

2019

YÜKSEK LİSANS TEZİ

B. SOYLU ATİK

T.C.

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ANATOMİ ANABİLİM DALI



KARPAL TÜNEL SENDROMUNA  
RADYOANATOMİK BAKIŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bahar SOYLU ATİK

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Burak GÜLCEN

BALIKESİR-2019

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ANATOMİ ANABİLİM DALI**



**KARPAL TÜNEL SENDROMUNA**  
**RADYOANATOMİK BAKIŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bahar SOYLU ATİK**

Tez Danışmanı

**Dr. Öğr. Üyesi Burak GÜLCEN**

**BALIKESİR - 2019**

**T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**KARPAL TÜNEL SENDROMUNA  
RADYOANATOMİK BAKIŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bahar SOYLU ATİK**

**TEZ SINAV JÜRİSİ**

**Prof. Dr. İlker KUŞ**

Balıkesir Üniversitesi - Başkan

**Doç. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ**

Necmettin Erbakan Üniversitesi - Üye

**Doç. Öğr. Üyesi Burak GÜLCEN**

Balıkesir Üniversitesi - Üye

Tez Danışmanı

**Dr. Öğr. Üyesi Burak GÜLCEN**

**BALIKESİR - 2019**



T.C.  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEZ KABUL VE ONAY**

Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan

**“KARPAL TÜNEL SENDROMUNA RADYO-ANATOMİK  
BAKIŞ”**

başlıklı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Tez Savunma Tarihi:** 02.09.2019

**TEZ SINAV JÜRİSİ**

Prof. Dr. İlter KUŞ  
Balıkesir Üniversitesi  
Başkan

Doç. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ  
Necmettin Erbakan Üniversitesi  
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Burak GÜLCEN  
Balıkesir Üniversitesi  
Üye

Yukarıdaki Yüksek Lisans Tezi, sınav jüri komisyonu tarafından imzalanarak  
06/09/2019 tarihinde teslim edilmiştir.

Prof. Dr. İzzet KARAHAN  
Enstitü Müdürü

## BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim (06/09/2019).

**Bahar SOYLU ATİK**



## TEŐEKKÜR

Tezimin y¼r¼t¼lmesinde bana rehberlik eden ve her t¼rl¼ desteğini esirgemeyen danıŐman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Burak G¼LCEN'e, yine tez d¼nemim boyunca her t¼rl¼ desteğini benden esirgemeyen Prof. Dr. İlter KUŞ ve Prof. Dr. Bahar YANIK KEYİK'e,

Ayrıca tez d¼nemim boyunca bana destek olan çalışma arkadaşlarıma, y¼ksek lisans eğitimim ve tez hazırlama aŐamamda, hayatım boyunca olduğu gibi her t¼rl¼ yardımını ve desteğini benden esirgemeyen sevgili eŐime, aileme ve Hayrettin KARA'ya teŐekk¼r¼ borç bilirim.

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	v
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	vi
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	vii
<b>GRAFİKLER DİZİNİ</b> .....	viii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1. Problem Cümlesi .....	2
1.2. Sınırlılıklar .....	2
1.3. Sayılılar .....	2
1.4. Hipotez .....	2
1.5. Araştırmanın Önemi .....	3
1.6. Araştırmanın Amacı .....	3
<b>2.GENEL BİLGİLER</b> .....	4
2.1. Tanım .....	4
2.2. Anatomi .....	5
2.2.1. Canalis Carpi (Karpal Tünel) .....	5
2.2.2. Retinaculum Flexorum .....	7
2.2.3. Transvers Carpal Ligament .....	8
2.2.4. Palmar Carpal Ligament .....	8
2.2.5. Nervus Medianus Anatomisi .....	9
2.3. Epidemiyoloji .....	11
2.4. Etyoloji .....	11
2.5. Fiziopatoloji .....	12
2.6. Klinik Semptomlar .....	13
2.7. Tanı .....	13
2.7.1. Elektrofizyolojik Yöntemler .....	15
2.7.2. Radyolojik Yöntemler .....	16
2.8. Ayırıcı Tanı .....	18
2.9. Tedavi .....	19

<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM</b> .....	21
3.1. Araştırmanın Modeli .....	21
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi .....	21
3.3. Veri Toplama Araçları .....	22
3.4. Araştırmanın Bağımsız Değişkenleri .....	22
3.5. Verilerin Toplanması .....	22
3.6. Verilerin Analizi.....	23
<b>4. BULGULAR</b> .....	24
4.1. Demografik Özelliklere İlişkin Bulgular .....	24
<b>5. TARTIŞMA</b> .....	30
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	35
6.1. Sonuçlar .....	35
<b>KAYNAKLAR</b> .....	37
<b>EK-1. ÖZGEÇMİŞ</b> .....	44
<b>EK-2. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU</b> .....	45



## ÖZET

### Karpal Tünel Sendromuna Radyoanatomik Bakış

Bu araştırmada, tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada Balıkesir Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Ortopedi Kliniği'ne elde uyuşma, karıncalanma ve ağrı şikâyetleri ile başvuran ve EMG ile KTS ön tanısı alan hastaların KTS düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın evrenini Ocak 2012-Aralık 2014 tarihleri arasında Balıkesir Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Ortopedi Kliniği'ne elde uyuşma, karıncalanma ve ağrı şikâyetleri ile başvuran ve EMG ile KTS ön tanısı alan 4 erkek 18 kadın hasta olmak üzere toplam 22 hasta oluşturmaktadır.

Araştırmada, kontrol ve hasta gruplarının US ölçümleri karşılaştırılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 23.0 for Windows paket programı kullanılmıştır. Gruplar arası farkların karşılaştırılmasında Independent Sample T Test ve Mann Whitney U Testi uygulanmıştır. İstatistiksel testlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

Araştırma sonucunda çalışma ve hasta grubuna ait karpal tünelde bulunan median sinirin alan ortalamaları, anteroposterior çap ortalamaları, transvers çap ortalamaları, ön-arka çapları, median sinirin ön kol distalindeki ön-arka çapı ile karpal tünel seviyesindeki ön-arka çap oranı ortalamaları arasında anlamlı farklılıklar olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Karpal tünel sendromu, Median sinir, US.

## **ABSTRACT**

### **Radioanatomic Overview of Carpal Tunnel Syndrome**

In this study, screening model was used. The aim of this study was to investigate the CTS levels of patients who were admitted to Balıkesir University Health Application and Research Hospital Orthopedics Clinic with the complaints of numbness, tingling and pain and who were diagnosed with EMG and CTS.

The study population consisted of 22 patients (18 male, 4 female) who applied to Balıkesir University Health Application and Research Hospital Orthopedics Clinic between January 2012 and December 2014 with the complaints of numbness, tingling and pain.

Control and patient group US measurements were compared. SPSS 23.0 for Windows package program was used to analyze the data. Independent Sample T Test and Mann Whitney U Test were applied to compare the differences between the groups. Significance level was taken as 0.05 in statistical tests.

At the end of the study, it was found that there were significant differences between the area of median nerve averages, transverse diameter averages, anterior posterior diameters of median nerve, ratio of anteroposterior diameter of the median nerve distal to the forearm and level of the distal carpal tunnel belonging to the patient group.

**Keywords:** Carpal tunnel syndrome, Median nerve, US.

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

APD	: Median sinirin karpal tünelin distal kesiminde anteroposterior çapı
APP	: Ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
°	: Derece
EMG	: Elektromiyografi
DML	: Distal Motor Yanıt Latansı
DSL	: Duysal Yanıt Latansı
KTS	: Karpal Tünel Sendromu
$\mu$ V	: Mikrovolt
mm	: Milimetre
ms	: Milisaniye
MRG	: Manyetik Rezonans Görünteleme
SİH	: Sinir İletim Hızları
sn	: Saniye
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal bilimler için istatistik programı)
TENS	: Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu
US	: Ultrasonografi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
<b>Şekil 2.1.</b> Karpal Tünel. ....	5
<b>Şekil 2.2.</b> Karpal Tünelin Kesitsel Görünümü. ....	6
<b>Şekil 2.3.</b> Ossa Carpi. ....	7
<b>Şekil 2.4.</b> Karpal Tünelin Kesitsel Görünümü. ....	7
<b>Şekil 2.5.</b> Plexus Brachialis Anatomisi. ....	10
<b>Şekil 4.1.</b> Olguların Cinsiyete Göre Dağılımları. ....	25
<b>Şekil 4.2.</b> Aksiyel Planda Median Sinir US Görüntüsü. ....	25
<b>Şekil 4.3.</b> Çalışma ve Kontrol Gruplarında Median Sinir Alanı Ortalamaları. ....	26
<b>Şekil 4.4.</b> Çalışma ve Kontrol Gruplarında Median Sinirin Karpal Tünelin Distal Kesiminde Anteroposterior Çapı (APD) ve Ön Kol Distalinde Median Sinirin Ön-Arka Çapı (APP) Ortalamaları. ....	27
<b>Şekil 4.5.</b> Kontrol ve Çalışma Gruplarında Median Sinir Transvers Çap Ortalamaları. ....	27
<b>Şekil 4.6.</b> Kontrol ve Çalışma Gruplarında Median Sinirin Karpal Tünelin Distal Kesiminde Anteroposterior Çapı (APD) ve Ön Kol Distalinde Median Sinirin Ön-Arka Çapı (APP) Ortalamaları Oranı. ....	28

## TABLULAR DİZİNİ

### Sayfa No

<b>Tablo 4.1.</b>	Olguların Cinsiyete Göre Dağılımları .....	24
<b>Tablo 4.2.</b>	Çalışma Gruplarının Karşılaştırılması .....	29

# 1. GİRİŞ

Vücudumuzda farklı işlevlere sahip birçok organ olmasına karşılık tutma ve kavrama gibi günlük işlerin halledilmesinde önemi fazla olan eller, kişilerin vazgeçemeyecekleri organların başında gelmektedir. Teknolojik gelişmelerle hızlı bir değişim ve yenileşme hareketi içinde yer alan endüstride, istenmeyen kazaların çokça yaşandığı görülmektedir. Bu kazalardan en çok etkilenen organların başında yine eller gelmektedir. Hatta bazı antropologların vardığı görüş birliğine göre ellerin kullanımının aşırı gelişmesi, beynimizin bugünkü seviyelerine ulaşmasına yardımcı olmuştur (Dere, 2010).

Eller, en çok kullanılan organların başında gelmekle birlikte diğerlerine oranla daha fazla hastalıkların görüldüğü organlardır. Karpal tünel sendromu (KTS) olarak adlandırılan rahatsızlıkta tünel içinde bulunan median sinir, kompresyona uğrayabilir. Dolayısıyla el parmaklarında uyuşma, karıncalanma ve dokunma hissinde kayıp oluşabilir. Ağrının eşlik ettiği bu durum, en çok şikayete neden olan tuzak nöropatisidir. Genellikle hastalarda küçük parmak haricinde diğer tüm parmaklarda uyuşma ve his kaybı olduğu görülmektedir. Gündüz saatlerinde az görülen semptomların geceleri görülme sıklığı ve şiddetini arttırdığı gözlenmiştir. Özellikle etyolojik sebep olmaksızın idiopatik KTS, diabet ve tiroid hastalıklarıyla birlikte görülme sıklığını artırma eğilimindedir (Hennessy, 1997).

KTS görülen hastalarda konservatif tedavi yöntemleri arasında; daha fazla el hareketi gerektiren aktiviteler yapılmaması, el ve bilek hareketini kısıtlayıcı atel kullanımı, non-steroid antiinflamatuvar ve analjezik ilaç kullanımı, karpal tünel enjeksiyonları, egzersiz ve masaj sayılmaktadır (Afşar, 2014). Konservatif tedavinin başarısız sonuçlandığı durumlarda karpal tünel içindeki basıyı azaltma amaçlı operasyonlar uygulanabilmektedir (Ren, 2016)

## **1.1. Problem Cümlesi**

Kontrol grubu ve hasta grubunda karpal tünelde bulunan median sinir üzerinde yapılan ölçümlerde distal kesimdeki alan ortalaması, anteroposterior çapı ortalaması, transvers çapı ortalaması, ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı, ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı ile karpal tünel seviyesindeki ön-arka çap oranı ortalaması arasında anatomik olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

## **1.2. Sınırlılıklar**

Bu araştırmanın ana sınırlılıklarının dışındaki alt sınırlılıklarını şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Ocak 2012-Aralık 2014 tarihleri arasında Balıkesir Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Ortopedi Kliniği'ne başvuran hastalar ile sınırlandırılmıştır.

2. Kontrol ve hasta grubuna ait karpal tünel içindeki median sinirin farklı değişkenler açısından ölçülmesi sonucu veri elde etmek amacıyla sınırlandırılmıştır.

## **1.3. Sayıtlılar**

1. Ölçüm yapılan cihazların sıfır hata ile veri ve görüntü ilettiği varsayılmıştır.

## **1.4. Hipotez**

Hipotez 1: Kontrol ve hasta grubuna ait karpal tünel içindeki median sinirin farklı değişkenler açısından ölçülmesi sonucu elde edilen veriler arasında anatomik açıdan anlamlı farklılıklar vardır.

Hipotez 2: Kontrol ve hasta grubuna ait karpal tünel içindeki median sinirin farklı değişkenler açısından ölçülmesi sonucu elde edilen veriler arasında anatomik açıdan anlamlı farklılık yoktur.

## **1.5. Araştırmanın Önemi**

Küreselleşen dünyada, gelişmiş teknoloji ve yenilikler, bir taraftan daha iyi imkânlar sunarken, diğer taraftan rekabeti ve çalışmayı da zorunlu hale getirmeye devam etmektedir. Çalışmak ve rutin gündelik işleri gerçekleştirebilmek için en çok eller kullanılır. Ellerde oluşabilecek rahatsızlık veya hastalıklar, kişilerin birçok işlevi gerçekleştirememesine neden olabilir. Yaşam standartının düşmemesi ve yardıma ihtiyaç duymadan işlevleri yerine getirebilmek için sağlıklı ellere her zaman ihtiyaç duyulmaktadır.

El ve bilekle ilgili hastalıkların arasında karpal tünel sendromu da önemli yer tutmaktadır. 30-60 yaş arasında ve erkeklere oranla kadınlarda 2-5 kat daha fazla görülen KTS 'nin hedef kitlesinde el ve el bileği ile ilişkili meslek grupları yer almaktadır (Zimmerman, 1994).

Bu nedenle, araştırma kapsamında kontrol ve hasta grubunda karpal tünelde bulunan median sinirdeki farklı değişkenler açısından yapılan ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması ve bu hastalıkla ilgili daha somut göstergelerin belirlenebilmesi açısından bu çalışma önemlidir.

## **1.6. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, kontrol grubu ve hasta grubunda karpal tünelde bulunan median sinir üzerinde yapılan ölçümlerde distal kesimdeki alan ortalaması, anteroposterior çapı ortalaması, transvers çapı ortalaması, ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı ortalaması, median sinirin karpal tünel seviyesindeki ön-arka çap oranı ortalaması ile ön kol distalinde ön-arka çapı ortalaması oranı arasında anatomik olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirleyebilmektir.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Tanım

İlk kez Sir James Paget tarafından 1854 yılında tanımlanan KTS, median sinirin karpal tünel içerisinde sıkışması ile oluşan ve en çok rastlanılan tuzak nöropatisidir. Motor ve duysal lifleri olan median sinirin karpal tünel seviyesinde kompresyonuna bağlı olarak median sinirin innerve ettiği alanda duyu kaybı, karıncalanma, uyuşukluk ve ağrı gibi duysal defisitlerin yanında; kas gücü kaybı ve kas atrofi gibi motor defisitler gelişir (Amadio, 1992; Lee ve ark., 1999).

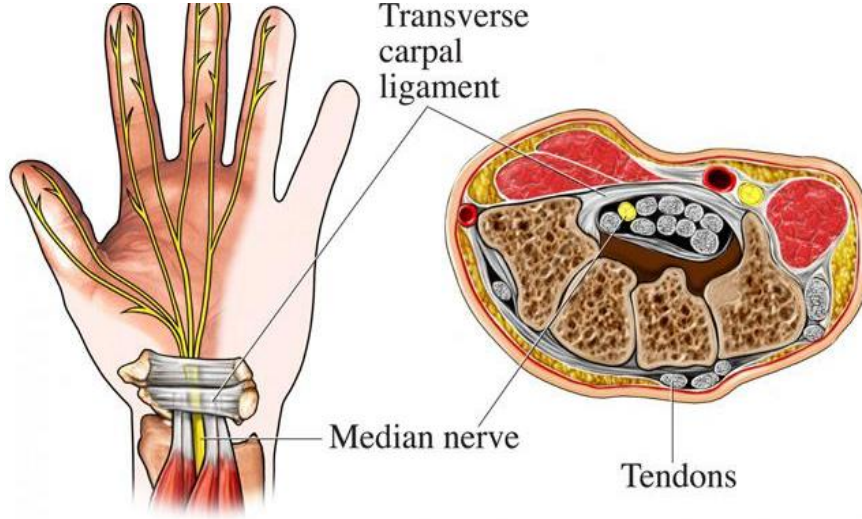
Tuzak nöropatiler akut veya kronik olarak ortaya çıkabilmektedir. Sinirin üzerindeki bası; akut, intermittan, tekrarlayıcı veya devamlı olabilir. Sinirin yüzeyselleştiği yerlerde dışarıdan kompresyona uğramasıyla akut olarak gelişebilmektedir. Bunun için 2-12 saat bölgesel bası yeterli olmaktadır. Kronik basılarda da sinirin fibröz ya da kemiksel anatomik olarak dar bir tünelden geçerken sürekli mikro travmalara ve distorsiyona uğraması söz konusudur (Stewart, 1993; Koyuncu, 2002).

30-60 yaş arasında ve erkeklere oranla kadınlarda 2-5 kat daha fazla görülen KTS 'nin hedef kitlesinde el ve el bileği ile ilişkili meslek grupları yer almaktadır (Zimmerman, 1994). Bu durum anatomik açıdan karpal tünel genişliğinin kadınlarda daha küçük olması ve hormonal değişikliklerle ifade edilmeye çalışılmıştır. Genellikle bilateral tutulum izlense de sık kullanılan el ilk ve daha şiddetli etkilenir. Güç kaybıyla beraber bir eşyayı kaldırmak, saç taramak veya telefonla konuşmak gibi gündelik aktiviteleri yapmakta zorlanılabilir (D'Ambrosia, 1986). Genellikle mukopolisakkaridoz, mukolipidoz, nörofibromatoz gibi altta yatan hastalıklara ikincil seyreden KTS pediatrik yaş grubunda çok daha az görülmektedir.

## 2.2. Anatomi

### 2.2.1. Canalis Carpi (Karpal Tünel)

Canalis carpi el bileği düzeyinde palmar tarafta fibröz, dorsal tarafta osseöz yapılar tarafından sınırlanmış fibro-osseöz bir tüneldir (Şekil 2.1.).

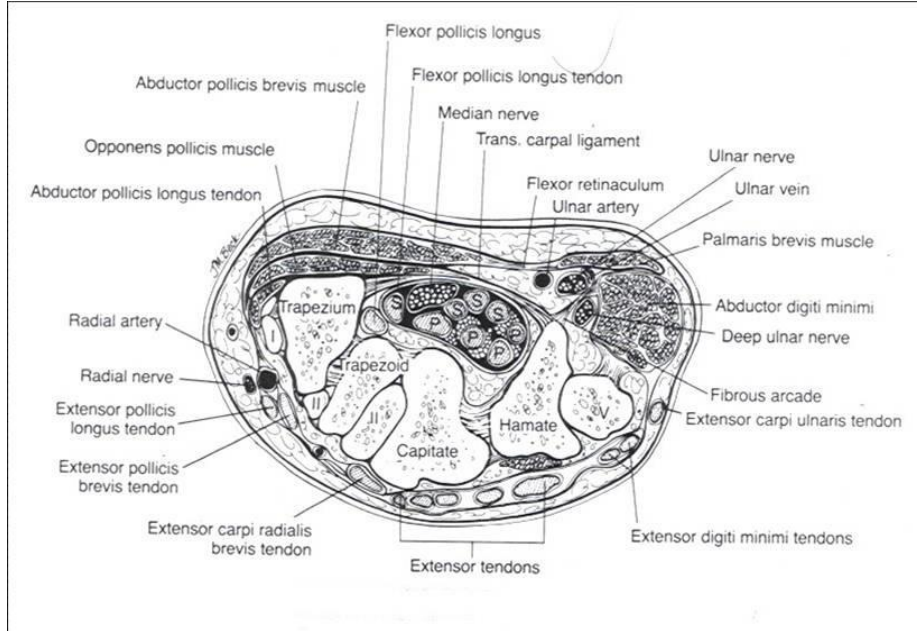


Şekil 2.1. Karpal tünel (Köroğlu, 2011).

Distal önkol ile derin avuç içi arasındaki bağlantıyı sağlayan canalis carpinin sınırları proximalde distal deri bilek kıvrımı iken distalde hamulus ossis hamati'dir.

Canalis carpi'den geçen yapılar şunlardır; (Şekil 2.2.)

- Flexor pollicis longus tendonu
- Nervus medianus
- Flexor digitorum superficialis tendonları
- Flexor digitorum profundus tendonları



**Şekil 2.2.** Canalis carpi kesitsel görünümü (Mısırlı, 2006).

Canalis carpi'yi bir fibröz ön duvar ve üç kemik duvar sınırlar. Basisinde os capitatum, os trapezoideum ve os lunatum'un oluşturduğu osseöz yapı yer alır. Bu yapı konkav bir kavis şeklindedir. Ulnar duvarını hamulus ossis hamati oluştururken, radial duvarını ise os trapezium ve tuberculum ossis trapezii meydana getirir. Fibröz ön duvarını ise flexor retinaculum oluşturur (Schimit ve ark., 1987; Schimit ve Lanz, 1992). Tünelin girişinde os radius ve os ulna distal uçları, orta ve distal kesiminde ise ossa carpalis yer alır. Ossa carpalis proksimal ve distal olmak üzere iki sıra halinde yer alır.

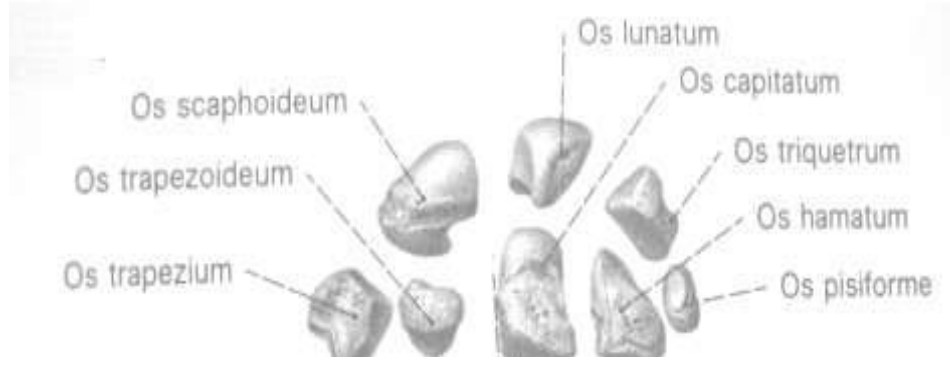
Ossa carpi radialden ulnar tarafa aşağıda belirtildiği gibi sıralanır; (Şekil 2.3.)

*Proksimal sıra:*

- Os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum ve os pisiforme

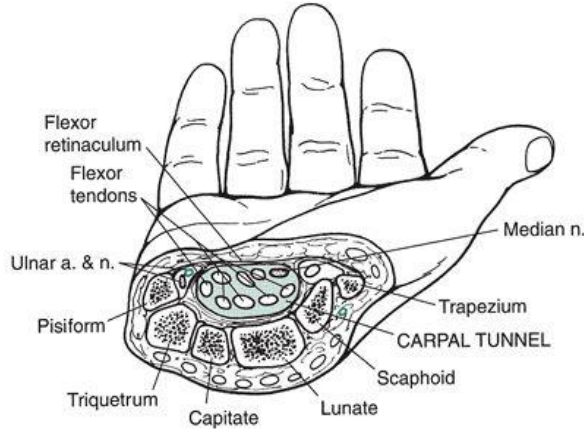
*Distal sıra:*

- Os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum



**Şekil 2.3.** Ossa carpi (Öztürk, 2006).

Canalis carpi'nin tabanını sekiz carpal kemiğin konkav palmar konkavitetleriyle birlikte buraya tutunan ligamentler oluştururken, tavanını da flexor retinaculum meydana getirir. Canalis carpi'nin transvers kesitte palmardan dorsale yüksekliği 1 - 1,5 cm iken radialden ulnara genişliği ise 2,5 - 2,8 cm arasındır (Yu ark., 2004).



**Şekil 2.4.** Karpal tünelin kesitsel görünümü (Uslu, 2015).

### 2.2.2. Retinaculum Flexorum

Geniş, kalın, yoğun bir bağ demeti halinde eminentia carpi radialis ve ulnaris arasında uzanan flexor retinaculum, radialde os trapezium ile os scaphoideum'un tuberküllerine ulnar tarafta da os pisiforme ve hamulus ossis hamati'ye tutunur (Yu ve Chase, 2004). Birbirini çaprazlayan ve karışan liflerden meydana gelir. Santral,

proksimal ve distal olmak üzere üç bölümü vardır. Santral ve distal bölümlere göre dar olan proksimal bölüm fascia antebrachii'nin devamı olup musculus flexor carpi radialis ile musculus flexor carpi ulnaris'in derininde yer alır (Cobb ve ark., 1996). Santral bölümü ise eminentia carpi radialis ve ulnaris'te kemiklere tutunması ile karakterizedir. Anatomik canalis carpi'nin tavanını santral bölüm meydana getirir (Cobb ve ark., 1993). Distal bölümü ise hipotenar ve tenar kaslar arasında uzanan güçlü apeoneurotik bağlardan meydana gelir (Cobb ve ark., 1993). Flexor retinaculum'un genişliği ile canalis carpi'nin genişliği birbirine eşittir. Radial ve ulnar tarafta genişliği ile proksimalden distale uzunluğu 2.5-3 cm arasında olan flexor retinaculumun kalınlığı yaklaşık 1-2 mm dir. Ossa carpi'nin distal sırası ve os metacarpalis'in tabanları üzerinde uzanır (Kaminski, 2001; Yu ve Chase, 2004).

### **2.2.3. Transvers Carpal Ligament**

Palmar aponeurosun altında yerleşen flexor retinaculum'un yüzeyel tabakası palmar carpal ligamenti, derin tabakası da transvers carpal ligamenti meydana getirir. Transvers carpal ligament kalındır, radial tarafta transvers ve oblik olmak üzere iki laminaya ayrılır. Transvers lamina os scaphoideum ve os trapezium'un medial kenarına tutunur. Bu iki lamina os trapezium ile musculus flexor carpi radialis'e geçit oluşturur. Transvers carpal ligamentin ulnar kısmı os pisiformedeki ulnar arter oluşunun derin dorsaline, radialde ise pisohamat ligamentin lateraline ve hamulus ossis hamati'ye tutunur (Yu ve Chase, 2004).

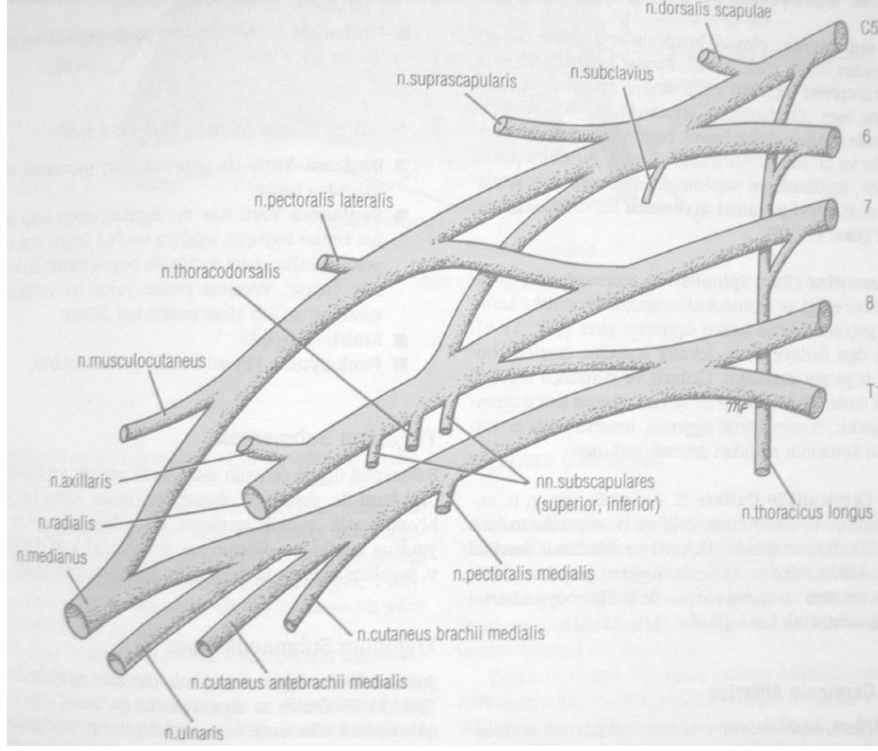
### **2.2.4. Palmar Carpal Ligament**

Proximalde önkol fasyasının, distalde ise palmar fasya'nın devamı olan ince bir bağıdır. Radial tarafta transvers carpal ligament ile kaynaşırken, ulnar tarafta transvers carpal ligamentten ayrılıp os pisiforme'deki ulnar arter oluşunun palmar kenarına tutunur. Proximal bölümleri musculus flexor carpi ulnaris tendonundan gelen liflerle, distal bölümleri de tenar ve hipotenar kasların orijininden gelen liflerle kalınlaşabilir (Yu ve Chase, 2004).

### 2.2.5. Nervus Medianus Anatomisi

Plexus brachialis 5., 6., 7. ve 8. servikal spinal sinirler ile 1. torakal spinal sinirin ön dallarının regio cervicalis lateraliste birleşmesi ile meydana gelir. Plexus brachialis sinir kökleri (radices), gövdeleri (trunci), dalları ile fasikuluslardan (fasciculi) oluşur. C5 ve C6'nın kökleri birleşerek truncus superior'u C8 ve T1'in kökleri birleşerek truncus inferior'u oluşturur. C7'nin kökü truncus medius olarak devam eder. Trunkuslar daha sonra ön ve arka dallara ayrılır. Truncus superior ile truncus medius'un ön dalları birleşerek fasciculus lateralis'i, truncus inferior'un ön dalı fasciculus medialis'i ve üç truncusun arka dalları birleşerek fasciculus posterior'u oluşturur (Snell, 1997).

Median sinir brachial plexus oluşumuna katılan bütün spinal sinirlerin ön köklerinden akson alır. Koltuk çukurunda fasciculus lateralis'den ayrılan radix lateralis ve fasciculus medialis'den ayrılan radix medialis'in arteria axillaris'in ön tarafında birleşmesi ile oluşur (Şekil 2.5.). Sulcus bicipitalis medialis (Musculus biceps brachii'nin medial tarafındaki oluk) de arteria brachialis ve nervus ulnaris ile birlikte aşağıya uzanan median sinir başlagıçta arteria brachialis'in lateralindeyken kolun ortasında arterin medial tarafına geçer. Musculus pronator teres'in ulnar ve humeral başları arasında önkola ulaşır, fossa cubiti'de aponeurosis bicipitalis'in arkasında musculus brachialis'in önünde yer alır (Gray, 2005; Schünke ve ark., 2005). Nervus medianus musculus pronator teres'in distalinde nervus interosseus antebrachii anterior'u verdikten sonra musculus flexor digitorum profundus ve musculus flexor digitorum superficialis arasında el bilek eklemine ulaşır ve flexor retinaculum'un altında bulunur.



**Şekil 2.5.** Plexus brachialis anatomisi (Köroğlu, 2011).

Nervus medianus canalis carpi içinde flexor retinaculum'un hemen altında bulunur. Terminal dalları ortak bir demet halinde tünel içindedir. Sonrasında motor ve duysal dallar olmak üzere ayrılırlar. Nervus medianus'un motor demeti dorsalde bulunur ve önkolun pronator kaslarını, musculus palmaris longus, musculus flexor carpi radialis ve flexor kasları (4. ve 5. parmaklar hariç) innerve eder. Tenar kaslar (m.adductor pollicis ve m. flexor pollicis brevis caput profundum'u hariç) ile m. lumbricales 1-2'yi ramus thenaris dalı innerve eder. Duyusal dallar da nervi digitales palmares communes olarak üç radial parmağı ve yüzük parmağının radial yarısının duyusunu alır. El bileğinin radial tarafını, avuç içini ve tenar deriyi de ramus palmaris dalı innerve eder (Alp ve ark., 2005).

Nervus medianus canalis carpi içinde genellikle orta hattın radial tarafında yer alır (%43.3) (Schmidt ve ark., 1987; Schmidt ve Lanz, 1992). Nervus medianus canalis carpi içinde flexor retinaculum'un hemen altında bulunur. Kan dolaşımının durması ya da sinir kılıfına mekanik bir bası nervus medianus'un iletisini engelleyebilir buna bağlı olarak da KTS oluşabilir.

### 2.3. Epidemiyoloji

Yapılan çalışmalarda genel populasyonun % 0.1-0.5'inde KTS'ye rastlandığı bildirilmiştir (Tanaka ve ark.,1988; Stevens, 1997; Burke ve ark., 1999). KTS en çok 30-50 yaşlar arasında ve kadınlarda erkeklere oranla 3 kat daha fazla görülür (Tanaka ve ark.,1988). İlk önce dominant el tutulsa bile bir süre sonra iki elde birden belirtiler ortaya çıkar (Ertekin, 2006).

### 2.4. Etyoloji

KTS olgularının birçoğu idiyomatik olmakla beraber bazı sistemik ya da lokal nedenlerle birlikteliği sıktır. KTS mesleki olarak ellerini sık kullanan bireylerde saptanmaktadır. KTS'nin dominant elde daha sık rastlandığı gerçeği aşırı el aktivitesinin bu hastalığın gelişiminde rol oynadığı fikrini desteklemektedir.

Elleri sürekli kullanmayı gerektiren müzisyenler, daktilograflar/sekreterler, marangozlar, demirciler, temizlik işçileri v.b. gibi meslek gruplarında gözlenen süreç neticesi, mesleki nöropatiler denen durum oluşur. Bu süreçte tekrarlanan hareketler el bileğinin aşırı gerilmesine buna bağlı olarak da transvers carpal ligamentin hipertrofisine sebep olur (Nashel, 2003).

#### 1. İdiyomatik

#### 2. Anatomik:

- Karpal tünelin küçük olması
- Transvers carpal ligamentin kalın olması
- Kas, bursa ve sinir anomalileri (bifid median sinir)
- Aberran arter

#### 3. Travma

- Akut travma (dislokasyon, fraktür...)
- Kronik travma (ellerin sürekli kullanımını gerektiren mesleklerde gözlenen kronik süreç )

#### 4. Yer Kaplayıcı Oluşumlar:



- Tümörler
- Lipom
- Ganglion kisti
- Fibrom

#### 5. Sinovit yapan faktörler

- Romatoid artrit
- Skleroderma
- Sistemik lupus eritamatozus
- Dermatomyozit
- Granülomatöz ve non-granülatöz enfeksiyonlar
- Kristal depo hastalıkları

#### 6. Sistemik hastalıklar

- Troid hastalıkları
- Diabetes Mellitus
- Hipoparatroidizm
- Amiloidoz
- Akromegali
- Osteoartroz
- Gebelik
- Gut
- Sarkoidoz
- Kronik böbrek yetmezliği
- Paget hastalığı

### 2.5. Fizyopatoloji

Periferik sinir kompresyonu bası, gerilme ve sürtünme gibi nedenlere bağlı olarak gelişebileceği gibi altta yatan sistemik bir hastalığın varlığı ya da kişinin yaşı gibi durumlar kompresyon oluşumuna yardım edebilir (Nakano, 1993).

KTS'de median sinirdeki ilk lezyon tüneldeki basıncın artmasına bağlı venöz dönüşün engellenmesi ve bunun sonucu olan intrafunikuler anoksidir. Giderek ödem oluşmakta ve kanal içi basınç artarak hem kompresyon oluşmakta hem de kan akımı bozulmaktadır. Bu patogenez üç dönem halinde açıklanmıştır. Erken dönemde kan akımı bozulurken orta derecede kanal içi basınç artmakta ve dolaşım normale döndüğünde bulgular tekrar geri dönmektedir. Nokturnal parestezi ve ağrılar bu dönemde oluşmaktadır. İkinci dönemde kapiller dolaşım yavaşlarken ödem artmaktadır. Endonöral boşluklarda protein birikimiyle birlikte bazı liflerde şişme

olmaktadır. Hastalığın geç döneminde de fibroblastlar protein eksuda içinde prolifer olurlarken kanal içi fibrosis gelişmektedir. Bu evredeki değişikliklerin geri dönüşü yoktur (Gilroy, 1979; Caetano, 2003).

## **2.6. Klinik Semptomlar**

Semptomlar çoğunlukla dominant el ve mesleki olarak daha sık kullanılan elde şiddetlidir (Dumitru ve ark., 2002; Shiri ve ark., 2007). KTS de median sinirin innerve ettiği el bileği, el ve parmaklardan (1., 2., 3. parmaklar ve 4. parmağın radial yarısı) motor ve duysal bozukluklara bağlı şikayetler görülür (Stewart ,1993). Erken evrede median sinirin duysal dallarının tutulumuna bağlı belirtiler gözlenirken, motor belirtiler ileri evrede gözlenir (Aroori ve Spence, 2008).

KTS de ilk belirti geceleri meydana gelen parestezi ve ağrıdır. Nokturnal ağrının sebebi uyku sırasında pozisyona bağlı olarak median sinirin sıkışmasıdır. Kişiyi uykusundan uyandıran ağrı ve paresteziler elle sınırlı kalmayıp önkol ve omuza kadar yayılabilir (Eversmann, 1993). Hasta uyandığında elini sallayarak, ovarak ya da silkme hareketi yaparak ağrıda bir miktar rahatlama sağlar (Yazıcı, 2004; Ertekin, 2006).

KTS ilerledikçe geceleri olan yakınmalar gündüzleri de olmaya başlar. Gündüzleri elin tekrarlayıcı kullanımına bağlı şikâyetlerin sıklığı da artış gösterir. İleri evrede ise median sinirin innerve ettiği bölgedeki duyarlılıkta azalma, ince hareketlerde beceri kaybı ve eşyaları elden düşürmek gibi yakınmalara rastlanabilir (Dumitru ve ark., 2002). Ciddi durumlarda, azalmış sıkma gücü ve tenar atrofi görülebilir. Ayrıca hastalar omuz ve kola yayılan ağrıyı tanımlayabilir (Viera, 2003).

## **2.7. Tanı**

KTS tanısı, hastanın öyküsü ile beraber fizik muayene bulguları sonucuyla konulan klinik bir tanıdır (Kulick, 1996; Werner ve Andary 2002; Aroori ve Spence

2008). Klinikte hastanın hikâyesi, fizik muayene bulguları, özel testler ve elektrofizyolojik bulgular değerlendirilerek tanı konur.

Hastanın hikâyesinde öncelikle hissizlik, uyuşma, karıncalanma, ağrı gibi yakınmaların yanında ince hareketleri yapamama, el hareketlerinde beceriksizlik, elde basınç hissi gibi nonspesifik şikâyetler sorgulanmalıdır. Uzun süre var olan hastalık durumunda ağrı uykudan uyandıracak biçimde şiddetli olabilir. İki ve daha çok şikâyetin varlığı karpal tünel sendromu tanısını koymak için anlamlıdır.

Tanıda kullanılabilecek birçok provakatif test mevcuttur. Bu testler tünel içi basıncı yükselterek median sinirin inerve ettiği bölgede parestezi, uyuşukluk, ağrı gibi semptomları ortaya çıkarmaya yöneliktir. Provakatif testlerin pozitifliği anlamlıyken, negatifliği tanıyı ekarte ettirmez (Erdem ve ark., 1998).

*Tinel Testi:* Distal bilek çizgisi seviyesinden nervus medianus üzerine hafifçe vurulması sonucunda nervus medianus tarafından inerve olan parmaklarda karıncalanma veya rahatsızlık hissi oluşmasıdır. Bu testin duyarlılığı % 23-67, özgüllüğü % 55-100 arasında değişmektedir (Katz ve ark., 1990; Buch-Jaeger ve Foucher, 1994). Testin yapılaş şekli önemlidir. Uygulanan şiddetli vurmalar normal median sinirde de parmaklarda paresteziye sebep olabileceğinden, perküsyon yumuşak, el ile nazik bir şekilde yapılması önerilmektedir.

*Katz El Diyagramı:* Hastaların kendisinin doldurduğu bir form olup her iki el ve el bileğini palmar ve dorsal yüzünü işaret eder. Hastalara semptomların lokalizasyonunu ve türünü (uyuşma, ağrı, hissizlik vb.) işaretlemesi söylenir. Sonuçlar klasik, muhtemel şüpheli ve KTS değil şeklinde değerlendirilir. Klasik ya da muhtemel grupta duyarlılık % 80, özgüllük % 90 bulunmuştur (Katz ve ark., 1990; Aroori ve Spence 2008).

*Flick Testi:* Özellikle geceleri olan semptomların azaltılması için hastanın el ve el bileğini sallaması ve şikâyetlerinin gerilemesi olarak tanımlanmaktadır.

*Phalen Testi:* Phalen ve Kendrick tarafından 1957 yılında tanımlanan bu testte hastanın iki el bileğini de 1 dk boyunca 90° fleksiyona getirmesiyle nervus

medianusun inerve ettiği bölgede parestezi oluşması pozitif olarak kabul edilmektedir. İleri KTS olgularında genellikle 0. sn'den sonra parestezi ortaya çıkmaktadır. Testin duyarlılığı %10-91, özgüllüğü % 33-100 arasında bulunmuştur (Katz ve ark., 1990; Buch-Jaeger ve Foucher, 1994; Aroori ve Spence 2008). Ters phalen testi de el bileği tam ekstansiyonda tutularak benzer semptomların ortaya çıkması ile pozitif kabul edilir.

*Turnike Testi:* Kola bir tansiyon aleti manşonu takılarak, bir ya da iki dakika sistolik kan basıncının üzerinde tutulur ve iskemi oluşturulur. Erken dönem KTS de provakatif bir yöntem olarak KTS belirtilerini ortaya çıkarmak için kullanılmaktadır (Gürbilek ve ark., 2004). Ancak normal kişilerde de test pozitif olabileceği için özellikle hafif KTS vakalarında değerlendirilmesi zor bir testtir. Duyarlılığı %21-52, özgüllüğü %36-87 arasında değişmektedir (Aroori ve Spence 2008).

*Kare Bilek Testi:* Kuhlman ve arkadaşlarının (Kuhlman ve Hennessey, 1997). yaptığı çalışmaya göre distal bilek çizgisi seviyesinde bileğin ön-arka uzunluğunun medial-lateral uzunluğuna oranının 0.70'de büyük olması anlamlı olarak kabul edilmektedir.

*Basınç Provakasyon Testi:* Karpal tünel üzerine başparmakla 60 sn bastırılması sonucu belirtilerin ortaya çıkmasıyla test pozitif kabul edilir. Özellikle bilekte ağrı veya eklem hareketlerinde fonksiyonel kısıtlılık olan bulgularda Phalen testi yapılmazsa kullanılabilir. Bu testte yanlış pozitif ve negatiflik oranları yüksektir. Duyarlılığın % 28-63, özgüllüğün % 33-74 arasında değiştiği bildirilmektedir (Buch-Jaeger ve Foucher, 1994; Burke ve ark., 1999).

### **2.7.1. Elektrofizyolojik Yöntemler**

Elektrofizyolojik incelemeler KTS tanısı koymada en yüksek güvenilirliğe sahip tanı yöntemidir.

Elektromiyografinin (EMG), temel ilkesi kompresyona bağlı fokal demyelizasyon gelişen sinir liflerinde aksonal iletim hızlarındaki azalmanın tespitidir

(Zenbilci, 1985). Temelde duysal yanıt latansı (dsl) amplitüdü, duyu iletim hızı; distal motor yanıt latansı (dml), amplitüdü ve iletim hızları (sih) incelenir. Standart konsantrik iğne EMG uygulanır.

KTS de en karakteristik elektrofizyolojik bulgular, 2. parmak median duysal latansının, 5. parmak ulnar duysal yanıt latansından 1 ms ya da 1 ms'den fazla uzaması, 2. parmak duysal yanıt amplitüdünün 10  $\mu$ V'un altına inmesi, 4. parmak median-ulnar duysal yanıt latans farkının 0.4 ms'nin üzerinde olması (median duysal yanıt latansın uzaması), median sinir motor iletim hızının önkol segmentinde normal sınırlarda iken bilek ile tenar kaslar arasındaki distal motor iletim hızının patolojik uzama göstermesi; standart konsantrik iğne EMG'sinde bakılan öteki kaslar normalden abductor pollicis brevis kasında spontan aktivitede aktif denervasyon bulguları, tam kasıda seyrelme paterni ve hafif kasıda kronik norojenik bulgular izlenmesidir (Ertekin, 1993; Johnson ve Pease, 1997; Bekkelund, 2003). Her ne kadar EMG, karpal tünel sendromu tanısındaki en yüksek güvenilirliğe sahip olsa dahi sinir letim çalışmalarında duyarlılık hiçbir zaman % 100 olmamaktadır (Cioni ve ark., 1989). Elektrofizyolojik çalışmaların sonuçları yakınmaları şiddetli olmayan ilk dönemdeki olgularda normal olabilir.

### 2.7.2. Radyolojik Yöntemler

*Direkt Grafi:* Canalis carpi'yi meydana getiren kemik yapılar ve bu yapılarla ilgili lezyonlar incelenebilir. Fakat nervus medianus ile yumuşak dokular hakkında ayrıntılı bilgi vermez.

*Ultrasonografi (US):* KTS tanısında US nin yeterliliği Amerikan Nöroloji Akademisi kalite standartları alt komitesi tarafından 1993 yılında kabul edilmiştir.

Yüksek rezolüsyonlu 7-15MHz'lik probalar kullanılarak etkilenen periferik sinirler doğrudan gözlenebilmekteyken basıya bağlı olarak median sinirin şekli ile içyapısında meydana gelen değişimler belirlenebilmektedir.

Periferik sinir gövdesini en dışta sinir kılıfı sarar, gövde içerisinde birçok nöral fasikül bulunur, bunları ise epinörium denen kılıf çevreler. Bu kılıflar US ile hiperekojen çizgiler şeklinde izlenirken, sinir lifleri de bu çizgiler içinde yerleşmiş hipoekoik alanlar olarak görülür. Longitudinal kesitlerde iki kalın ekojen çizgi içinde bulunan daha ince ekojenik çizgiler şeklinde görülen periferik sinirler transvers kesitlerde sanki bal peteğine benzeyen, hiperekojenik çizgilerle çevrili yuvarlak hipoekoik alanlar şeklinde retiküler görünüme neden olur (Chiou ve ark., 2003).

Ses demeti incelenen yapılara 90° açıyla geldiğinde nervus medianus ekojenitesi komşu kas planlarından biraz yüksek, tendon yapılarına göre biraz daha düşüktür. Tendon reflektivitesi ses demetinin açısına bağlı olarak değişir. Ses demeti 90° açıyla geldiğinde tendonlar hiperekojen izlenirken değişiklikler tendonların hipoekoik olarak izlenmesine sebep olabilir (Lee ve ark., 1999).

Periferik sinir basıya uğradığında oluşan intranöronal ödem nedeniyle ilk önce gövde içindeki ekojenik çizgilenmeler kaybolurken çapı artmış bütünüyle hipoekoik yapıda bir sinir segmenti görülür. Aksiyel planda transvers karpal ligament ve fleksor tendonlar arasında sıkışan median sinir elips şeklini kaybederek yassılaştır, retiküler patern kaybolurken sinir ekojenitesinde biraz azalma izlenir. Sagittal planda ise bu alanda incelme veya lokalize konstriksiyon izlenir. Median sinirin karpal tünel girişi ve radiokarpal eklem düzeyinden ölçülen boyutları karşılaştırıldığında oluşan ödem nedeniyle tünel girişinde median sinirin çapında ve kesitsel alanında artış olmaktadır.

Normal kişilerde her iki seviye arasında sinir boyutlarında belirgin değişiklik saptanmazken bazı olgularda sinirde bulböz bir şişlik olur ve buna "psödonöroma" denir. Ayrıca fleksor retinakulumda palmar yaylanma da tesbit edilebilir (Buchberger ve ark., 1991; Martinoli ve ark., 2000). US ile nervus medianus'da bası oluşumuna sebep olabilecek anatomik varyasyonlar (persistan median sinir ... vb), yer kaplayıcı lezyonlar (tümör, lipom, fibrom ... vb) gibi spesifik nedenler saptanabilir ve bunların saptanması tedavinin belirlenmesine önemli katkılar sağlar (Buchberger ve ark., 1991).

*Bilgisayarlı Tomografi (BT):* Aksiyel planda doku süperpozisyonu olmadan elde edilen görüntüler direkt grafilere göre daha çok ayrıntı sağlamasına rağmen nervus medianus ve yumuşak dokular benzer dansitede olduklarından bu incelemenin rolü kısıtlıdır (Mesgarzadeh ve ark.,1995).

*Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):* MRG yumuşak doku hastalıkları ile kas iskelet sistemi hastalıklarının değerlendirilmesinde etkinliği ispatlanmış bir görüntüleme yöntemidir. MRG multi-planar kesitsel inceleme gücü ve yüksek kontrast rezolusyonu ile lezyonların saptanması ve karakterize edilmesinde önemli rol oynar. MRG'de canalis carpi'nin sınırlarını, boyutlarını, flexor retinaculum'un yapışma yerlerini, nervus medianus'daki ödemi yüksek çözünürlükte göstermek mümkündür. Ayrıca nervus medianus'a bası yaparak KTS' ye sebep olabilecek lezyonlar ya da anatomik varyasyonlar gibi durumların belirlenmesinde de büyük rol oynar. MRG ile cerrahi sonrasında meydana gelebilecek komplikasyonların takibi de yapılabilmektedir.

Normal kişilerde elde edilen ölçümlerde nervus medianus'un proksimal karpal kemikler seviyesinde ve radiokarpal eklem seviyesinde ölçülen kesitsel alanları ile çapları arasında anlamlı farklılık yoktur (Middleton ve ark., 1987). KTS'de proksimal karpal kemikler düzeyinde median sinirin çapı radiokarpal eklem düzeyine göre 2-3 kat artmakta ve bu düzeylerde kesit alanı hesaplamalarında da 1.6-3.5 kez artış olmaktadır (Mesgarzadeh ve ark., 1995).

## **2.8. Ayırıcı Tanı**

KTS'yi ön kolda ve elde ağrı ve parestezi yapan durumlardan ayırt etmek gerekir. KTS belirtileri genellikle parmaklar ile elin flexor yüzünde izlense de kimi zaman dirsek ve omuza kadar yayılım gösterebilir, bu durumda servikal radikülopatiler ile karıştırılabilir. El, başın üzerinde iken parmaklar hareket ettirilirse semptomlar uyarılır, bu ise torasik outlet sendromunu akla getirir. KTS de ayırıcı tanı önemlidir çünkü geçmişte birçok hasta torasik outlet sendromu veya servikal radikülopati gibi yanlış tanıları aldığından tedavi edilememiştir (Gilroy, 1979). EMG ile sinirde proksimal seviyede sıkışmaya sebep olan bu hastalıkların tanısı konabilir.

*KTS'da ayırıcı tanıda göz önüne alınması gereken hastalıklar şunlardır*  
(Öztürk, 2006):

- 1) Servikal radikülopatiler
- 2) Polinöropatiler
- 3) Omuz periartriti
- 4) Raynaud fenomeni: KTS'da otonomik lifler de etkilenip vazomotor değişikliklere neden olabileceğinden ayırıcı tanıda düşünülmelidir.
- 5) Pronator Teres sendromu: Median sinirin pronator teres kasını geçerken kompresyona uğraması ile ortaya çıkar.
- 6) Radio-karpal bölgede artroz ya da artrit
- 7) Torasik outlet sendromu
- 8) Refleks sempatik distrofi
- 9) Kuervain tenosinovitis
- 10) Nadir durumlar (Spinal kord tümörleri, siringomyeli, demyelinizasyon)

## **2.9. Tedavi**

KTS tedavisinde birçok yöntem bulunmakla beraber bu tedaviler konservatif ve cerrahi olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Köroğlu, 2011).

**1. Konservatif Tedavi:** Konservatif tedavinin hafif ve orta dereceli KTS'de etkin olduğu ifade edilmektedir. Konservatif tedavinin amacı el bileğinin tekrarlayan travmalardan korunması ve semptomların giderilmeye çalışılmasıdır. KTS'nin konservatif tedavisinde kullanılan yöntemler (Köroğlu, 2011);

- El bileği splinti
- Chiropaksi
- Iyontoforez
- Vitamin B6-B12
- Steroid enjeksiyonları
- Aktivite modifikasyonu
- İş değiştirilmesi
- Non-steroidal anti-enflamatuar ilaçlar
- Diüretikler



•Fizik tedavi ajanları (transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) kontrast banyo, US)

**2. Cerrahi Tedavi:** Konservatif tedaviye yanıt alınamaması, sık tekrarlayan karpal tünel semptomlarının olması, tenar atrofi ve kalıcı duyu kaybı, ilerleyici motor defisit, elektrofizyolojik çalışmada distal motor latansın çok uzaması veya sensoryal uyarıya yanıt alınamaması gibi durumlarda KTS'nin tedavisi cerrahi olarak median sinirin gevşetilmesidir. Cerrahi tedavide açık cerrahi, minimal kesili gevşetme, endoskopik dekompresyon yapılabilir (Bagatur, 2002). US ve MRG cerrahi tedaviyi yönlendirmede, varyasyonlar ve olası ek lezyonların belirlenmesinde önemli rol oynadığından faydalı görüntüleme yöntemleridir. Cerrahi tedavinin komplikasyonları: enfeksiyonlar, hipersensitif skar dokusu nöroma, refleks sempatik distrofi sendromu, ağrı ve uyuşmanın devam etmesidir (Bagatur, 2002)

### **3. GEREÇ ve YÖNTEM**

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma sürecinde kullanılan model, araştırmanın evren ve örnekleme, bulguların elde edilmesi için kullanılan veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analizi ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

#### **3.1. Araştırmanın Modeli**

Bu araştırma, tarama modelinde şekillenmiştir. Mevcut literatürün incelenerek, geçmişte ya da günümüzde varlığını sürdüren bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan tarama modelinden yola çıkılmıştır.

#### **3.2. Araştırmanın Evreni ve Örnekleme**

Araştırmanın evrenini, Ocak 2012-Aralık 2014 tarihleri arasında Balıkesir Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Ortopedi Kliniği'ne elde uyuşma, karıncalanma ve ağrı şikâyetleri ile başvuran, EMG ile KTS ön tanısı alan 22 kişi oluşturmaktadır.

Çalışma grubuna ait 22 hastanın 32 el bileği incelendi. Çalışmamıza yalnızca idiopatik KTS 'li olgular dahil edildi. El bileği bölgesini ilgilendiren geçirilmiş travma, ameliyat, steroid enjeksiyonu olan olgular ve kontrolsüz diabet, gut hastalığı, böbrek yetmezliği gibi sistemik hastalık bildirmiş olan olgular çalışma dışı bırakıldı. Çalışmamıza dahil edilen ve yaşları 31-71 arasında değişen 22 hastanın 4'ü erkek (%18) ve 18'i kadındır (%82).

Çalışma grubuna ait verileri karşılaştırmak üzere kontrol grubu; bilinen sistemik hastalığı veya el bileği travması, ameliyat hikayesi olmayan, el bileği ile ilgili semptom tanımlamayan; yaşları 35-75 arasında değişen toplam 25 kişiden oluşturulmuştur. Kontrol grubunda cinsiyet dağılımı 3 erkek (%12) ve 22 kadındır (%88). 25 kişiden oluşan kontrol grubundan toplam 25 el bileği çalışmamıza dahil edildi.

### **3.3. Veri Toplama Araçları**

Verilerin toplanmasında karpal tünelde bulunan median sinirdeki ölçümleri gerçekleştirmek üzere US incelemesi yapılmıştır. Hastalar US incelemenin ayrıntıları, olası katkı ve yan etkileri hakkında inceleme öncesinde bilgilendirildi. Tüm hastaların incelenmesi olası en rahat pozisyonda gerçekleştirilmiştir.

### **3.4. Araştırmanın Bağımsız Değişkenleri**

Kontrol grubu ve hasta grubunda karpal tünelde bulunan median sinir üzerinde yapılan ölçümlerde distal kesimdeki alan ortalaması, anteroposterior çapı ortalaması, transvers çapı ortalaması, ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı, ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı ile karpal tünel seviyesindeki ön-arka çap oranı ortalaması araştırmanın bağımsız değişkenleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

### **3.5. Verilerin Toplanması**

Araştırmada veri toplama aracı olarak US incelemesi kullanılmıştır. US incelemesi yapılmadan önce hastalar sırt üstü yatırılmış ve el bilekleri nötral (supin) pozisyona getirilmiş, ihtiyaç durumunda destekleyici materyaller kullanılmıştır. Tüm incelemeler 6-15 MHz board band linear prob kullanılarak Toshiba Aplio MX (SSA-780 Toshiba Corp., Tokyo Japan) US cihazında yapılmıştır. İncelemeye median sinir el bileği seviyesinde aksiyel planda gösterilerek başlanmıştır. El bileğinde median

sinirde basıya neden olabilecek yer kaplayıcı lezyonlar, varyasyonlar (örn: bifid median sinir, ganglion kisti v.s.), sinire komşu tendonlarda sıvı birikimi ( tenosinovit, tendinit) araştırılmış, bu özellikleri taşıyan 10 hasta çalışma dışı bırakılmıştır. Median sinir ön kol 1/3 distal kesimi ile el ayasında izlenebildiği en distal seviyeye kadar trasesi boyunca izlenerek takip edilmiştir. Sinir ve komşuluğundaki anatomik yapılar gözlemlendikten sonra trase boyunca median sinir konturları, yapısı, internal ekojenitesi incelenmiştir. Median sinir bilekte fleksor retinakulumun altında tespit edilip ölçümler için karpal tünelin distal kesimi kullanılmıştır. Belirlenen düzeyde median sinirin anteroposterior, transvers çapları, median sinir alanları ölçülmüştür. Ayrıca ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı bulunmuş ve karpal tünel seviyesindeki ön-arka çap ile oranına bakılmıştır. Alan ölçümleri US cihazında mevcut olan elle çizim (manuel trace) yöntemi ile yapılmıştır. Hiperekoik kılıf alan ölçümlerinde çizim dışı bırakılmıştır. Tüm ölçümlerde alan değerleri için “milimetrekare (mm<sup>2</sup>)” ve uzunluk ölçümleri için “milimetre (mm)” birimleri kullanılmıştır. Ölçüm esnasında median sinirin inceleme düzlemine tam aksiyel planda girmesine dikkat edilmiştir.

### **3.6. Verilerin Analizi**

Verilerin analizi için IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 23.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Değişkenlerin tanımlanmalarında sayı, ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (SS) ve/veya yüzde (%) değerleri kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda; değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediğini araştırmak için “Kolmogorov Smirnov” testi kullanılmıştır. Gruplar arası fark olup olmadığını araştırmak için “Independent Sample T Test” ve “Mann Whitney U Testi” kullanılmıştır. Değişkenler arası ilişkinin değerlendirilmesinde “Pearson Korelasyon” testi kullanılmıştır. İstatistiksel testlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

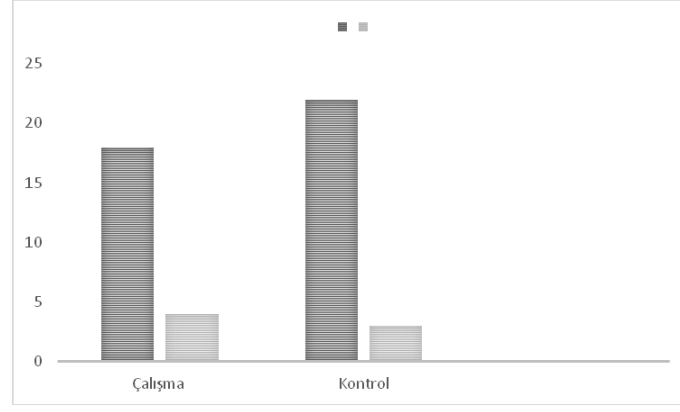
## 4. BULGULAR

Çalışma grubu Ocak 2012-Aralık 2014 tarihleri arasında Balıkesir Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Ortopedi Kliniği'ne elde uyuşma, karıncalanma ve ağrı şikayetleri ile başvuran ve EMG ile KTS ön tanısı alan yaş dağılımı 31-71 arasında; cinsiyet dağılımı ise 4 erkek (%18), 18 kadın (%82) 22 kişiden meydana geldi. Yirmi iki kişinin toplam 32 el bileği çalışma grubuna dahil edildi. El bileği seviyesinde median sinirde basıya sebep olabilecek yer kaplayıcı lezyonlar, varyasyonlar (örn:bifid median sinir, ganglion kisti v.s.), median sinire komşu tendonlarda sıvı birikimi (tenosinovit, tendinit) araştırılmış bu özellikleri taşıyan 10 hasta çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Kontrol grubu bilinen sistemik hastalığı ya da el bileği travması, ameliyat hikayesi olmayan, el bileği ile ilgili semptom tanımlamayan, 35-75 yaşları arasında; cinsiyet dağılımı 3 erkek (%12) ve 22 kadın (%88) olan 25 kişiden meydana geldi ( Tablo 4.1, Şekil 4.1. ).

### 4.1. Demografik Özelliklere Ait Bulgular

**Tablo 4.1.** Olguların cinsiyete göre dağılımları.

	<b>Kadın</b>	<b>Erkek</b>
<b>Çalışma</b>	18	4
<b>Kontrol</b>	22	3



**Şekil 4.1.** Olguların cinsiyete göre dağılımları.

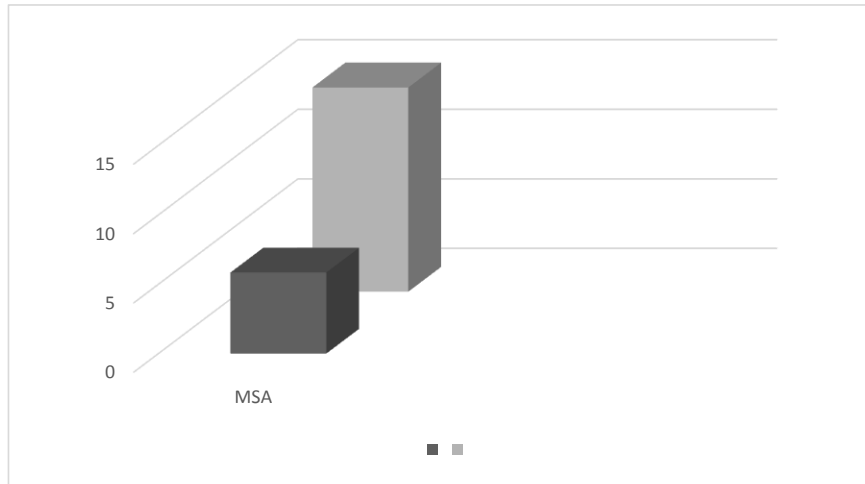
EMG ile KTS tanısı konan kişilerin US incelemesinde median sinirde kompresyona bağlı meydana gelen ödem sebebi ile hipoekoik görünüm ve median sinirin yapısını meydana getiren nöral fasiküllerin dışını kaplayan epinörium tabakalarının oluşturduğu ince retiküler ekojenitelerin kaybı mevcuttu (Şekil 4.1.). Kontrol grubu US incelemesinde ise median sinirde tipik retiküler eko paterni izlendi.



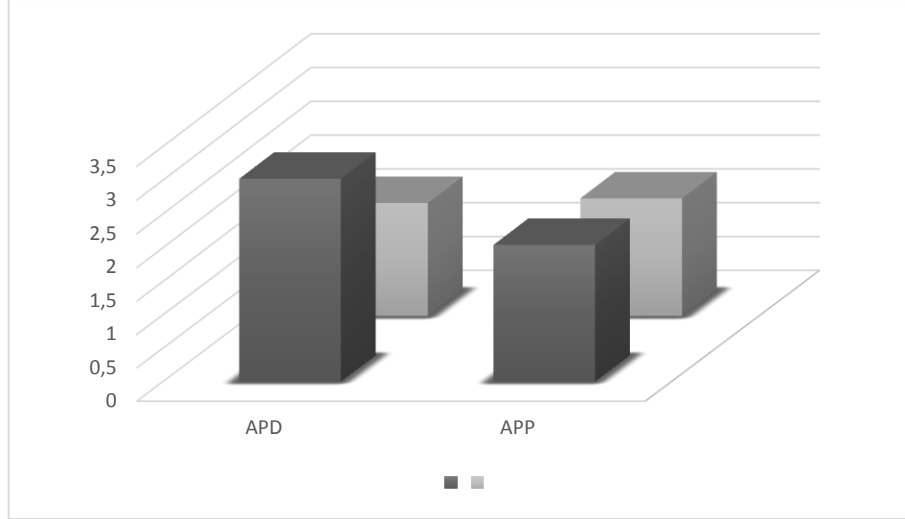
**Şekil 4.2.** Aksiyel planda median sinir US görüntüsü.

Kontrol grubunda yapılan ölçümlerde karpal tünelin distal kesiminde median sinir alanı ortalaması  $5.84 \pm 1.28 \text{ mm}^2$ , anteroposterior çapı ortalaması  $1.68 \pm 0.30$

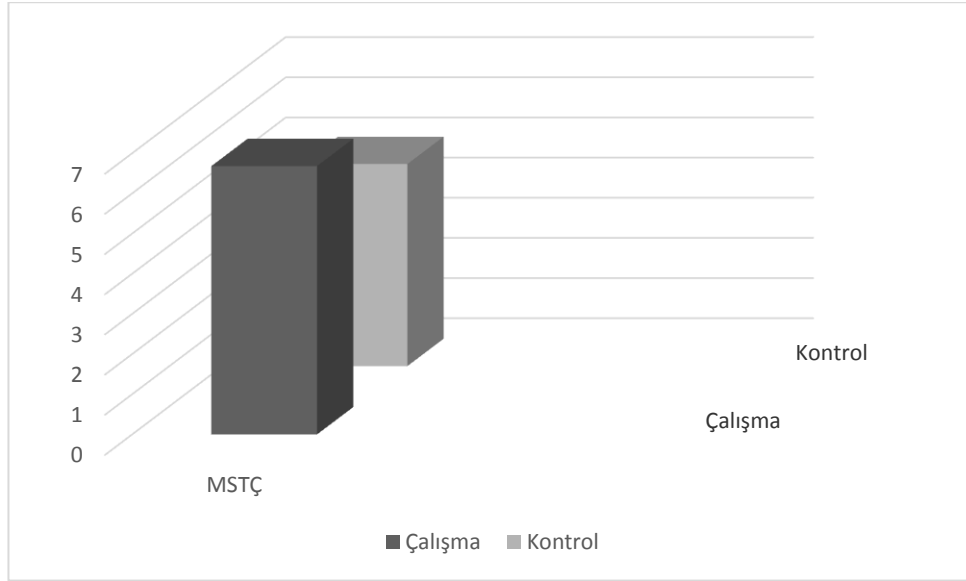
mm, transvers çapı ortalaması  $5.03 \pm 0.85$  mm, ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı  $1.75 \pm 0.31$  mm ve ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı ile karpal tünel seviyesindeki ön-arka çap oranı ortalaması  $0.96 \pm 0.11$  mm ölçüldü. Çalışma grubu ölçümlerinde karpal tünelin distal kesiminde median sinir alanı ortalaması  $14.69 \pm 1,97$  mm<sup>2</sup>, anteroposterior çapı ortalaması  $3,02 \pm 0,76$  mm, transvers çapı ortalaması  $6.68 \pm 1.97$  mm, ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı  $2.04 \pm 0.25$  mm ve ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı ile karpal tünel seviyesindeki ön-arka çap oranı ortalaması  $1.49 \pm 0.36$  mm ölçüldü (Tablo 4.2). Karpal tünelin distal kesiminde median sinir alanı ortalaması, anteroposterior çapı ortalaması, transvers çapı ortalaması, ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı ile karpal tünelin distal seviyesindeki ön-arka çap oranı ölçümlerinde hasta ile çalışma grubu arasında anlamlı artış belirlendi.



**Şekil 4.3.** Çalışma ve kontrol gruplarında median sinir alanı ortalamaları.

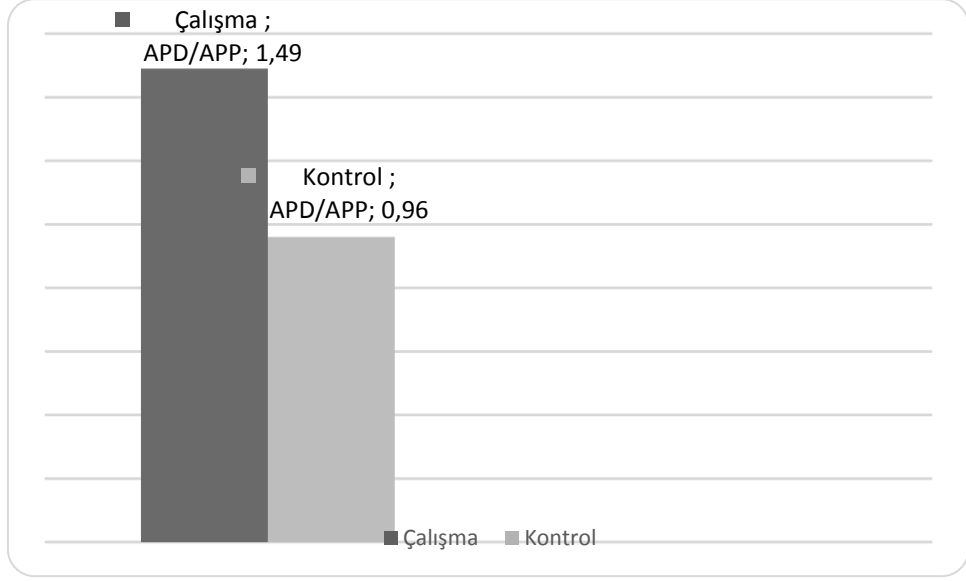


**Şekil 4.4.** Çalışma ve kontrol gruplarında median sinirin karpal tünelin distal kesiminde anteroposterior çapı (APD) ve ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı (APP) ortalamaları



**Şekil 4.5.** Kontrol ve çalışma gruplarında median sinir transvers çap ortalamaları





**Şekil 4.6.** Kontrol ve çalışma gruplarında median sinirin karpal tünelin distal kesiminde anteroposterior çapı (APD) ve ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı (APP) ortalamaları oranı

Yapılan korelasyon analizine göre;

Karpal tünelin orta kesiminde median sinir alanı ile anteroposterior çapı arasında güçlü pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür ( $p<0.01$ ). Karpal tünelin orta kesiminde median sinir anteroposterior çapı ile median sinir transvers çapı arasında güçlü pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür ( $p<0.01$ ). Karpal tünelin orta kesiminde median sinir transvers çapı ile median sinir alanı arasında güçlü pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür ( $p<0.01$ ).

**Tablo 4.2.** Çalışma gruplarının karşılaştırılması ( $\bar{x} \pm SS$ , Independent Samples T Test, Mann-Whitney U Test)

	Kontrol			Hasta			Fark (P)
	n	$\bar{x}$	$\pm SS$	n	$\bar{x}$	$\pm SS$	
<b>msalan</b>	25	5.84	1.28	32	14.69	1.97	8.85 (p<0.001)
<b>msoac</b>	25	1.68	0.30	32	3.02	0.76	1.34 (p<0.001)
<b>msoacprox</b>	25	1.75	0.31	32	2.04	0.25	0.29 (p<0.001)
<b>mstrancap</b>	25	5.03	0.85	32	6.68	1.97	1.65 (p<0.001)
<b>Dist/prox</b>	25	0.96	0.11	32	1.49	0.36	0.53 (p<0.001)

(İstatistiksel anlam için p<0.05 gereklidir.)

(Karpal tünel distalinde median sinir alanı (**msalan**), karpal tünel distalinde median sinir ön-arka çapı (**msoac**), karpal tünel distalinde median sinir transvers çapı (**mstrancap**), önkol distalinde median sinir ön-arka çapı (**msoacprox**), median sinirin karpal tünelin distal kesiminde anteroposterior çapı ve ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı ortalamaları oranı (**Dist/prox**)).

## 5. TARTIŞMA

KTS median sinirin el bileği seviyesinde, karpal tünel içinde sıkışması sonucuyla oluşan en çok görülen periferik tuzak nöropatisidir (Jeremy, 2005). KTS genellikle idiopatik olarak karşımıza çıkar fakat nonspesifik tenosinovit ya da nöroma gibi yer kaplayıcı lezyonlar da KTS'ye sebep olabilir (Johnson ve Pease, 1997). KTS tanısını koymada hikâye, fizik muayene ve elektrodiagnostik inceleme çoğunlukla yeterli olmaktadır. En önemli belirti parestezi ve ağrılardır (Eversmann, 1983). Median sinirin dağılımına uyacak şekilde (1., 2., 3., ve 4. parmağın radial tarafında) elde yanma, ağrı, uyuşmanın olması ile belirtilerin geceleri ve uykudayken sıklaşması tipiktir. İleri evre olgularda tenar kaslarda güçsüzlük ve denervasyona ikincil kas atrofisi de eşlik eder (Buchberger ve ark., 1991). Bu dönemde el bileğindeki fokal demyelinizasyonun yanında distalde motor ve duysal liflerde aksonal dejenerasyonun oluştuğu da kabul edilebilir (Jarvik ve ark., 2002). KTS'li olgularda sinir basısının derecesine ve diğer faktörlere bağlı olarak standart duyu muayenesi %20-50 oranında normal kalabilir (Ertekin, 2006). KTS 30 yaş üstü kişilerde ve kadınlarda erkeklere göre daha sık görülür. Çalışmamıza dahil edilen 22 hastanın 18'i (%82) kadındı ve hastaların yaşı 31-71 arasında değişmekteydi. Bu bulgularımız literatür bilgileri ile uyumludur (Kulick, 1996).

Karpal tünelin görüntülenmesinde direk grafler kullanılabilir; bunlar transvers karpal ligaman kalsifikasyonları ile karpal kemik lezyonlarını ortaya koymada faydalıdır. BT de karpal kemik lezyonlarını daha detaylı göstermede kullanılabilir. Karpal tünel genişliği ve kesit alanı ölçümlerinde geçmişte bilgisayarlı tomografi ile çalışılmıştır. Bilgisayarlı tomografinin KTS etyolojisini ortaya koymada yetersiz olmasının sebebi kesitsel görüntüleme özelliği olmasına rağmen yumuşak doku rezolüsyonunun oldukça sınırlı olmasıdır (Zucker ve ark., 1981; Bleecker ve ark., 1985). MRG üstün yumuşak doku rezolüsyonu nedeniyle hem median siniri hem de komşu yumuşak doku lezyonlarını tanımlamadığından diğer yöntemlere göre çok daha üstün bir görüntüleme tekniğidir (Middleton ve ark., 1987;

Zeiss ve ark., 1989). Fakat maliyetinin yüksekliği ve zor ulaşılabilir olması gibi sorunlar kullanımını kısıtlamaktadır.

EMG; KTS'nin varlığı ile şiddetini iyi bir şekilde ortaya koyabilmesine rağmen, en önemli dezavantajı hastalığın sebebi hakkında bilgi vermemesi, median sinir ve komşu dokulara ait detaylar hakkında bilgi sağlayamamasıdır. US median sinir ve el bileği yapılarını ilgilendiren olası varyasyonları tespit edebilir. US'nin düşük maliyeti, invaziv olmayışı ve buna bağlı olarak hasta açısından daha konforlu oluşu, çabuk uygulanabilirliği, hastaya bağlı etmenlerden etkilenmeyişi, median sinir ve çevre dokulara ait anatomik detaylar hakkında bilgi sağlaması avantajları nedeniyle hastalığın tanısında ciddi öneme sahiptir. US hastalığın altta yatan nedeni hakkında bilgi vermemekle beraber neden olduğu bölgesel faktörleri iyi biçimde ortaya koyduğu için tanıda doğruluk oranı artmakta ve tedavi planlamasını doğru şekilde yönlendirebilmektedir. En önemli dezavantajı ise uygulayıcıya bağlı olmasıdır.

KTS' li hastalarda US ile tesbit edilebilen bulgular ilk kez (Fisher, 1954; Buchberger ve ark., 1992) tarafından tanımlanmıştır. Psiform kemik düzeyinde sinir çapında belirgin artış, psiform kemik düzeyinde yapılan sinirin kesitsel alan ölçümlerinin distal radial düzeyde yapılan ölçümlerle karşılaştırıldığında belirgin farklılık olması, hamatum çentiği düzeyinde sinirde belirgin yassılaşma, fleksor retinakulumda belirgin palmar deplasman tanımlanan bulgulardır. Median sinirin longitudinal düzlemdeki incelemesi esnasında konturunda ani bir değişiklik (çentiklenme) görülebileceği için en önemli bulgular aksiyel düzlemde elde edilenlerdir (Lee ve ark., 1999).

Wong ve ark. (2002), median sinir ekojenitesinde azalma ve median sinirde normalde izlenen retiküler görünüm paterninin kaybını ve sinir ekojenitesinin farklı inceleyiciler tarafından farklı değerlendirilebilecek subjektif bir kriter olduğunu vurgulamışlardır. Bizim çalışmamızda da sinir ekojenitesindeki azalma ve retiküler patern kaybı, subjektif bulgular olduğundan tanısal kriterlerimize dahil edilmemiştir.

Yapılan çalışmaların çoğunda KTS tanısında en iyi sonografik verinin median sinirin kesitsel alanındaki artış olduğu bildirilmiştir (Buchberger ve ark., 1991; Lee ve ark., 1999; Nakamichi ve Tachibana, 2000; Altinok ve ark., 2004; Yeşildağ ve ark., 2004). Sinirlerin normal fonksiyon görebilmesi için metabolik işlevlerinin ve tüp içindeki madde akışkanlığının düzgün olması gerekir. Kompresyon olduğunda aksoplazmik akışın bozulması, endonöral ödem, enflamasyon, demyelinizasyon, remyelinizasyon ve sonuç olarak perinöral kalınlaşma sonucunda median sinir şişmekte (Rempel ve ark., 1999) ve bu durum sonografik olarak kesitsel alan ölçümleri yapılarak ortaya konmaktadır. Bugüne kadar yapılan çalışmaların çoğunda KTS'li hastalarda psiform kemik seviyesinde median sinir kesitsel alanının ve hamatum çentiği seviyesinde yassılaşıma oranının arttığı, fleksör retinakulum palmar yaylanmasında artışın olduğu ve sinirin şişme oranından artış olduğu bulunmuştur (Seror, 2008; Claes ve ark., 2010).

Duncan ve ark. (1999)'a göre, median sinirin kesitsel alanının  $9 \text{ mm}^2$  den büyük olması anormal kabul edilmiştir Cobb ve ark. (1996), Snell, (1997), Buchberger ve ark. (1991), Buchberger ve ark. (1992) göre ise median sinir kesitsel alanının distal radioulnar eklem seviyesinde  $6 \pm 10 \text{ mm}^2$  den, hamat kemik düzeyinde  $6 \pm 11 \text{ mm}^2$  , capitatum kemik seviyesinde  $10 \text{ mm}^2$  den büyük olması anormal kabul edilmiştir. Afshin ve ark. (2010), göre hamat kemik düzeyinde median sinirin kesitsel alanı hasta kişilerde  $9.9 \pm 1 \text{ mm}^2$ , sağlam kişilerde  $4.5 \pm 0.8 \text{ mm}^2$  olarak ölçülmüş olup kontrol grubu ile hasta grubu arasında anlamlı artış saptamıştır. Hyoung ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada, karpal tünel distalinde median sinir kesitsel alanı erkeklerde  $9.9 \pm 3.42 \text{ mm}^2$ , kadınlarda  $8.46 \pm 1.84 \text{ mm}^2$  olarak ölçülmüş, Yuji ve ark. (2015) yaptığı çalışmada ise transvers planda median sinir kesitsel alanı ölçümlerinin hamat kemik çengeli düzeyinde hasta grupta kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Tengfei ve ark. (2015) göre, transvers planda median sinir kesitsel alanının hamat çengeli düzeyinde yapılan ölçümlerinde hasta grup  $9.2 \pm 2.8 \text{ mm}^2$ , sağlam grupta  $8.8 \pm 1.3 \text{ mm}^2$  ölçülmüştür. Drazen ve ark. (2017) yaptığı çalışmada da, transvers planda yapılan incelemede hamat kemik çengeli düzeyinde median sinir kesitsel alanı hasta grupta  $15.4 \pm 5.37 \text{ mm}^2$ , sağlam grupta  $8.8 \pm 1.74 \text{ mm}^2$  olarak ölçülmüştür.

Paliwal ve ark. (2014) 'a göre, KTS tanısı almış kişilerde transvers kesitte yapılan incelemede hamat kemik çengeli ve trapezium kemik çengeli düzeyinde median sinir kesitsel alanı ölçümlerinin  $11 \text{ mm}^2$  den büyük olması anormal kabul edilmiştir. Kyong Moo ve Hyo Jong, (2016) yaptığı çalışmaya göre hamat kemik çengeli düzeyinde median sinir kesitsel alanı hasta grupta sağ elde  $12.2 \pm 1.8 \text{ mm}^2$  sol elde  $11.7 \pm 1.3 \text{ mm}^2$ , kontrol grubunda ise sağ elde  $7.1 \pm 1.2 \text{ mm}^2$  sol elde  $7.0 \pm 1.3 \text{ mm}^2$  olarak ölçülmüş olup anlamlı bir artış saptanmıştır. Griffith ve ark. (2017) yaptığı çalışmada longitudinal planda median sinir kesitsel alanı karpal tünel distalinde hasta grupta  $16.5 \pm 6.8 \text{ mm}^2$ , sağlam grupta  $10.42 \pm 2.1 \text{ mm}^2$  olarak ölçülmüş olup anlamlı artış saptanmıştır. Inui ve ark. (2016)'a göre hamat kemik çengeli düzeyinde median sinir kesitsel alanı karpal tünel tanısı almış kişilerde  $12.4 \pm 5.9 \text{ mm}^2$  olarak ölçülmüş ölçülmüştür. Mauro ve ark. (2008) göre, longitudinal ve transvers kesitte median sinirin hamat kemik çengeli düzeyinde yapılan kesitsel alanı ölçümü  $8.7 \pm 2.0 \text{ mm}^2$  olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda aksiyel planda hamat çengeli düzeyinde median sinir alanı hasta kişilerde ise  $14.69 \pm 1.97 \text{ mm}^2$ , sağlam kişilerde  $5.84 \pm 1.28 \text{ mm}^2$  olarak ölçülmüş olup istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır. Çalışmamızda elde ettiğimiz bu bulgular literatür bilgileri ile uyumludur.

KTS tanısı almış olgularda yapılan US çalışmalarındaki sonografik verilerden biri de anteroposterior çap ortalamasıdır. Mani ve ark. (2011)'in yaptığı araştırmada, median sinir anteroposterior çapı KTS tanısı alan kişilerde  $10.4 \text{ mm}$  olarak ölçülmüştür. Köroğlu (2011)'in yaptığı çalışmada hamatum çentiği seviyesinde median sinir anteroposterior çapı hasta kişilerde  $1.89 \pm 0.43 \text{ mm}$ , sağlam kişilerde  $1.61 \pm 0.22 \text{ mm}$  olarak ölçülmüştür. Kyong Moo ve ark., (2016), yaptığı araştırmada median sinir anteroposterior çapı hasta grupta sağ elde  $2.3 \pm 0.3 \text{ mm}$ , sol elde  $2.3 \pm 0.6 \text{ mm}$ ; kontrol grubunda ise sağ elde  $1.7 \pm 0.4 \text{ mm}$  sol elde  $1.7 \pm 0.4 \text{ mm}$  olarak ölçülmüş olup her iki elde de anlamlı bir artış saptanmıştır. Bizim çalışmamızda da aksiyel planda median sinir anteroposterior çapı sağ ya da sol el ayrımı yapılmadan hasta kişilerde  $3.02 \pm 0.76 \text{ mm}$  sağlam grupta  $1.68 \pm 0.30 \text{ mm}$  olarak ölçülmüş olup istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır, bu bulgularımız literatür bilgileri ile uyumludur.

KTS tanısı almış olgularda yapılan US çalışmalarındaki sonografik verilerden bir diğeri de transvers çap ortalamasıdır. Köroğlu (2011), yaptığı araştırmada, hamatum çentiği seviyesinde median sinir transvers çapı hasta kişilerde  $5.17 \pm 0.97$  mm , sağlam kişilerde  $4.55 \pm 0.40$  mm olarak ölçülmüştür. Çalışmamızda ise hasta grupta  $6.68 \pm 1.97$  mm, sağlam grupta  $5.03 \pm 0.85$  mm olarak ölçülmüş olup bu değerler istatikselsel olarak anlamlıdır.

Çalışmamızda EMG ile KTS tanısı almış kişilerde ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı ve karpal tünel seviyesindeki ön-arka çap ile oranına bakıldı. Çalışma grubu ölçümlerinde ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı  $2.04 \pm 0.25$  mm iken kontrol grubunda  $1.75 \pm 0.31$  mm olarak ölçülmüştür. Ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı ile karpal tünelin distal seviyesindeki ön-arka çap oranı ortalaması çalışma grubunda  $1.49 \pm 0.36$  mm , kontrol grubunda yapılan ise  $0.96 \pm 0.11$  mm ölçülmüştür. Her iki sonografik veri ölçümlerinde de istatikselsel olarak anlamlı artış saptanmıştır.

## 6. SONUÇ

Bu bölümde, araştırmada elde edilen verilerin referansı ile ulaşılan genel sonuçlara yer verilmiştir.

### 6.1. Sonuçlar

Hasta ve çalışma grupları arasında US değerlendirmesinde karpal tünelin distal kesiminde yapılan ölçümlerde median sinirin anteroposterior ve transvers çapları, median sinir alanları ayrıca ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı bulundu ve karpal tünel seviyesindeki ön-arka çap ile oranına bakıldı.

1. Çalışma grubu ölçümlerinde karpal tünelin distal kesiminde median sinir alanı ortalaması  $14.69 \pm 1.97 \text{ mm}^2$ , kontrol grubunda yapılan ölçümlerde karpal tünelin distal kesiminde median sinir alanı ortalaması  $5.84 \pm 1.28 \text{ mm}^2$  ölçülmüştür. Çalışma grubunda median sinir alanı anatomik olartak belirgin artış göstermiş olup artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.001$ ).

2. Çalışma grubu ölçümlerinde karpal tünelin distal kesiminde median sinir anteroposterior çapı ortalaması  $3.02 \pm 0.76 \text{ mm}$ , kontrol grubunda yapılan ölçümlerde anteroposterior çapı ortalaması  $1.68 \pm 0.30 \text{ mm}$  olarak ölçülmüştür. Çalışma grubunda median sinir anteroposterior çapı anatomik olartak belirgin artış göstermiş olup artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.001$ ).

3. Çalışma grubu ölçümlerinde karpal tünelin distal kesiminde median sinir transvers çapı ortalaması  $6.68 \pm 1.97 \text{ mm}$ , kontrol grubunda yapılan ölçümlerde transvers çapı ortalaması  $5.03 \pm 0.85 \text{ mm}$  olarak ölçülmüştür. Çalışma grubunda median sinir transvers çapı anatomik olarak belirgin artış göstermiş olup artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.001$ ).



4. Çalışma grubu ölçümlerinde median sinir ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı  $2.04 \pm 0.25$  mm, kontrol grubunda yapılan ölçümlerde ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı  $1.75 \pm 0.31$  mm olarak ölçülmüştür. Çalışma grubunda median sinir ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı anatomik olarak artış göstermiş olup artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.001$ ).

5. Çalışma grubu ölçümlerinde ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı ile karpal tünelin distal seviyesindeki ön-arka çap oranı ortalaması  $1.49 \pm 0.36$  mm , kontrol grubunda yapılan ölçümlerde ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı ile karpal tünelin distal seviyesindeki ön-arka çap oranı ortalaması  $0.96 \pm 0.11$  mm ölçülmüştür. Çalışma grubunda median sinir ön kol distalinde median sinirin ön-arka çapı ile karpal tünelin distal seviyesindeki ön-arka çap oranı anatomik olarak artış göstermiş olup artışlar istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.001$ ).

## KAYNAKLAR

Afshin A, Ahmadsreza A, Ardeshtir E, Sima M, Atieh B. Diagnostic value of cross sectional area of median nerve in grading severity of carpal tunnel syndrome. *Archives of Iranian Medicine*, 2010, 13 (6):516-521.

Afşar Sİ, Sarıfakıoğlu B. Karpal tünel sendromu tedavisinde fizik tedavi modalitelerinin yeri. *Türk Osteoporoz Dergisi*, 2014, 20 (125):31-58.

Alp M, Marur T, Akkin SM, Yalcin L, Demirci S. Ramification pattern of the thenar branch of the median nerve entering the thenar fascia and the distribution of the terminal branches in the thenar musculature: Anatomic cadaver study in 144 hands. *Clinical Anatomy*, 2005, 18 (3):195-199.

Altinok T, Baysal O, Karakas HM, Sigirci A, Alkan A, Kayhan A, Yologlu S. Ultrasonographic assessment of mild and moderate idiopathic carpal tunnel syndrome. *Clinical Radiology*, 2004, 59:916-925.

Amadio PC. Historical Review: The Mayo Clinic and carpal tunnel syndrome. *Mayo Clinic Proceedings*, 1992, 67:42-48.

Azman D, Hrabac P, Demarin V. Use of multiple ultrasonographic parameters in confirmation of carpal tunnel syndrome. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 2017, 37 (4):879-889.

Bagatur AE. Karpal tnel sendromu cerrahisinde başarisızlık nedenleri ve revizyon sonuçları. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 2002, 36:346-353.

Bekkelund SI, Pierre Jerome C. Does carpal canal stenosis predict outcome in women with carpal tunnel syndrome, *Acta Neurologica Scandinavica*, 2003, 107:102-105.

Bleecker ML, Bohlman M, Moreland R, Tipton A. Carpal tunnel syndrome: Role of carpal canal size. *Neurology*, 1985, 35:1599-1604.

Buchberger W, Judmaier W, Birbamer G. Carpal tunnel syndrome: Diagnosis with high - resolution sonography. *American Journal of Roentgenology*, 1992, 159:793-798.

Buchberger W, Schön G, Strasser K, Jungwirth W. High-resolution ultrasonography of the carpal tunnel. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 1991, 10:531-537.

Buch-Jaeger N, Foucher G. Correlation of clinical signs with nerve conduction tests in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Journal of Hand Surgery*, 1994, 19 (6):720-724.

Burke DT, Burke MAM, Bell R. Subjective swelling. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 1999, 78:504-508

Caetano MR. Axonal degeneration in association with carpal tunnel syndrome. *Arq Neuropsiquiatr*, 2003, 61 (1):48-50.

Chiou HJ, Chou YH, Chiou SY, Liu JB, Chang CY. Peripheral nerve lesions: Role of high-resolution US. *RadioGraphics*, 2003, 23 (6):15.

Cioni R, Passero S, Paradiso C, Giannini F, Battistini N, Rushworth G. Diagnostic specificity of sensory and motor nerve conduction variables in early detection of Carpal Tunnel Syndrome. *Journal of Neurology*, 1989, 236:208-231.

Claes F, Meulstee J, Claessen-Oude Luttikhuis TT, Huygen PL, Verhagen WI. Usefulness of additional measurements of the median nerve with ultrasonography. *Journal of the Neurological Sciences*, 2010, 31 (6):721-725.

Cobb TK, Amadio PC. Reoperation For Carpal Tunnel Syndrome. In: Plancher, K (Hrsg.): *Hand Clinics 12, Carpal and Cubital Tunnel Surgery*, Philadelphia: Saunders Company, 1996:313-323.

Cobb TK, Dalley BK, Posteraro, RH, Lewis RC. Anatomy of the flexor retinaculum. *Journal of Hand Surgery*, 1993, 18 (1), 91-99.

D'Ambrosia RD. Musculoskeletal disorders regional musculoskeletal disorders regional examination and differential diagnosis. Maryland USA: Lippincott Williams & Wilkins, 1986: 86-87.

Dere F. *Anatomi Atlası ve Ders Kitabı*. 5. Baskı, Adana: Nobel Tıp Kitabevi, 2010.

Dumitru D, Zwarts MJ. Focal Peripheral Neuropathies. In: Dumitru D, Amato AA, Zwarts MJ. *Electrodiagnostic Medicine*. 2nd ed. Philadelphia: Hanley-Belfus; 2002:1043.

Duncan I, Sullivan P, Lomas F. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *American Journal of Roentgenology*, 1999, 173:681-684.

Erdem HR, Özel S, Öken Ö, Genç H, Karaoğlan B, Yorgancıoğlu ZR. Karpal tünel sendromu klinik tanısında provokatif testlerin önemi. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*, 1998, 1 (1): 24-28 .

Ertekin C. Karpal Tünel Sendromu Klinik Elektromiyografi, İzmir: Ege Üniversitesi Matbaası, 1993, s:262.

Ertekin C. *Sentral ve Periferik EMG Anatomi-Fizyoloji-Klinik*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, 2006:403-427.

Eversmann WW. Entrapment and compression neuropathies. *Operative Hand Surgery*. Green DP (ed). New York: Churchill-Livingstone, 1983:759-766.

Fisher M. Median neuropathy in carpal tunnel. *Canada M.A.J.*, 1954, 71:121-125

Gilroy J. Carpal Tunnel Syndrome. Medical Neurology Third edition, Macmillan Publishing Co. 1979: 697-699.

Gray H. *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 39 th. ed. Standring S. Elsevier. Churchill Livingstone London; 2005: 931–933.

Gürbilek M, Dağlar C, Aköz M, Topçu C. Diabetes Mellitus'lu hastalarda hastalık süresinin eritrosit membranı Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPaz enzim aktivitesi, lipid peroksidasyonu ve DHEA(S), glukoz, lipid düzeyleri üzerine etkisi. *Türk Biyokimya Dergisi*, 2004, 29 (3):237-242.

Hennessey WJ JE. Carpal tunnel syndrome. In: Jhonson EW, Pease WS, (edc.) *Practical Electromyography*, 1997, 3:195–215.

Hyoung Seop K, Seung Ho J, Zee-A H, Yong Wook K. The nevre-tunnel index: A new diagnostic standart for carpal tunnel syndrome using sonography. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 2012, 31:23-29

Inui, A Nishimoto H, Mifune Y, Kokubu T, Sakata R, Kurosaka M. Ultrasound measurement of median nerve cross-sectional area at the inlet and outlet of carpal tunnel after carpal tunnel release compared to electrodiagnostic findings. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 2016, 136:1325-1330.

Jarvik JG, Yuen E, Haynor DR, Bradley CM. MR nerve imaging in a prospective cohort of patients with suspected carpal tunnel syndrome. *Neurology*, 2002, 58:1597-1602.

Jeremy DP B. Carpal tunnel syndrome. *Current Opinion in Neurology*, 2005, 18:581-585.

Johnson EW, Pease WS. *Practical Electromyography*. 3rd ed. Williams and Wilkins. 1997: 195-215.

Kale M. Karpal tünel sendromunda ultrasonografi ile median sinir lokalizasyonunun önemi. Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2010

Kaminski B. *Die Faszienvverhaeltnisse Im Bereich Des Karpaltunnels Unter Besonderer Berücksichtigung Der Palmar–Dorsalen Endoskopischen Karpalbandspaltung*. Inaugural– Disartation Zur Erlangungen Der Zahnaerztlichen. Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultaet der Universitaet. Köln, 2001

Katz JN, Larson MG, Sabra A, Krarup C, Stirrat CR, Sethi R, Eaton HM, Fossel AH, Liang MH. The carpal tunnel syndrome: diagnostic utility of the history and physical examination findings. *Annals of Internal Medicine*, 1990, 112 (5):321-327.

Koyuncu H. Median sinir tuzak nöropatileri. Akgün K, Eryavuz M (editör). *Üst Ekstremitte Tuzak Nöropatileri*, İstanbul, 2002: 64-83.

Köroğlu Ö. Karpal tünel sendromu tanısında ultrasonografinin yeri ve ultrasonografik bulguların klinik ve ENMG bulguları ile karşılaştırılması. Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı. Tıpta Uzmanlık Tezi. Ankara: 2011.

Kuhlman KA, Hennessey WJ. Sensitivity and specificity of carpal tunnel syndrome signs. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 1997, 76 (6):451-457.

Kulick R.: Carpal tunnel syndrome: Orth. *Medical Clinics of North America*, 1996, 27 (2): 345-354.

Lee D, Van Holsbeeck MT, Janevski PK, Ganos DL, Ditmars DM, Darian VB. Diagnosis of carpal tunnel syndrome. Ultrasound versus electromyography. *Radiologic Clinics of North America* 1999, 37:859-872.

Lee Moo K, Kim J. Relationship between electrodiagnosis and various ultrasonographic findings for diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 2016, 40 (6):1040-1047.

Mani B, Sarawagi R, Cherian RA. Review of the dimensions of the median nerve and carpal tunnel using sonography in asymptomatic adults. *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology*, 2011, 55 (2): 126-131.

Martinoli C., Bianchi S, Gandolfo N, Valle M, Simonetti S, Derchi L.E. US of nerve entrapments in osteofibrous tunnels of the lower limbs. *Radiographics*, 2000, 20:199-217.

Mesgarzadeh M, Trioli J, Schneck C.D. Carpal tunnel syndrome MR imaging diagnosis. *MRI Clinics of North America.*, 1995, 3 (2):249-264.

Mısırlı, H. Karpal tünel sendromunda klinik, elektrodiagnostik ve manyetik rezonans görüntüleme bulgularının karşılaştırılması. Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Uzmanlık Tezi, İstanbul: Sağlık Bakanlığı, 2006.

Middleton W.D, Kneeland J.B, Kellman GM, Cates J.D, Sanger JR, Jesmanowicz A., Francisz W., Hyde J.S. MR imaging of the carpal tunnel: Normal anatomy and preliminary findings in the carpal tunnel syndrome. *American Journal of Roentgenology*, 1987, 148:307-316.

Mondelli M, Filippou G, Gallo A, Frediani B. Diagnostic utility of ultrasonography versus nerve conduction studies in mild carpal tunnel syndrome. *Arthritis Rheum*, 2008, 59 (3):357-366.

Nakamichi KI, Tachibana S. Enlarged median nerve in idiopathic carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*, 2000, 23 (11):1713-1718.

Nakano KK. Entrapment neuropathies and related disorders. In Kelly WN, Harris ED, Ruddy S, Sledge CB (eds): *Textbook of Rheumatology*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1993:1712-1727.

Nashel D. Entrapment Neuropathies. In: Hochberg M. Rheumatology.3th edition. Spain: Elsevier, 2003: 717-721.

Ng AWH, Griffith JF, Lee RKL, Tse WL, Wong CWY, Ho PC. Ultrasound carpal tunnel syndrome: additional criteria for diagnosis. *Clin Radiol*, 2018, 73 (2):214-218.

Öztürk, E. Karpal tünel sendromu tanısında ultrasonografinin rolü ve katkıları. Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Uzmanlık Tezi. İstanbul: Sağlık Bakanlığı, 2006.

Özyurt, B. Karpal tünel sendromunun palmaris longus kasının yokluğuyla ilişkisi. Sağlık Bilimler Enstitüsü Sağlık Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 2015.

Paliwal PR, Therimadasamy AK, Chan YC, Wilder EP. Does measuring the median nerve at the carpal tunnel outlet improve ultrasound CTS diagnosis?. *Journal of the Neurological Sciences*, 2014, 339 (1-2):47-51.

Rempel D, Dahlin L, Lundborg G. Pathophysiology of nerve compression syndromes: response of peripheral nerves to loading. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 1999, 81:1600-1610.

Ren, YM. Efficacy, safety, and cost of surgical versus nonsurgical treatment for carpal tunnel syndrome: A Systematic Review And Meta-Analysis, 2016, 95 (40): 1-20.

Resnick D. *Neuromuscular Disorders*. In Resnick D: *Diagnosis of Bone And Joint Disorders*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1995:3365-3412

Schmidt HM, Lanz U. *Chirurgische Anatomie Der Anatomie Der Hand*; Stuttgart: HippokratesVerlag, 1992:39 -40.

Schmidt HM, Moser T, Lucas D. Clinico-anatomic studies of the carpal tunnel of the human hand. *Handchir Mikrochir Plast Chir*, 1987, 19 (3):145–152.

Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus Lern Atlas der Anatomie (Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem). New York: Georg Thieme, 2005:326-327.

Seror P. Sonography and electrodiagnosis in carpal tunnel syndrome diagnosis, an analysis of the literature. *European Journal of Radiology*, 2008, 67: 146–152.

Shiri R, Varonen H, Heliövaara M, Viikari-Juntura E. Hand dominance in upper extremity musculoskeletal disorders. *The Journal of Rheumatology*, 2007, 34:1076-82.

Snell RS. Tıp fakültesi öğrencileri için klinik anatomi. Çeviri: Yıldırım M. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 1997:393-8,641-2.

Stevens JC. AAEM minimonograph 26: the electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome medicine. *Muscle Nerve*, 1997, 20:1477-1486.

Stewart JD. Compression and entrapment neuropathies In Dyck PJ (edc.) *WB Saunders Company*, Philedelphia, Peripheral Neuropathy. 1993: 961-975.

Tanaka S, Wild D. The US prevalence of self-reported carpal tunnel syndrome: 1988 national health interview survey data. *American Journal of Health Research*, 1994, 84:1846-1848.

Tengfei F, Manlin C, Fang L, Jiaan Z, Dongmei Y, Xianxuan F, Yiming X, Gang W, Yuehong B. Carpal tunnel syndrome assessment with ultrasonography : value of inlet-to- outlet median nerve area ratio in patients versus healthy volunteers. *Plos one*, 2015, 10 (1):36-49.

Viera AJ. Management of carpal tunnel syndrome. *American Family Physician*, 2003, 15-68 (2):265-272.

Wang LY, Leong C, Huang YC, Hung JW, Cheung SM, Nog, YP. Best diagnostic criterion in high-resolution ultrasonography for carpal tunnel syndrome. *Chang Gung Medical Journal*, 2008, 31(5)469-476.

Werner RA, Andary M. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clin Neurophysiol*, 2002, 113:1373–1381.

Wong SM, Griffith JF, Hui ACF, Tang A, Wong KS. Discriminatory sonographic criteria for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Arthritis & Rheumatism*, 2002, 46(7):1914-1921.

Yazıcı JS. Spinal sinirlerin hastalıkları. Öge AE (editör). *Nöroloji*. Nobel Tıp Kitabevleri, 2004: 573-590.

Yesildağ A, Kutluhan S, Sengul N, Koyuncuoglu HR, Oyar O, Guler K. The role of ultrasonographic measurements of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clin Radiol*, 2004, 59:910-915.

Yu H-L, Chase RA, Strauch B. *Atlas of hand anatomy and clinical implications*, China: Mosby, 2004:256 -257.

Yuji L, Zengdong M, Xuekun P, Libo Q, Gang W. Value of high-frequency ultrasound in diagnosing carpal tunnel syndrome. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 2015, 8 (12):2418-2424.

Zeiss J, Skie M, Ebraheim N, Jackson WT. Anatomic relations between the median nerve and flexor tendons in the carpal tunnel: MR evaluation in normal volunteers. *American Journal of Roentgenology*, 1989, 153 (3):533-536.

Zimmerman GR. Carpal tunnel syndrome. *Journal of Athletic Training*, 1994, 29 (1):22-30.

Zucker-Pinchoff B, Hermann G, Srinivasan R. Computed tomography of the carpal tunnel: a radio-anatomical study. *Journal of Computer Assisted Tomography*, 1981, 5:525-528.

## EK-1. ÖZGEÇMİŞ

<b>KİŞİSEL BİLGİLER</b>	
Adı Soyadı	: Bahar SOYLU ATİK
Doğum tarihi	: 31.07.1984
Doğum yeri	: Hafık / SİVAS
Medeni hali	: Evli
Uyruğu	: T.C.
Adres	: Hasan Basri Çantay Mah. Tetik Sok. No:6/3 Altreyül/Balıkesir
Tel	: 0 542 347 18 64
E-mail	: baharsoylu51@gmail.com
<b>EĞİTİM</b>	
Lise	: Akhisar Anadolu Lisesi (2003)
Lisans	: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi (2007)
Yüksek lisans	: Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı (2012-devam ediyor)
<b>YABANCI DİL BİLGİSİ</b>	
İngilizce	: Orta derecede



## EK-2. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

### KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Karpal Tünel Sendromu'na Radyoanatomik Bakış"
-----------------------	--

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	Çağış Yerleşkesi Uşak Yolu Üzeri, 10145 BALIKESİR
	TELEFON	266 612 14 61-6707
	FAKS	
	E-POSTA	etik.bautip@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr.Öğr.Üyesi Burak GÜLCEN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Anatomi Anabilim Dalı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	BALIKESİR			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TUBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
DİĞER İSE BELİRTİNİZ					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr.Fuat EREL  
İmza:

*Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.*

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Karpal Tünel Sendromu'na Radyoanatomik Bakış"
-----------------------	--

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama					
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>					
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>					
	İLAN	<input type="checkbox"/>					
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>					
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>					
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	<b>Karar No:2019/84</b>	<b>Tarih: 03.07.2019</b>					
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmacı/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmacı/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerden izin alınması şartıyla gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının oybirliği ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
<b>ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI</b>	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
<b>BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:</b>	

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof.Dr.Fuat EREL	Göğüs Hastalıkları AD	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Gülten ERKEN	Fizyoloji Ad	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Akın USTA	Kadın Hastalıkları ve Doğum AD	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Eyüp AVCI	Kardiyoloji AD	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr.Öğr.Üyesi Oğuzhan KORKUT	Tıbbi Farmakoloji AD	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm.Dr.Mehmet ÇALIŞKAN	Halk Sağlığı AD	Balıkesir KEAS Organize Sanayi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Av.Erman ARDA	Avukat	Serbest	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Hüsnü KUNDAKÇI	Eczacı	Balıkesir Sağlık Uygulama ve Arş.Hast.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Serhat ALDEMİR	Emekli		E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı:Prof.Dr.Fuat EREL  
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.