlangıçtan 12. haftaya kadar olan Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi skorunda anlamlı bir fark gözlenmedi (p>0,05) (Tablo XII).

Gruplar arasında başlangıç, dördüncü ve 12. haftalardaki Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi skorları arasında herhangi bir fark yoktu (p>0,017) (Tablo XII)

Tablo XIII. Elektrofizyolojik Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırması

Bulgu	Grup	Başlangıç	4. Hafta	12. hafta	p*
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Duyu Pik Latans (ms)	Splint	3,6±0,3	3,5±0,4	4,1±0,5	>0,05
	Kinezyolojik Bantlama	3,8±0,5	4,0±0,6	3,9±0,6	>0,05
	Sham Bantlama	3,9±0,6	4,0±0,7	4,1±0,4	>0,05
	p**	>0,05	>0,05	>0,05	
Motor Başlangıç Latans (ms)	Splint	4,1±0,5	4,1±0,6	3,7±0,5	>0,05
	Kinezyolojik Bantlama	3,9±0,6	4,0±0,6	4,2±0,7	>0,05
	Sham Bantlama	4,1±0,4	4,2±0,6	4,1±0,9	>0,05
	p**	>0,05	>0,05	>0,05	
Motor Hız	Splint	52,0±6,5	55,8±4,7	56,5±4,5	>0,05
	Kinezyolojik Bantlama	53,8±3,9	53,9±3,6	54,5±4,2	>0,05
	Sham Bantlama	56,8±3,9	56,4±4,0	56,3±3,1	>0,05
	p**	<0,05	>0,05	>0,05	
Duyu Hız (m/s)	Splint	44,0±7,4	41,4±5,4	41,6±4,4	>0,05
	Kinezyolojik Bantlama	41,2±5,7	41,4±5,6	41,7±6,6	>0,05
	Sham Bantlama	42,7±4,9	42,7±6,4	42,3±8,9	>0,05
	p**	>0,05	>0,05	>0,05	

*Her grubun kendi içindeki başlangıç ve 12. Hafta arasındaki değişimi gösteren Friedman testine ait p değeri

**Gruplar arasındaki farkı gösteren Kruskal-Wallis testine ait p değeri (3 Grupta toplam 3 karşılaştırma olduğu için $p=0,017$ 'nin $(0,05/3)$ altında olan değerler anlamlı kabul edilmiştir. KB: Kinezyolojik Bantlama

Araştırmada her üç grupta da başlangıçtan 12. haftaya kadar olan dönemde median sinir duyu pik latans motor başlangıç latans, motor hız ve duyu hız değerlerinde anlamlı bir değişim tespit edilmedi ($p>0,05$)(Tablo XIII).

Sham bantlama grubunun başlangıç motor hız değeri diğer gruplardan anlamlı olarak fazladır ($p<0.05$)(Tablo XIII).



TARTIŞMA

Karpal tünel sendromu osteofibröz tünellerden geçen median sinirin basıya uğraması sonucunda meydana gelen; en sık görülen tuzak nöropatidir (12). KTS'ye nonspesifik tenosinovit ya da nöroma gibi yer kaplayıcı lezyonlar da neden olabilir ancak; sıklıkla idiopatik olarak karşımıza çıkar. Ellerin sık kullanımını gerektiren meslekler ve bazı hastalık ya da durumlar (hamilelik, romatoid artrit, kronik renal yetmezlik, diabetes mellitus, bilek travması, amiloidozis, tümörler, tendinit ve tenosinovit) KTS' ye neden olan diğer sebeplerdendir (3,4).

Bu araştırmada amacımız; KTS' de kinezyolojik bantlama yönteminin hastalık semptom ve bulgularına etkisini araştırmak, bu uygulamanın etkinliğini splint ve sham bantlama uygulamaları ile karşılaştırmaktır.

Çalışmamıza dahil edilen 60 hastanın 43' (%71,6) kadın olup 17'si(% 28,4) erkekti. Literatüre bakıldığında KTS orta yaş grubundaki kadın hastalarda daha sık görülmektedir (2). Bizim alışmamızda da hastaların büyük kısmını kadın hastaların oluşturduğu ve tüm hastaların yaş ortalamasının 47,1 olduğu tespit edildi. Bu bulgular literatür ile uyumlu görülmektedir (2).

İdiopatik KTS' nin el bileğinin tekrarlayıcı mikro travmaların olduğu meslekler ile yakından ilgili olduğu bilinmektedir (13, 16). Çalışmamıza dahil edilen hastaların 51'i (%85) işçi, ifti, ev hanımı, şoför ve bakıcı olup el bileğinin kronik travmaya maruz kalacağı işlerde çalışmaktaydı.. Bu bulgu da daha önce yapılmış olan çalışmalarla uyumlu saptanmıştır.

Araştırmamızda kinezyolojik bantlama, splint ve sham bantlama uygulanan grupların her nde de 12. hafta sonunda başlangıca göre VAS ile değerlendirilen ağrı ve uyuma değerlerinde anlamlı düzeyde azalma olduğu bulunmuştur. KTS' de splint ile splint ve sinir, tendon germe egzersizlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada; rastgele iki gruba ayrılan hastaların bir grubuna sadece splint tedavisi uygulanmış, ikinci gruba ise splinte ilave olarak sinir ve tendon germe egzersizleri yaptırılmıştır. Her iki grupta da tedavi sonunda ağrı ve semptomlarda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlenirken, bu durum sinir ve tendon egzersizleri uygulanan grupta daha belirgin saptanmıştır (114).

Bizim çalışmamızda tüm hastalara ergonomik yaklaşımlar önerilmesi, fleksör tendon ve median sinir kaydırma egzersizleri verilmesi nedeniyle sham bantlama grubunda da ağrı ve uyuşma skorlarında azalma olduğu düşünülmüştür.

Araştırmamızda dördüncü haftadaki VAS ağrı ve uyuşma değerleri başlangıç değeri ile kıyaslandığında kinezyolojik bantlama grubunda diğer iki gruptan anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. On ikinci hafta değerleri dördüncü hafta değerleri ile kıyaslandığında ise dördüncü hafta değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Kaya ve arkadaşlarının omuz sıkışma sendromu tanısı olan hastalarda yaptığı bir çalışmada ise ağrı ve fonksiyonun iyileştirilmesinde kinezyolojik bantlama uygulaması, fizik tedavi modaliteleri ile karşılaştırmalı olarak uygulanmış, ancak; kinezyolojik bantlamanın sadece ilk haftada semptomları gidermede etkili olduğu ve fizik tedavi modalitelerine alternatif bir yöntem olabileceği vurgulanmıştır (132). Kalichman ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada ise 10 Meralgia Parestetika hastasının tedavisinde kinezyolojik bantlama uygulaması, 4 hafta boyunca haftada 2 kez toplam 8 seans uygulanmış; tedavi sonunda VAS ile ağrı, yanma ve karıncalanmada anlamlı iyileşme olduğu saptanmıştır (122). Çalışmalara benzer şekilde araştırmamızın erken dönem sonuçları göz önüne alındığında kinezyolojik bantlamanın özellikle erken dönemde semptomlar üzerinde daha etkili olduğu söylenebilmektedir. Ancak 12. haftada VAS ağrı ve uyuşma skorlarında artma olmasına rağmen 12.hafta değerlerinin başlangıçta ölçülen VAS ağrı ve uyuşma değerine göre daha düşük olduğu görülmüştür. Bu durum da bize kinezyolojik bantlama uygulamasının KTS tedavisinde VAS ile ölçülen ağrı ve uyuşma skorunu azaltmada, dördüncü haftada daha etkin olmasının yanında, 12. haftada da hala bir miktar etkinliği devam ettiğini düşündürmektedir. Ayrıca çalışmamızın sonuçlarına göre KTS' de ağrı ve uyuşma skorunu azaltmada kinezyolojik bantlama uygulamasının, splint ve sham bantlama uygulamalarından daha etkili olduğu söylenilebilir.

Araştırmamızda kinezyolojik bantlama ve splint uygulanan hastaların dördüncü ve 12. haftalardaki Boston semptom şiddet skoru, başlangıçta ölçülen değerden anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Kinezyolojik bantlama ve splint uygulanan gruplarda 12.hafta skorları dördüncü hafta ile kıyaslandığında semptom şiddet skoru artmış olsa da, başlangıç skoruna göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum kinezyolojik bantlamanın semptom şiddet ve fonksiyonlar üzerine olan etkisinin ağrı ve uyuşma üzerindeki etkisine

benzer şekilde erken dönemde daha belirgin olmakla birlikte uzun dönemde de bir miktar devam ettiğini düşündürmektedir. Ancak sham bantlama uygulanan grupta semptom şiddet skorunda, dördüncü haftada başlangıca göre anlamlı azalma olsa da, 12. haftadaki semptom şiddet skoru ile başlangıç semptom şiddet skoru arasında anlamlı fark bulunmamaktadır. Bu durum ise sham bantlama grubunda egzersiz yapıldığı dönemde semptomlar gerilerken, egzersiz kesilmesiyle birlikte hastalarda şikayetlerin tekrar başladığını düşündürmektedir.

Fonksiyonel durum skoru incelendiğinde, Boston semptom şiddet skoru ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kinezyolojik bantlama ve splint grubunda başlangıca göre Boston fonksiyonel durum skorunda hem dördüncü hem de 12. haftada anlamlı azalma olmuş, bu gruplarda dördüncü haftadan 12. haftaya geçerken skor artmıştır. Sham grubunda ise başlangıca göre dördüncü haftadaki fonksiyonel durum skoru anlamlı olarak azalmasına rağmen, başlangıç ile 12. hafta arasında sham grubunda fonksiyonel durum skoru açısından her hangi bir fark bulunmamıştır. Öncü ve arkadaşlarının hafif orta düzey KTS hastalarını incelediği bir çalışmada, hastalar Kinezyolojik bantlama, Splint, Kinezyolojik bantlama + Splint ve kontrol grubu olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Boston semptom şiddet skorunda, tedavi sonunda 25. günde ve tedavi sonrası ikinci ayda kinezyolojik bantlama ve atelin birlikte uygulandığı grupta daha belirgin olmak üzere, tüm gruplarda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme olduğu görülmüştür (133). Üçüncü ayda semptom şiddetinde ve fonksiyonda kinezyolojik bantlama ve atelin birlikte uygulandığı grupta, tüm diğer gruplara göre anlamlı iyileşme olduğu saptanmıştır. Atel veya kinezyolojik bantlama tek başına uygulandığında ise, klinik parametrelerdeki iyileşmenin üçüncü ayda devam etmediği görülmüştür. Bizim çalışmamızda hem semptom şiddet skorundaki hem de fonksiyonel durum skorundaki azalma miktarı, kinezyolojik bantlama grubunda diğer iki gruptan anlamlı olarak fazla saptanmıştır. Bu durum bize KTS tedavisinde kinezyolojik bantlama uygulamasının splint ve sham bantlama uygulamalarına göre daha etkin olduğunu düşündürmekle birlikte, Öncü ve arkadaşlarının yaptığı çalışma göz önüne alındığında kinezyolojik bantlama + splint tedavilerinin kombine uygulanması ile ortaya çıkan etkinin artacağı düşünülmektedir.

Arğalı ve ark'nın yaptığı bir çalışmada (134), KTS tanısı olan 40 kadın hasta rastgele iki gruba ayrılmış, gruplardan birine egzersiz diğerine de kinezyolojik bantlama

uygulanmış olup, her iki grupta da 4 haftalık tedavi sonrası Boston semptom şiddet skoru ve fonksiyonel durum skorunda anlamlı azalma görülmüştür. Aynı çalışmada, kinezyolojik bantlama uygulanan hastaların skorları egzersiz uygulanan hastaların skoruna göre daha düşük saptanmış ve fonksiyonel durum skorundaki bu azalma anlamlı olarak bulunmuştur. Bu çalışmada da bizim çalışmamıza benzer şekilde kinezyolojik bantlama uygulamasının KTS tedavisi semptom ve fonksiyonel durum üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir.

Araştırmamızda parmak ucu kavrama gücü incelendiğinde, sadece kinezyolojik bantlama grubunda dördüncü ve 12. haftada başlangıç değerine göre anlamlı iyileşme gözlenirken, splint ve sham bantlama gruplarının parmak ucu kavrama gücünde anlamlı bir değişiklik olmamıştır. Lateral kavrama gücü incelendiğinde, kinezyolojik bantlama ve splint grubunda dördüncü haftada başlangıca göre anlamlı düzeyde güçte artış saptanırken, bu iyileşmenin 12. haftada ortadan kaybolduğu görülmektedir. Sham bantlama grubunda ise lateral kavrama gücü skoru dördüncü haftada başlangıca göre iyileşme göstermiş ve bu değer 12. haftada aynı olarak kalmıştır. El kavrama gücü incelendiğinde ise kinezyolojik bantlama ve splint grubunda, hem dördüncü hem de 12. hafta değerleri başlangıç değerine göre anlamlı düzeyde yüksek tespit edilmiştir. Sham bantlama grubunda ise el kavrama gücünde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Kısaca kinezyolojik bantlama uygulaması, parmak ucu kavrama ve lateral kavrama gücü açısından, kısa dönemde etkili iken, uzun dönemde bu etki ortadan kalkmaktadır. Ancak el kavrama gücü açısından kinezyolojik bantlama uygulamasının, uzun dönemde de etkili olduğu görülmektedir. Sham bantlamanın ise lateral kavrama gücü artırma açısından hem kısa hem de uzun dönemde etkili olduğu bulunmuştur. Bu durumun sham bantlama grubunda hastaların eğitim seviyelerinin daha yüksek olması, egzersizleri daha düzenli yapıp günlük yaşam aktivite değişikliklerine daha fazla dikkat etmeleri ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Öncü ve arkadaşlarının çalışmasında (133) bizim çalışmamıza benzer şekilde sadece kinezyolojik bantlama uygulanan grupta el kavrama gücünde tedavi sonu 25. günde ($p<0,01$) daha belirgin olmak üzere tedavi sonrası 2. ayda ($p<0,05$) da anlamlı iyileşme görülmüştür. Kinezyolojik bantlama ve atel uygulanan grupta el kavrama, lateral kavrama ve parmak ucu kavrama güçlerinde tedavi sonunda 25. günde ve tedavi sonrası 2. ve 3. aylarda anlamlı iyileşme olup saptanmıştır. Aynı çalışmada, 3. ayda kavrama güçlerinin tümünde (lateral kavrama, el kavrama, parmak ucu kavrama) kinezyolojik bantlama ve

atelin birlikte uygulandığı grupta, tüm diğer gruplara göre anlamlı iyileşme olduğu bulunmuştur. İkinci ayda kaba kavrama gücünde tek başına kinezyolojik bantlama ve tek başına atel uygulanan grupta görülen iyileşmenin kontrol grubundan üstün olduğu saptanmıştır. Çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde KTS' de kinezyolojik bantlamanın erken dönemde kas gücüne etkisi daha belirgin olmak birlikte uzun dönemde etkisinin bir miktar devam ettiği görülmektedir. KTS tedavisinde kinezyolojik bantlama tedavisine splint tedavisi eklendiğinde ise uzun dönem etkinin bir miktar daha arttığı söylenilebilir.

Halseth ve arkadaşlarının yaptığı bir meta analizde, kinezyolojik bantlamanın kavrama gücü ve kas aktivitesi üzerinde olumlu etkilerinin olduğu ancak daha kapsamlı randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (121). Bizim çalışmamızdan farklı olarak sağlıklı atletlerde kinezyolojik bantlamanın kavrama gücüne etkisinin değerlendirildiği başka bir çalışmada, 21 sağlıklı atlette ön kola kinezyolojik bantlama uygulanmış, ancak; maksimum kavrama gücünde uzun süreli bir artış sağlamadığı sadece erken dönemde propriosepsiyon ve el kavrama gücü hissini düzeldiği bildirilmiştir (135). Bizim çalışmamızda bu bulgulara benzer şekilde, kinezyolojik bantlamanın tek başına uygulandığında parmak ucu kavrama ve lateral kavrama güçlerinde uzun süreli etkisi olmadığı, sadece erken dönemde iyileşme oluşturduğu bulunmuştur. Külçü ve arkadaşlarının KTS hastalarında yaptığı bir çalışmada (136), hem kinezyolojik bantlama hem de sham bantlama gruplarında, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, tedavi sonrası kavrama gücünde artış olduğu tespit edilmiştir. Artış miktarı ortalamaları ise her iki grupta benzer olarak bulunmuştur.

Karpal tünel sendromu tanısı olan hastalar özellikle geceleri ellerde uyuşma ve ağrı nedeniyle sık uyandıkları için uyku kaliteleri bozulmaktadır. Araştırmamızda kinezyolojik bantlama, sham bantlama ve splint uygulamalarının KTS hastalarında uyku kalitesine nasıl etki ettiği de araştırılmıştır. Konu ile ilgili literatür tarandığında kinezyolojik bantlamanın KTS hastalarında uyku kalitesine nasıl etki ettiğine dair bir kaynağa ulaşılamamış olup; bu konuda literatürde yapılan ilk çalışma olma özelliğini taşımaktadır. Bizim çalışmamızda da tüm hastalarda başlangıç Pittsburg uyku kalitesi ölçek skoru ≥ 5 saptanılarak; tüm hastalarda uyku kalitesinin kötü olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamıza benzer şekilde Tanik ve arkadaşlarının 312 KTS hastasında ağrı, depresyon ve uyku bozukluklarının incelediği bir çalışmada (137) Pittsburg uyku kalitesi

ölçek skoru tüm hastalarda >5 saptanılarak, KTS hastalarında uyku kalitesinin kötü olduğu göstermiştir. Bizim çalışmamızda Splint ve sham bantlama gruplarında tedaviden önce ve sonraki değerler arasında anlamlı bir farklılık görülmemişken, Kinezyolojik bantlama grubunda ise dördüncü ve 12. hafta Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi skoru başlangıç skorundan anlamlı olarak düşük tespit edildi. Bu durum KTS' li hastalarda kinezyolojik bantlama uygulamasının özellikle geceleri elde ağrı ve uyuşmada iyileşme sağlayarak uyanma sayısını azaltıp, uyku kalitesini arttırdığını göstermektedir.

Araştırmamızda son olarak splint, kinezyolojik bantlama ve sham bantlama uygulamalarının median sinir duyu pik latans, motor başlangıç latans, motor hız ve duyu hız değerlerine olan etkisi incelenmiş olup, başlangıçtan 12. haftaya kadar olan dönemde bu değerlerde, her üç grupta da, anlamlı bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Yağcı ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada (138), bir gruba splint tedavisi diğer gruba splint tedavisinin yanı sıra düşük yoğunluklu lazer tedavisi uygulanmıştır. Splint ve lazer tedavisinin birlikte uygulandığı grupta median sinir duyu hız ve duyu pik latansta anlamlı iyileşme saptanırken splint grubunda ise bu değerlerde anlamlı bir iyileşme tespit edilmemiştir. Bizim çalışmamızdan farklı olarak Kosery ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada (139), 3. trimesterdeki 15 KTS' li gebede 4 hafta boyunca üç günde bir kinezyolojik batlama uygulanmış, tedaviden sonra median sinir motor distal latans değerlerinde anlamlı olarak iyileşme olduğu görülmüştür. Bu sonuçların ardından KTS'li gebelerde kinezyolojik bantlama uygulamasının konservatif tedavi seçeneği olarak düşünülebileceği belirtilmiştir. Elektronöromyografi' nin KTS tanısında duyarlı bir yöntem olmasına rağmen, tedavi sonrası klinik durum ve hasta global değerlendirmesi ile zayıf bağlantısı olduğu düşünülmektedir (140). Bu nedenle KTS hastalarının tedavi sonrası takibinde semptom ve fonksiyonel durumları değerlendirmek için bazı anketler geliştirilmiştir (141). Bizim çalışmamızda da hastaların semptom ve fonksiyonel durumlarını değerlendirmek için Boston karpal tünel sorgulama anketi kullanılmıştır. Hastaların elektrofizyolojik olarak değerlendirilmesinde tedavi sonrasında başlangıcına göre anlamlı bir değişiklik gözlenmemekle birlikte hastanın ağrı, uyuşma ve Boston karpal tünel sorgulama anketi ile değerlendirilen semptom ve fonksiyonel durum skorlarında belirgin iyileşme saptanılmıştır.

Çalışmamızdaki gözlemlere dayanarak hafif - orta düzey KTS'li hastalarda kinezyolojik bantlama uygulamasını basit, ucuz, güvenilir, hafif ve günlük işleri yapmaya engel oluşturmaması ve hasta uyumu iyi olması gibi avantajları mevcuttur. Sonuç olarak hafif orta düzey KTS tedavisinde hem yukarıda belirtilen avantajları hem de semptomları gidermesi açısından konservatif tedavi seçenekleri arasında yer alması gerektiği kanaatindeyiz.



SONUÇLAR

- Kinezyolojik bantlama uygulamasının KTS tedavisinde VAS ile ölçülen ağrı ve uyuşma skorunu azaltmada, birinci ayda daha etkin olmasının yanında, 12. haftada da hala etkinliği devam etmektedir. Ayrıca Kinezyolojik bantlama uygulaması, splint ve sham bantlama uygulamalarından, ağrı ve uyuşma skorunu azaltmada, daha etkilidir.

- Kinezyolojik bantlama uygulaması KTS tedavisinde VAS ile ölçülen ağrı ve uyuşma skorlarını azaltmada erken dönemde daha etkindir. 12. haftada ise dördüncü haftaya göre bir miktar etkinlik azalmakla birlikte etkinlik devam etmektedir.

- Kinezyolojik bantlama ve splint uygulamaları, Boston Semptom Şiddet ve Fonksiyonel Durum Skorunu azaltmada hem dördüncü hem de 12. haftada etkin görülmektedir. Ancak bu uygulamalarda dördüncü haftadan 12. haftaya kadar olan dönemde semptom şiddet skorlarının artmış olması, bu uygulamaların özellikle uygulandıkları dönemde daha etkili olduğunu göstermektedir.

- Boston semptom şiddet skorundaki ve fonksiyonel durum skorundaki iyileşme miktarı, kinezyolojik bantlama grubunda diğer iki gruptan anlamlı olarak fazladır.

- Kinezyolojik bantlama, parmak ucu kavrama ve lateral kavrama açısından, kısa dönemde etkili iken, uzun dönemde bu etki ortadan kalkmaktadır. Ancak el kavrama testi açısından Kinezyolojik bantlamanın uzun dönemde de etkili olduğu görülmektedir.

- Kinezyolojik bantlama uygulamasının KTS'li hastalarda uyku kalitesini de artırdığı düşünülmektedir. Splint grubunda da uyku kalitesinde artma olmasına rağmen, bu artışın kinezyolojik bantlama grubundan daha az olduğu görülmektedir.

- Splint, kinezyolojik bantlama ve sham bantlama yöntemlerinin duyu pik latans, motor başlangıç latans, motor hız ve duyu hız değerlerine her hangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Kinezyolojik bantlama yöntemi basit, ucuz, güvenilir, hafif ve özellikle gündüzleri günlük işleri yapmaya engel oluşturmaması nedeniyle hasta uyumu iyi olup hafif – orta düzey KTS'li hastalarda özellikle erken dönem semptomların giderilmesi için konservatif tedaviler arasında yer alması gerektiğini düşünmekteyiz.

ÖZET

KARPAL TÜNEL SENDROMUNDA KİNEZYOLOJİK BANTLAMA VE SPLİNT ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Giriş-Amaç: Bu çalışmada, karpal tünel sendromu tanısı olan hastalarda kinezyolojik bantlama uygulamasının ağrı ve fonksiyonlar üzerine kısa ve uzun dönem etkilerini, splint ve plasebo karşılaştırması yapılarak gösterilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Randomize kontrollü tek kör prospektif bu çalışmaya, hafif ve orta düzey KTS tanısı konulan 18-70 yaş arası 9 erkek, 24 kadın toplam 33 hasta (60 el) çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılar randomize olarak kinezyolojik bantlama, splint ve plasebo (sham) kinezyolojik bantlama olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Gruplara tedavi başlangıcında, 4. haftada ve 12. haftada olmak üzere VAS Ağrı-uyuşma, el, parmak ucu ve lateral kavrama testleri, boston karpal tünel sendromu anketi Pittsburgh uyku kalitesi anketi uygulandı. İstatistiksel analizlerde Mann Whitney U, Wilcoxon, Kruskal Wallis ve Friedman testleri kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için $p<0,05$ durumu anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Araştırmada her üç grubun başlanguca göre VAS Ağrı-Uyuşma değerlerinde anlamlı azalma gözlenmiş olup, Kinezyolojik Bantlama grubundaki azalma miktarı diğer iki gruptan daha fazla olduğu görülmüştür. Boston Semptom Şiddet Skoru ve Boston Fonksiyonel Durum skoru da her üç grupta azalmış olup, Kinezyolojik Bantlama grubundaki azalma diğer iki gruptan daha fazladır. Kinezyolojik Bantlama yöntemi, parmak ucu kavrama ve lateral kavrama açısından, kısa dönemde etkili iken, uzun dönemde bu etki ortadan kalkmaktadır. el kavrama testi açısından Kinezyolojik Bantlama yönteminin uzun dönemde de etkili olduğu görülmektedir.

Sonuç: Kinezyolojik bantlama uygulamasının KTS tedavisinde VAS ile ölçülen ağrı ve uyuşma skorunu azaltmada, 4.haftada daha etkin olmasının yanında, 12. haftada da hala etkinliği devam etmektedir. Kinezyolojik Bantlama uygulaması, splint ve sham bantlama uygulamalarından, ağrı ve uyuşma skorunu azaltmada daha etkilidir. Ayrıca Kinezyolojik Bantlama yöntemi kavrama güçlerini artırmada kısa dönemde daha etkilidir.

Anahtar Kelimeler: kineziyotaping, carpal, tunnel, sendrom, splint

ABSTRACT

COMPARISON OF EFFECTS OF KINESIOTAPING AND SPLINTING IN CARPAL TUNNEL SYNDROME

Backgrounds: In this study we aimed to compare effects of kinesiotaping versus splint and placebo on pain and functions in short and long term.

Methods: In this single-blind, prospective, randomized controlled study, 24 female and 9 male patients (66 hands) with mild to moderate carpal tunnel syndrome (CTS) were enrolled. Participants were randomized into 3 groups as kinesiotaping, splinting, and placebo (sham) kinesiotaping. Pain and numbness evaluation on VAS, hand grip, pinch grip and lateral grip tests, Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire, and Pittsburg Sleep Quality Scale were performed at the beginning, 4 weeks later and 12 weeks later. Mann Whitney U, Wilcoxon, Kruskal Wallis and Friedman tests were used for statistical analyses. $p < 0,05$ was considered statistically significant.

Results: VAS-pain and VAS-numbness scores decreased in all groups compared to first evaluation. The reduction in kinesiotaping group was more significant than other groups. Boston symptom severity and Boston functional state scores also decreased in all groups, albeit more significantly in kinesiotaping group. Although kinesiotaping was found to be efficient on pinch and lateral grip tests in the short term, this effect diminished in the long term. Kinesiotaping was effective for hand grip tests in short and long terms.

Conclusion: Kinesiotaping was found to be effective in reduction of VAS-pain and numbness scores both in first and third months. Kinesiotaping was found to be superior than splint and sham groups in reduction of pain and numbness. Kinesiotaping was more efficient in improvement of hand strength tests in the short term.

Key Words: kinesiotaping, carpal tunnel syndrome, splint

KAYNAKLAR

1. Carlson H, Colbert A, Frydl J, Arnall E, Elliot M, Carlson N. Current options for nonsurgical management of carpal tunnel syndrome. *Int J Clin Rheumatol*. 2010; 5: 129-42.
2. Mondelli M, Giannini F, Giacchihi M. Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology*. 2002; 58: 289-94.
3. Alfonso C, Jann S, Massa R, Torreggiani A. Diagnosis, treatment and follow-up of the carpal tunnel syndrome: a review. *NeuroSci* 2010; 31: 243-52.
4. Muller M, Tsui D, Schnurr R, Biddulph-Deisroth L, Hard J, MacDermid JC. Effectiveness of hand therapy interventions in primary management of carpal tunnel syndrome: a systematic review. *J Hand Ther* 2004; 17: 210-28.
5. Ono S, Clapham PJ, Chung KC. Optimal management of carpal tunnel syndrome. *International Journal of General Medicine* 2010; 3: 255-261.
6. Osborn K. Tape it up: Kinesiotaping facilitates movement, while offering support. *Massage Body* 2009; 24: 52-8.
7. Piazzini DB, Aprile I, Ferrara PE, Bertolini C, Tonali P, Maggi L ve ark. A systematic review of conservative treatment of carpal tunnel syndrome. *Clin Rehabil* 2007; 21: 299-314.
8. Taylor RM, Gjevre JA, Boyle LS, Nair B, Sibley JT. Treatments for carpal tunnel syndrome. *Can Fam Physician* 2007; 53: 1186-1190.
9. England JD. Entrapment neuropathies. *Current Opinion in Neurology* 1999; 12(5): 597-602.
10. Açıkgöz B, Sümer M. Karpal tünel sendromu. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 2000; 10: 79-84.
11. Ulvi H, Yiğiter R, Aygül R, Varoğlu AO. Karpal tünel sendromunda tanı ve tedavi yaklaşımları. *Van Tıp Dergisi* 2004; 11(4): 155-160.

12. Kaymak B, Özçakar L. Karpal tünel sendromu. Hacettepe Tıp Dergisi2007; 38: 141-146.
13. Kasdan ML. Occupational Hand & Upper Extremity Injuries & Diseases. 2nd. Edition, Philadelphia, Hanley & Belfus, 1998.
14. Moghtaderi A, Izadi S, Sharafadinzadeh N. An evaluation of gender, body mass index, wrist circumference and wrist ratio as independent risk factors for carpal tunnel syndrome. ActaNeurolScand2005; 112: 375-379.
15. Bland JD. The relationship of obesity, age and carpal tunnel syndrome: more complex than was thought? Muscle Nerve 2005; 32: 527-532.
16. Lam N, Hurston A. Association of obesity, gender, age and occupation with carpal tunnel syndrome. Aust NZ J Surg1998; 68: 190-193.
17. Jimeno RS, Martin MR, Garcia PA, Martinez GM, Bueno HA, Martinez PA. Carpal tunnel syndrome in childhood. Neurologia2009; 24(10): 849-855.
18. Lamberti PM, Light TR. Carpal tunnel syndrome in children. Hand Clin2002; 18: 331-337.
19. Dumitru D, Zwarts M. Focal peripheral neuropathies. In Dumitru D, Amato AA, Zwarts M (Eds.). Electrodiagnostic Medicine, second edition, Philadelphia, Hanley & Belfus. 2002: 1043-1070.
20. Aksit D, Çelik HH, Sargon M, Sürücü S, Erbil KM, Önderoğlu S. Üstektremite. In Şahinoglu K (Editör). KliniğeYönelik Anatomi. 4. baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007; 665-830.
21. Taner D. Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve SırtBölgesi. 2. baskı, Ankara, Hekimler YayınBirliği, 2000: 80-84.
22. Yıldırım M. İnsanAnatomisi. 5. baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2001.
23. McNamara B. Clinical anatomy of median nerve. ACNR 2003; 2(6): 19-20.

24. Dere F. ÜstEkstremitte. In Dere F (Editör). Anatomi. 4. Baskı, Adana, Nobel Tıp Kitabevi, 1996: 45-117.
25. Kuntzer T. Carpal tunnel syndrome in 100 patients: sensitivity, specificity of multi-neurophysiological procedures and estimation of axonal loss of motor, sensory and sympathetic median nerve fibers. J NeurolSci 1994;127:221-9.
26. Alp M, Marur T, Akkin SM, Yalcin L, Demirci S. Ramification pattern of the thenarbranch of the median nevre 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: 195-9.
27. Campbell WW. Evaluation and managementof peripheral nerve injury. ClinNeurophysiol 2008;119(9):1951-65.
28. Madura T. Pathophysiology of peripheral nerve injury. In: Rayegani SM, ed. Basic principlesof peripheral nerve disorders. Croatia: InTech; 2012. p.1-16.
29. Noaman HH. Surgical treatment of peripheral nerve injury. In: Rayegani SM, ed. Basic principlesof peripheral nerve disorders. Croatia: InTech; 2012. p.93-137.
30. Ertekin C.Periferik sinir fizyolojisi ve nöropatiler. Sentralveperiferik EMG. İzmir: Anatomi-fizyoloji-klinik. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri; 2006. p.73-154.
31. Dumitru D, Zwarts MJ, Amato AA. Peripheral nervous system's reaction to injury. In: DumitruD, Amato AA, Zwarts MJ, eds. Electrodiagnostic medicine. 2nd ed. Philadelphia: Hankey & BelfusInc; 2002. p.115-56.
32. Topaktaş S. Clinical and electrophysiological approach to the patient with traumatic peripheral nerve injury. In: Akyüz G, Tanrıdağ T, Türkdoğan D, Gündüz H, eds. Pratical guide on electrodiagnosis.“Electroneurography, evoked potentials and electroencephalography”. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2010. p.249-56.
33. Gündüz OH. Periferik sinir yaralanmaları. In: Akyüz G, ed. Elektrodiagnoz. Elektronöromiyografi; uyandırılmış potansiyeller, elektroensefalografi. Ankara: Güneş Kitabevi; 2003. p.177-200.

34. Mumenthaler M, Stöhr M, Müller-Vahi H. Temelbilgiler. In: Mumenthaler M, Stöhr M, Müller-Vahi H, eds. Çevirieditörü: Börü ÜT. Periferik sinir lezyonları ve radiküler sendromlar. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2005. p.1-32.
35. Rosenfield J, Paksima N. Peripheral nerve injuries and repair in the upper extremity. Bull HospJt Dis 2001-2002;60(3-4):155-61.
36. Mackinnon SE, Dellon AL. Classification of nerve injuries as the basis for treatment. In: Mackinnon SE, Dellon AL, eds. Surgery of the peripheral nerve. New York: Thieme MedicalPublishers; 1988; p.35-63.
37. Franklin GM, Haug J, Heyer N, Checkoway H, Peck N. Occupational carpal tunnel syndrome in Washington State, 1984-1988. Am J Public Health 1991;81:741-6.
38. Geoghegan JM, Clark DI, Bainbridge LC, Smith C, Hubbard R. Risk factors in carpal tunnel syndrome. J Hand Surg Br 2004; 29: 315-20.
39. Balakrishnan C, Mussman JL, Balakrishnan A, Khalil AJ. Acute carpal tunnel syndrom efromburns of the handan dwrist. Can J Plast Surg 2009;17:33-4.
40. Caetano MR. Axonal degeneration in association with carpal tunnel syndrome. Arq Neuropsiquiatr 2003;61:48-50.
41. Freeland AE, Tucci MA, Barbieri RA, Angel MF, Nick T. Microsurgery. Willey LissInc 2002; 22: 378-385.
42. Akarırmak Ü. TuzakNöropatileri. In Beyazova M, Kutsal YG (Editörler). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara, GüneşKitabevi, 2011: 2995-3014.
43. David M. Rempel, Peter J. Keir, Joel MB. Effect of Wrist Posture on Carpal Tunnel Pressure while Typing. J Orthop Res 2008; 26(9): 1269-1273.
44. Nadler SF, Schuler S, Nadler JS. Cumulative trauma disorders. In Delisa JA (editör). Physical Medicine Rehabilitation Principles and Practice. Forth edition, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2005; 615-630.

45. Siegel DB, Kuzma G, Eakins D. Anatomic investigation of the role of the lumbrical muscles in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg [Am]* 1995; 20(5): 860-863.
46. Szabo RM, Chidgey LK. Stress carpal tunnel pressures in patients with carpal tunnel syndrome and normal patients. *J Hand Surg* 1989; 14: 624-27.
47. 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): 1028-1030.
48. Özel S, Öken Ö. Periferik Sinir Lezyonları. In Oğuz H (Editör). *Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevi*, 2004: 665-694.
49. 33. Holm G, Moody LE. Carpal tunnel syndrome: Current theory, treatment, and the use of B6. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners* 2003; 15: 18-22.
50. 36. Balcı K, Utku U. Carpal tunnel syndrome and metabolic syndrome. *Acta Neurol Scand* 2007; 116: 113-117.
51. Mahjneh I, Saarinen A, Siivola J. Familial carpal tunnel syndrome: a report of a Finnish family. *Acta Neurol Scand* 2001; 104: 377-379.
52. Roquelaure Y, Ha C, Leclerc A, Touranchet A, Sauteron M, Melchior M. Epidemiologic surveillance of upper-extremity musculoskeletal disorders in the working population. *Arthritis Rheum* 2006; 55(5): 765-778.
53. Ekim A, Armagan O, Tascioglu F, Oner C, Colak M. Effect of low level laser therapy in rheumatoid arthritis patients with carpal tunnel syndrome. *Swiss Med Wkly* 2007; 137(23-24): 347-352.
54. Aroori S, Spence R. Carpal tunnel syndrome. *Ulster Med J* 2008; 77 (1): 6-17.
55. Benz RL, Siegfried JW, Techan BP. Carpal Tunnel Syndrome in dialysis patients; Comparison between continuous ambulatory peritoneal dialysis and hemodialysis populations. *Am J Kidney Dis* 1988; 11: 473-476.

56. Güngör K, Ataman R, Altıparmak MR, Apaydın S, Serdengeçti K, Erek E. Dialysis amiloidosis and carpal tunnel syndrome. *Official Journal of the Turkish Society of Nephrology* 2001; 10(1): 45-48.
57. Ablove RH, Ablove TS. Prevalence of Carpal Tunnel Syndrome in Pregnant Women. *Wisconsin Medical Journal* 2009; 108(4): 194-196.
58. Kaplan Y, Kurt SG, Karaer H. Carpal tunnel syndrome in postmenopausal women. *Journal of the Neurological Sciences* 2008; 270: 77-81.
59. Omuz ve kol bölgesinin tek sinir lezyonları. In Türkbörü Ü (Çevirieditörü). *Periferik Sinir Lezyonları ve Radiküler Sendromlar*. İstanbul, Nobel Tıp kitabevleri, 2005: 224–319.
60. Marques VB, Vieira HP, Alcantara AC, Braga FN, Rocha FA, Medeiros MC. Tenosynovitis and carpal tunnel syndrome from mycobacterium tuberculosis - a rare manifestation of extrapulmonary tuberculosis. *ActaReumatol Port* 2010; 35(1): 82-84.
61. Niemer GW, Bolster MB, Buxbaum L, Judson MA. Carpal tunnel syndrome in sarcoidosis. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis* 2001; 18(3): 296-300.
62. Keniston RC, Nathan PA, Leklem JE, Lockwood RS. Vitamin B6, vitamin C and carpal tunnel syndrome. A cross-sectional study of 441 adults. *J Occup Environ Med* 1997; 39(10):949-959.
63. Hargreaves DG, Gosal H, Moss AL. Another cause for acute carpal tunnel syndrome: tricyclic overdose. *Journal of Accident and Emergency Medicine* 1995; 12(2): 158-159.
64. Wouthuis SF, Van Deursen CT, TeLintelo MP, Rozeman CA, Beckmen R. Neuromuscular manifestations in hereditary haemochromatosis. *J Neurol* 2010; 257(9): 1465-1472.
65. Franco J, Kumpf AS, Ferguson JS. Acute carpal tunnel syndrome secondary to radiation treatment: A case report. *Can J Plast Surg* 2009; 17(4): 35-36.

66. Stewart JD. Compression and entrapment neuropathies. In: Dyck PJ, Thomas PK (eds) . *Peripheral Neuropathy Philadelphia: WB Saunders Company; 1993. 961-79.*
67. Keith MW, Masear V, Chung K, Maupin K, Andary M, Amadio PC, et al. Diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:389-96.
68. Wilder-Smith EP, Fook-Chong S, Chew SE, Chow A, Guo Y. Vasomotor dysfunction in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2003;28:582-6.
69. Werner RA, Gell N, Franzblau A, Armstrong TJ. Prolonged median sensory latency as a predictor of future carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2001;24:1462-7.
70. Bozek M, Gazdzik TS. The value of clinical examination in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Ortop Traumatol Rehabil* 2001;3:357-60.
71. Dowson DM, Hallet M, Wilbourn A (eds). *Carpal tunnel syndrome. In: Entrapment neuropathies. 3rd ed. Philadelphia: Lipincott-Raven Publishers; 1999.*
72. D'Arcy, CA, McGee S. The rational clinical examination. Does this patient have carpal tunnel syndrome? *JAMA* 2000;283:3110-7.
73. Jablecki CK, Andary MT, So YT, Wilkins DE, Williams FH. Literature review of the usefulness of nerve conduction studies and electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. AAEM Quality Assurance Committee. *Muscle Nerve* 1993;16:1392-414.
74. Jilka D, Shefner JM. Electrodiagnosis in common mono neuropathies and plexopathies. *Semin Neurol* 2005; 25: 196-203.
75. Preston DC, Shapiro BE (eds). *Median neuropathy In: Electromyography and Neuromuscular Disorders Boston: Butterworth-Heinemann; 1998.*
76. Werner RA, Andary M. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clinical Neurophysiology. 2002;113:1370-81.*

77. Jablecki CK, Andary MT, Floeter MK, et al. Second AAEM literature review of the usefulness of nerve conduction studies and electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2002;Supplement X:924-77.
78. Preston DC, Shapiro BE. Median neuropathy at the wrist. In: Preston DC, Shapiro BE. *Electromyography and Neuromuscular Disorders Clinical – Electrophysiologic Correlations*. Philadelphia: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005; 255-79.
79. American Academy of Orthopedic Surgeons. Clinical practice guidelines on diagnosis of carpal tunnel syndrome. 1st ed. Rosemont: American Academy of Orthopedic Surgeons. 2007:5.
80. Padua L, Lo Monaco M, Padua R. Neurophysiological classification of carpal tunnel syndrome: assessment of 600 symptomatic hands. *Ital J NeurolSci* 1997;18:145-50.
81. Witt JC, Hentz JG, Stevens JC. Carpal tunnel syndrome with normal nerve conduction studies. *Muscle Nerve* 2004;29:515-22.
82. Duncan I, Sullivan P, Lomas F. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173:681-4.
83. Swen WA, Jacobs JW, Bussemaker FE, de Waard JW, Bijlsma JW. Carpal tunnel sonography by the rheumatologist versus nerve conduction study by the neurologist. *J Rheumatol* 2001;28:62-9.
84. Kele H, Verheggen R, Bittermann HJ, Reimers CD. The potential value of ultrasonography in the evaluation of carpal tunnel syndrome. *Neurology* 2003;61:389-91.
85. Jarvik JG, Yuen E, Haynor DR, Bradley CM, Fulton-Kehoe D, Smith-Weller T, et al. MR nerve imaging in a prospective cohort of patients with suspected carpal tunnel syndrome. *Neurology* 2002;58:1597-602.
86. Serarslan Y, Melek Mİ, Duman T. Karpal tünel sendromu. *Pamukkale Tıp Dergisi* 2008;1: 45-49.

87. Herbert R, Gerr F, Dropkin J. Clinical Evaluation and Management of Work-Related Carpal Tunnel Syndrome. *American Journal of Industrial Medicine* 2000; 37: 62-74.
88. Walker WC, Metzler M, Cifu DX, Swartz Z. Neutral wrist splinting in carpal tunnel syndrome: a comparison of night-only versus full-time wear instructions. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 424-429.
89. Premoselli S, Sioli P, Grossi A, Cerri C. Neutral wrist splinting in carpal tunnel syndrome: a 3 and 6 month clinical and neurophysiologic follow up evaluation of night only splint therapy. *Europa Medicophysica* 2006; 42: 121-126.
90. Burke DT, Burke MM, Steawart GW, Cambre A. Splinting for carpal tunnel syndrome: in search of the optimal angle. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75: 1241-1244.
91. Gurcay E, Unlu E, Bal A, Gurcay AG, Aydog E, Cakcı A. Karpal Tunel Sendromunun Tedavisinde İyontoforez, Lokal Kortikosteroid Enjeksiyonve Non-Steroid Anti-İnflamatuar İlaç Etkinliğinin Karşılaştırılması. *Fırat Tıp Dergisi* 2008; 13(1): 39-42.
92. Gurcay E, Unlu E, Gurcay AG, Tuncay R, Cakci A. Evaluation of the effect of local corticosteroid injection and anti-inflammatory medication in carpal tunnel syndrome. *Scott Med J* 2009; 54(1): 4-6.
93. Hui AC, Wong SM, Wong KS, Li E, Kay R, Yung P, ve ark. Oral steroid in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Ann Rheum Dis* 2001; 60(8): 813-814.
94. Veluthamaningal CP, Winters JC, Groenier KH, Jong BM. Randomised controlled trial of local corticosteroid injections for carpal tunnel syndrome in general practice. *BMC Family Practice* 2010; 11: 54.
95. Nalamachu S, Crockett RS, Mathur D. Lidocaine patch for carpal tunnel syndrome: how it compares with injections: a pilot study. *J FamPract* 2006; 55(3): 209-214.
96. Tuncay R, Ünlü E, Gürçay E ve ark. Karpal tünel sendromlu hastalarda fonoforez ve Lokal kortikosteroid enjeksiyonunun Boston Semptom Ciddiyet ölçeği, kavrama gücüne Elektrofizyolojik bulgular üzerine etkisi. *Nobel Med* 2005; 1(3): 11-14.

97. Milani P, Mondelli M, Ginanneschi F, Mazzocchio R, Rossi A. Progesterone – new therapy in mild carpal tunnel syndrome? Study design of a randomized clinical trial for local therapy. *Journal of Brachial Plexus and Peripheral Nerve Injury* 2010; 5: 11.
98. Tüzün F, Ünalın H. TuzakNöropatileri. In *Elektroterapi. İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi FTR ABD, İstanbul, 1999: 1-25.*
99. Öztürk C, Akşit R. Tedavide sıcak ve soğuk. In Oğuz H (Editör). *Tıbbi rehabilitasyon. II. Baskı, İstanbul, Nobel tıp kitabevleri, 2004: 333-355.*
100. Öztaş O, Turan B, Bora I, Karakaya MK. Ultrasound therapy effect in carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*1998; 79(12): 1540-1544.
101. Piravej K, Boonhong J. Effect of ultrasound thermotherapy in mild to moderate carpal tunnel syndrome. *J Med Assoc Thai* 2004; 87(2): 100-106.
102. Baysal O, Altay Z, Ozcan C, Ertem K, Yoloğlu S, Kayhan A. Comparison of three conservative treatment protocols in carpal tunnel syndrome. *Int J ClinPract*2006; 60(7): 820-828.
103. Bilgici A, Ulusoy H, Kuru O, Canturk F. The comparison of ultrasound treatment and local steroid injection plus splinting in the carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *BratislLekListy*2010; 111(12): 659-665.
104. Gurcay E, Unlu E, Gurcay AG, Tuncay R, Cakci A. Assessment of phonophoresis and iontophoresis in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *RheumatolInt* 2012; 32(3):717-22
105. Yıldız N, Atalay NS, GungenGO, Sanal E, Akkaya N, Topuz O. Comparison of ultrasound and ketoprofen phonophoresis in the treatment of carpal tunnel syndrome. *J Back MusculoskeletRehabil*2011; 24(1): 39-47.
106. Koyuncu H, Karacan İ. Temel elektroterapi. In Oğuz H (Editör). *Tıbbi Rehabilitasyon. II. Baskı, İstanbul, Nobel tıp kitabevleri, 2004: 411-431.*

107. Dakowicz A, Latosiewicz R. The value of iontophoresis combined with ultrasound in patients with the carpal tunnel syndrome. *RoczAkad Med Bialymst*2005; 50(1): 196-198.
108. Amirjani N, Ashworth NL, Watt MJ, Gordon T, Chan KM. Corticosteroid iontophoresis to treat carpal tunnel syndrome: a double-blind randomized controlled trial. *Muscle Nerve* 2009; 39: 627-633.
109. Gököğlü F, Fındıkoğlü G, Yorgancıoğlü ZR, Okumuş M, Ceceli E, Kocaoğlü S. Evaluation of iontophoresis and local corticosteroid injection in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil*2005; 84(2): 92-96.
110. Branco K, Naeser MA. Carpal tunnel syndrome: clinical outcome after low-level laser acupuncture, microamps transcutaneous electrical nerve stimulation, and other alternative therapies - an open protocol study. *J Altern Complement Med* 1999; 5(1): 5-26.
111. Naeser MA, Hahn KA, Lieberman BE, Branco KF. Carpal tunnel syndrome pain treated with low-level laser and microampere transcutaneous electric nerve stimulation: A controlled study. *Arch Phys Med Rehabil*2002; 83(7): 978-988.
112. Göktepe AS. Laser. Tuna N (Editör). *Elektroterapi. Nobel Tıp Kitabevleri*, 2001:155-162.
113. Bakhtiary AH, Rashidy-Pour A. Ultrasound and laser therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Australian Journal of Physiotherapy* 2004; 50(3): 147-151.
114. Akalın E, El O, Peker O, Senocak O, Tamci S, Gülbahar S, ve ark. Treatment of carpal tunnel syndrome with nerve and tendon gliding exercises. *Am J Phys Med Rehabil* 2002; 81(2): 108-113.
115. Horng YS, Hsieh SF, Tu YK, Lin MC, Wang JD. The Comparative Effectiveness of Tendon and Nerve Gliding Exercises in Patients with Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2011; 90(6): 435-442.

116. Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical therapeutic application of the kinesiotaping method. Tokyo, Japan: Ken Ikai Co Ltd; 2003.
117. Çeliker R, Güven Z, Aydoğ T, Bağış S, Atalay A, ÇağlarYağci H, Korkmaz N. Kinezyolojik Bantlama Tekniği ve Uygulama Alanları. Turk FizTıp Rehab Derg 2011;57:225-35
118. Cools AM, Witvrouw EE, Danneels LA, Cambier DC. Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? Man Ther 2002;7:154-62.
119. Chen CY, Lou MY. Effects of the application of Kinesio-tape and traditionaltape on motor perception. Br J Sports Med 2008;42:513-4.
120. Fu TC, Wong AM, Pei YC, Wu KP, Chou SW, Lin YC. Effect of Kinesiotaping on muscle strength in athletes-a pilot study. J Sci Med Sport 2008;11:198-201.
121. Halseth T, McChesney J, DeBeliso M, Vaughn R, Lien J. The effect of Kinesio taping on proprioception at the ankle. J Sports Sci Med 2004;3:1-7.
122. Kalichman L, Vered E, Volchek L. Relieving symptoms of meralgia paresthetica using kinesio taping: A pilot study. Arch Phys Med Rehab 2010;91:1137-9.
123. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of Kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. J OrthopSports Phys Ther 2008;38:389-96.
124. Gonzalez-Iglesias J, Fernandez-de-Las-Penas C, Cleland JA, Huijbregts P, Del Rosario Gutierrez-Vega M. Shortterm effects of cervical Kinesio taping on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: a randomized clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther2009; 39: 515-22.
125. American Academy of Neurology, AmericanAssociation of Electrodiagnostic Medicineand American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. Practice parameter for electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome MuscleNerve 2002;25:918-22

126. Stevens JC. AAEM minimonograph #26: Theelectrodiagnosis of carpal tunnel syndrome medicine. Muscle Nevre 1997;20:1477-86
127. Mathiowetz V, Weber K, Volland G et al. Reliabilityandvalidity of grip andpinchstrenghtevaluations. J HandSurg. 1984; 9: 222-26.
128. Sezgin M, Incel NA, Serhan S et al. Assessment of symptom severity and functional status in patients with carpal tunnel syndrome: reliability and functionality of the Turkish version of the Boston Questionnaire. Disabil Rehabil. 2006 Oct 30;28 (20):1281-5.
129. Ağargün MY, Kara H, Anlar O. Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi'nin Geçerliği ve Güvenirliği. Turk Psikiyatri Derg 1996;7:107-11.
130. Center for Disease Control and Prevention. HealthyWeigth – It's not a diet, it'slifestyle http://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/adult_bmi/ Erişim Tarihi: 12.02.2016
131. Totten PA, Hunter JM: Therapeutic techniques to enhance nerve gliding in thoracic outlet syndrome and carpal tunnel syndrome. Hand Clin 1991; 7: 505–20
132. Kaya E, Zinnuroglu M, Tugcu I. Kinesiotaping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. ClinRheumatol 2011;30:201-7
133. 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 KontrollüÇalışma. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2014;60 (ÖzelSayı 1):S43-S51
134. Arğalı M. Karpal Tünel Sendromu Hastalarında Retinaculum Musculorum Fleksorumun Myofascial Olarak Gevşetilmesi, Median Sinir Mobilizasyonu ve Tendon Kaydırma Egzersizlerinin Kinesio Taping Bantlama Tekniğiyle Karşılaştırılması. T.C. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Anatomi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 2012-Malatya

135. C Hsiao-Yun, ChouKY, Lin JJ, Lin CF, Wang CH. Immediate effect of forearm Kinesiotaping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. *Physical Therapy in Sport* 11 (2010) 122-127
136. Geler Külcü D, Bursali C, Aktaş İ, Bozkurt Alp S, ÜnlüÖzkan F, Akpınar P. Kinezyoteyp Karpal Tünel Sendromunda Alternatif Tedavi Seçeneği Olabilirmi? Randomize Kontrollü Çift Kör Çalışma. 6. Türk Romatoloji Kongresi 2014-Antalya
137. Tanik N, Sarp U, Ucar M, Celikbilek A, Balbaloglu Ö, Ak H, et al. Pain, depression and sleep disorders in patients with diabetic and nondiabetic carpal tunnel syndrome: a vicious cycle. *ArqNeuropsiquiatr* 2016;74(3):207-211
138. Yagci İ, Elmas Ö, Akcan E, Ustun I, Gunduz O H, Guven Z. Comparison of splinting and splinting plus low-level laser therapy in idiopathic carpal tunnel syndrome. *ClinRheumatol* (2009) 28:1059–1065
139. Soheir M. El Kosery¹, Fayiz F. Elshamy¹, Hamid A. Atta Allah². Effect of Kinesio Tape in the Treatment of Antenatal Carpal Tunnel Syndrome. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy Letter*. 2012; 6(3): 122-126
140. Braun RM, Jackson WJ. Electrical studies as a prognostic factor in the surgical treatment of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 1994;19:893-900.
141. Concannon MJ, Gainor B, Petroski GF, Puckett CL. The predictive value of electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. *Plast Reconstr Surg* 1997;100:1452-8.