

**T.C  
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
NÖROŞİRÜRJİ ANABİLİM DALI**

**KARPAL TUNEL SENDROMUNDA ELEKTROMİYOGRAFİ VE  
MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME BULGULARININ  
PREOPERATİF VE POSTOPERATİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ  
DR BİROL ÖZKAL**

**TEZ DANIŞMANI  
PROF.DR.MEHMET SELÇUKİ**

**MAYIS 2004**

## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Karpal tunel sendromunda elektromiyografi ve manyetik rezonans görüntüleme bulgularının preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi adlı bu tezi hazırlarken değerli bilgilerini benden esirgemeyen sayın Hocam Prof. Dr. Mehmet Selçuki'ye ve Prof Dr. Deniz Selçuki'ye araştırmanın istatistikî verilerini değerlendirirken yaptığı yardımlardan dolayı Doç. Dr. Erhan Güteryüz'e yapılan tetkiklerin değerlendirilmesindeki katkılarından dolayı sayın Dr. Selim Serter ve Yusuf Öztürk'etezimin yazımı aşamasındaki katkılarından dolayı sayın Yrd. Doç. Dr. Cüneyt Temiz'e, Yrd. Doç. Dr Ahmet şükrü Umur'a ve sevgili eşim Yrd. Doç. Dr.Neşe Özkal'a ve bu araştırmayı yaparken bana gösterdikleri sabır için kızlarım Yağmur ve Çisem Özkal'a

Teşekkür ederim.

# **İÇİNDEKİLER**

## **I. GİRİŞ**

## **II. GENEL BİLGİLER**

### **II.1 TARİHÇE**

### **II.2 KARPAL TUNELİN ANATOMİK YAPISI**

### **II. 3 MR ANATOMİ**

### **II. 4 DİSTAL KARPAL TÜNEL DÜZEYİ**

### **II. 5 METAKARPAL KAİDESİ DÜZEYİ**

### **II.6 KARPAL TÜNEL SENDROMUNDA KLİNİK BULGULAR**

### **II.7 ETYOLOJİ**

### **II.8 KTS' YE YOL AÇAN SEBEPLER**

### **II.9 KLİNİK BELİRTİ VE BULGULAR**

## **III. GEREÇ VE YÖNTEM**

## **IV. BULGULAR**

## **V. TARTIŞMA**

## **VI. SONUÇ VE ÖNERİLER**

## **VI. ÖZET**

## **VII. SUMMARY**

## **VIII. RESİMLER**

## **IX. KAYNAKÇA**

# I. GİRİŞ

Karpal tünel sendromu (KTS) el bileğinde median sinirin karpal tünel içerisinde sıkışması sonucu gelişen en yaygın sıkışma nropatisidir.

Yaşlı nüfusun artışı ve tanı yöntemlerinin gelişmesi ve yaygınlaşması karpal tünel sendromu tanısının daha sık konulmasına yol açmaktadır.KTS tanısında öncelikle nörolojik muayene ve elektrofizyolojik inceleme (EMG) bulguları esas alınır.

Elektrofizyolojik inceleme yöntemlerine ek olarak geçmiş yıllarda ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi de median sinirin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan yöntemlerdir.

Manyetik rezonans (MR) pahalı bir yöntem olmasına karşın, yumuşak dokuları diğer yöntemlere kıyasla daha net göstermesi nedeniyle karpal tünelin ve median sinirin değerlendirilmesinde önemli bir tanı yöntemidir. Ayrıca median sinirin çapı hacmi ve intensitesini değerlendirerek klinik olarak bulgu vermeyen karpal tünel sendromlu hastalarında daha iyi değerlendirebilmekteyiz.

## **II. GENEL BİLGİLER**

### **II.1 TARİHÇE**

KTS ilk kez 1853 yılında Sir James Paget tarafından tanımlanmıştır (25). Marie ve Fox 1913 yılında median sinirin patolojik değişikliklerini ifade etmişlerdir (32,7). İlk cerrahi tedavi 1933 yılında Learmouth tarafından yapılmıştır (39). Moersch 1938 yılında bu sendromun adını vermiştir (7). Pinchoff ve arkadaşları 1981 de bilgisayarlı tomografi ile Fornage ve arkadaşları 1982 de ultrasonografi ile normal karpal tünel yapılarını, Middleton ve arkadaşları ise ilk defa 1987 yılında MR ile karpal tünel anotomisini görüntülemişlerdir (5, 27). 1989 yılında Mesgarzadeh ve arkadaşları KTS li hastaların Magnetik Rezonans bulgularını incelemişlerdir (25).

### **II.2 KARPAL TUNELİN ANATOMİK YAPISI**

Karpal tünel, el bileğindeki proksimal transvers piliden avuç proksimaline kadar uzanan bölgede karpal kemiklerin iki sıra halinde açıklığı palmar yüze bakacak şekilde oluşturduğu bir oluğun önde fleksör retinakulum tarafından örtülmesi ile meydana gelen fibroosseöz bir kanaldır (39).

Fleksör retinakulum, radial tarafta skafoid ve trapez kemiklerin trabeküllerine ulnar tarafta ise pisiform kemiğe ve hamatum çengeline yapışan bağlanan kalın transvers bir fibroz banttandır oluşmaktadır (32).

Fleksör retinakulumun yapıştığı kemik yapılar palpe edilebilir. Trapez tüberkülüne ve hamatum çengeline yapışan distal bölümünde fleksör retinakulum daha kalındır ve erişkinde genişliği yaklaşık 3.5 cm'dir. Karpal tünel içinden 2., 3., 4., ve 5. parmağa giden iki sıra halinde dizilmiş ve ortak sinovyal kılıfla sarılmış 4 superfisial ve 4 derin fleksör tendon ile ayrı bir sinovyal kılıfı olan baş parmağın fleksör pollisis

longus tendonu ve median sinir geçmektedir. Ayrıca fleksör retinakulumun trapez tüberkülüne yapıştığı radial kenarında retinakulumun derin ve superfisial tabakaları arasında fleksör karpi radialis tendonu geçmektedir. Ulnar tarafta ise fleksör retinakulum guyon kanalının tabanını oluşturur. Bu kanalın üzerini pisiform kemik ile fleksör retinakulum arasında uzanan volar karpal ligament örtmektedir. Ulnar tünel olarak da adlandırılan üçgen şeklindeki bu kanaldan ulnar sinir, ulnar arter ve bir çift ulnar ven geçmektedir (44).

Lateralde superfisial ve derin fibroz bantlara ayrılır. Superfisial bantlar os skafoid'in trabekulumuna ve trapeziuma bağlanırken derin bantlar trapezium kemiğinin medialinde olan bir plağa bağlanır. Bu iki lif tabakası ile trapeziumun arasından, fleksör karpi radialis tendonu geçer. Bu tendon karpal tünel içinden geçmemekle birlikte tendonda oluşan patolojik değişiklikler nedeni ile çok yakın komşuluğundaki median sinire bası yapabilir (32).

Karpal tünelin içinde fleksör digitorum superfisialis fleksör digitorum profundus palmaris longus tendonları ve median sinir vardır (2, 32, 39).

Median sinir ön kol ve eli innerve eden motor, duyuşal ve sempatik sinir dallarından oluşur. Median sinirin ismi radial ve ulnar sinir ile karşılaştırılarak ön kolun ve el bileğinin volar yüzünde aldığı seyirden esinlenmiştir (32). Median sinir brakial pleksusun medial ve lateral kordlarından oluşur ve C5, C6, C7, C8, ve T1 sinir köklerinden dallar alır (32-2). Median sinir üst kolda dal vermez dirsekte ise pronotor teres kasının iki başı arasından geçerek bu bölgede ön koldaki en önemli dalı olan anterior interosseoz siniri verir (32).

Median sinir fleksor retinakulumun hemen altından geçer ve tünel distalinden itibaren uç dallarına ayrılır. Median sinir el fonkiyonlarının büyük kısmından sorumlu olan ilk üç parmak ile dördüncü parmağın radial yarısındaki duyuşal innervasyonu ve bu alandaki tenar ve lumbrikal kasların büyük bir bölümünün motor innervasyonunu sağlamaktadır.

Bilek düzeyinde median sinir cerrahi olarak önemli 2 dal verir bunlar fleksör retinakulumun 5-6 cm proksimalinden çıkan palmar kutaneus dal ve fleksuranın distal kenarının yakınından çıkan motor daldır. Palmar kutanöz dalı fleksura retinakulumun süperfisyalinde fleksör karpi ulnaris tendonunun ulnar tarafında seyir gösterir. Bu seyir cerrahi açıdan önem kazanmaktadır. Deri insizyonları fazla medial ( ulnar) tarafta veya transvers yapılırsa, bu dalın zedelenmesine neden olabilir. Bu durumda skar doku içinde oluşun neuromaya bağılı olarak kalıcı postoperatif ağrıya sebep olabilir.

Median sinirin tenar kaslara giden motor dalı değışik dallanma ve seyir gösterir. En sık fleksura retinakulumun distalinde dallanır, daha sonra tenar kaslara doğıru yönlenir. % 33 vakada da retinakulumun altında dallanır ve median sinirin paralelinded retinakulum altından geçerek , tenar kaslara doğıru tekrar yönlenir.

Nadir olarak motor dalın distalinden 2-6 mm uzaklıkla fleksura retinakulumun delerek geçer. Bu son şekilde transseksiyon riski yüksektir, eğer fleksura geniş olarak açılmışsa risk daha da yüksektir(23, 24).

Median sinirin motor dalı abduktor pollicis brevis'in süperfisyal kısmını ve opponens pollicisi innerve eder.

Lumrikal kaslar ise median sinirin common palmar digital dalından innerve edilir. Median sinirin içindeki sempatik lifler klinik olarak önemlidir. Bu dallar cerrahi

girişim sırasında ezilebilir ve karpal tünel operasyonunun nadir bir komplikasyonu olan refleks sempatik distrofi gelişir.

Önemli bir anatomik varyasyon olarak popülasyonun %15 inde motor innervasyonunu median sinirin sağladığı tenar kas ve median sinir duyu alanları ulnar sinirden de dallar almaktadır (martin gruber anastomozu). Bu anastomoz KTS'li olgularda tenar kasın atrofiden korunmasını sağlayabilir. Ayrıca bu anatomik varyasyonun varlığında elektrofizyolojik inceleme bulguları da değişiklik gösterebilir (29).

### **II. 3 MR ANATOMİ**

Karpal tünelin anatomisi en iyi şekilde T1 ağırlıklı aksiyal kesitlerde izlenir. Anatomik düzey olarak distal radioulnar eklem , proksimal karpal tünel, distal karpal tünel ve metakarpal düzeyleri temel alınır (32).

Distal radioulnar eklem düzeyi: pronator kuadratus kası, distal radius ve ulnayı örtmektedir. Yağla dolu olan paronaz alanı pronator kuadratus kasını daha superfisial digital tendonlardan ayırır. Bu alan karpal tunel sendromuna neden olabilecek enfeksiyonun yayılımına yol açabilir.

Median sinir bu seyirde orta intensite gösterir. Median sinir en yüzeyel tendon olan palmaris longus tendonu altında yer alır .distale geçtiği zaman distal fleksura retinakulum ve palmar aponeuroz ile birleşir (23, 24).

Median siniri çevreleyen diğer tendonlar ise lateralde fleksör karpi radialis (radial yüzde), fleksör polcis longus (derinve lateralde), fleksör digitorum superfisialis (medialde,ulnar yüz), fleksör digitorum profundus (derin medialde), radial ve ulnar arter, fleksör karpi radialis ve fleksör karpi ulnaris kaslarının radialinde seyreder (43).



Proksimal karpal tünel düzeyi: Medialde pisiform lateralde trapezium ve skafoid, hamatum ve triquetrium kemikleri dorsal duvarı oluşturur. Volar duvarı ise fleksura ve retinakulumdan meydana gelir. Hipointens fleksura retinakulum pisiformdan skafoid ve trapezium kemiğine kadar uzanır.

Median sinir tipik lokalizasyonu muhafaza ederek, derin lateral yerleşen fleksör pollicis longus tendonu ile derin ve medial fleksor digitorum superfisialis tendonlarının arasında yerleşmektedir. Fleksor karpi radialis ise skafoid kemiğin volar yüzünden ardından trapeziumdaki bir oluktan geçerek 2. ve 3. metakarpların kaidesinde sonlanır.

Proksimal karpal tünelde median sinir komşu tendonların etkisi ile hafif bir yassılaşma gösterir fleksör digitorum profundus tendonları derin karpal tüneli işgal eder. Fleksör tendonlar karpal tünel geçişinde sinovyal tendon kılıf ile çevrelenir ve bu seviyede fleksör retinakulum guyon's kanalının tabanını oluşturur. Guyon's kanalının medial kenarını ise bileğin ulnar tarafında os pisiform meydana getirir. Superfisial olarak fascia tabakası ile örtülür. Guyon's kanalından ulnar arter ven ve sinir geçer. Kanalın cerrahi önemi fleksör retinakulumun cerrahi eksplorasyonu sırasında ortaya çıkar. Eğer yeterince eksplorasyon yapılmazsa veya fazla ulnar insizyon yapılırsa bu kanalın içeriği hasar görebilir.

Hipointens olarak görülen palmar lunat-triquetral ve palmar skafoid triquetrial ligamanlar ise karpal tünelin derin duvarını oluşturur (23, 24).

## **II. 4 DİSTAL KARPAL TÜNEL DÜZEYİ**

Os hamatum' un engelli ile seçilir. Fleksura retinakulumun çoğunu hipotener kas kitlesi yapar ve hamatumun çengeline bağlanır.

Proksimalde olduğu gibi median sinir çevre tendonlar ile komşuluğunu aynı şekilde korumakta olup bu düzeyde yağ planı derin karpal tünel içinde palmar kapitatum trapezyum ligamanının anteriorunda yer alır.

Os hamatum un çengeli yine guyon's kanalının tavanını oluşturur (23, 24).

## **II. 5 METAKARPAL KAİDESİ DÜZEYİ**

Fleksura retinakulum palmar apponeuros ile birleşir. Palmar metakarpal ligamanlar metakarpal kaidenin palmar yüzüne bağlanır. Bu seviyede median sinir tünelin distalden çıkış yapar(23, 24).

## **II.6 KARPAL TÜNEL SENDROMUNDA KLİNİK BULGULAR**

### **II.7 ETYOLOJİ**

Karpal tünel sendromlu hastalarda karpal tünel içerisindeki basınç artar. Tünel içi basıncın artmasına ve median sinirin sıkışmasına neden olan iki temel etiopatolojik mekanizma vardır. Bunlardan biri çevre dokuların yer kaplayan lezyonları veya şişliği gibi nedenlerle karpal tünel kapasitesindeki azalma yada karpal tünel içerisindeki volümünde artış meydana gelmesidir. Günümüzde gelişmiş tanı yöntemlerinin kullanılması ile KTS'nin etyolojik faktörleri daha yüksek oranda ortaya konabilmektedir (29).

Belli bir postür ile veya belli bir objeye karşı yapılan hareket , vibrasyon ve soğuk ısılara maruz kalmak , tekrarlayıcı ve zorlayıcı yukarı ve aşağı doğru bilek hareketleri, tendonların karpal tüneli oluşturan yapıların sürtünmesine neden olur. Bu sürtünme tendonun şişmesine yol açar (tenosinovitis). Bunun sonucu olarak da karpal

tünel içinde median sinire bası oluşur ve tekrarlayan hareket ile sinir karpal tünel duvarları arasında sıkışır. KTS ellerin fazlaca kullanıldığı meslek çalışanlarında ve dominant elde daha çok görülmektedir (33, 42).

Hemiplejik hastalarda gelişen kronik spastik fleksiyon karpal tünel içindeki basıncı artırıp mekanik kompresyona yol açarak yada karpal tünel içerisindeki yapılarda iskemiye neden olarak KTS'ye yol açabilir (16).

Kristal oluşturan romatizmal hastalıkların KTS nedeni olabilecekleri bilinmektedir. Romatizmal olgularda KTS için yapılan cerrahi sırasında alınan biyopsi materyallerinde tendon kılıfında kalsiyum pirofosfat dihidrat kristalleri gösterilebilmektedir (22).

KTS skleroderma, polimyozit, polimyaljia romatika gibi bazı konnektif doku hastalıklarında ve en sık olarak da romatoid artrit (RA) hastalığının bir komplikasyonu olarak rapor edilmiştir. RA'da KTS romatoid fleksör tensinovit sonucu oluşmaktadır (22).

Üremik hastalarda periferik nöropati gelişimi sıkışma nöropatilerine neden olabilmektedir. Bu hastalarda KTS etiolojisi açık olmamakla birlikte fistül yerleştirilmesi sonucu meydana gelen hemodinamik değişiklikler sorumlu tutulmaktadır (40).

Karpal kemikleri ve fleksör tendonları tutan koksidiomikozis, histoplazmozis mikobakterium tüberkülozis ve atipik mikobakteriya gibi kronik gronülatöz enfeksiyonlarda KTS'ye neden olabilmektedirler (29).

KTS familiyal olgularda bildirilmektedir. Başlama yaşı ortalama 24 tür ve fleksör tenosinovit dominant bulgudur. Erken çocukluk döneminde de başlayabilen bu durum fleksör karpal ligaman kalınlaşması şeklinde karşımıza çıkabilmektedir (18).

Amiloidozisin tüm türleri KTS yapabilir. Myelomatoz formunda fleksör tendonlar boyunca biriken amiloid karpal tünelde tendonların yapışmasına neden olmaktadır (29).

KTS'nin gebelikte oluşumu iyi bilinmekte ancak bu bozukluğun patogenezi açıklanamamaktadır. Bu olgularda sıvı retansiyonunun sorumlu olduğu düşünülmektedir. Bir çalışmada gebe kadınların %21 'inde tipik KTS parestezi ve hipoestezisi olduğu ve yakınmaların 3. trimesterde arttığı ve doğum sonrası azaldığı bildirilmiştir (29)

Median sinir kompresyonuna ayrıca elin kaidesinde tekrarlayan stres hareketleri neden olabilir. Mekanizma tam olarak belli olmamakla birlikte düşük frekanslı titreşimlerin karpal tünel sendromuna neden olduğu düşünülmektedir(32, 42).

## **II.8 KTS' YE YOL AÇAN SEBEPLER (15, 28).**

### **NON SPESİFİK SİNOVİAL PROLİFERASYON YAPAN NEDENLER**

Romatoid tenosinovit

Ödem

Gebelik

Diabetes mellitus

Travma

Tetik parmakta tendon kılıflarının kalınlaşması

Hipotiroidizm

Avuç içinde akut enfeksiyon sonrası transvers ligaman kalınlaşması

Tüberküloz ile tendon kılıflarının tutulması

Eozinofilik fasiit

Konjestif kalp yetmezliği

Renal yetmezlik (kronik polinöropati)

Akromegali

### **Aberan anatomi**

Poksimal lumbriikal insizyon

Prsisitan tromboze median arter

Aormal palmaris longus tendonu

### **Kitle lezyonları**

Bening tümörler. (lipom, ganglion, perinöral, anjiom)

Hematom

Gut

Kalsiyum birikimleri

Amiloidozis ve mukopolisakkaridoz

Maling tümörler

Multipl myelom

Kanal içinde yağ birikim,

## **Kanalda volüm azalmasına yol açan nedenler**

Akut bilek fraktürü veya iyileşen fraktürün kallus formasyonu

Radiokarpal ekleme yakın kırık

Artrit veya bileğin yanlış yerleşimi

Konjenital küçük kanal

Minimal kompresyonlu hasta sinir yapan nedenler

Servikal radikülopati

Torasik outlet sendromu

Proksimal median nöropati

## **II.9 KLİNİK BELİRTİ VE BULGULAR**

KTS kadınlarda erkeklerden daha sıktır. Genellikle belirtiler 40-50 yaşları arasında oluşur(39). Mondelli ve ark. Yaptığı bir çalışmada hastaların %79,3 bayan %20,3 erkek olarak bulunmuş ortalama yaş 55 (13-97) olarak değerlendirilmiştir (30).

KTS de median sinirin innerve ettiği ilk üç parmak ile dördüncü parmağın radial yarısında parestezi meydana gelebilir. Tipik olarak hastalar elde yanma dokunma ve ağrı duyularının kaybı ile parmaklarda uyuşukluktan şikayet ederler. Hastaların paresteziyi genellikle ellerinin tamamında hissettiklerini söylemelerine karşın dikkatli bir duyu muayenesi ile parestezinin median sinir dağılım alanında olduğu ortaya çıkabilir (42).

Erken dönemde subjektif olarak geceleri ortaya çıkan kola yayılma gösteren uyuşma ve karıncalanma hissi mevcuttur. İyi tanımlanmış olan ‘‘brachialgia parestetica nocturna’’ hemen daima KTS’undan kaynaklanır. Sıklıkla uykuya daldıktan birkaç saat sonra elin tamamında yaygın basınç ve parestezi hissi vardır parmaklar sertleşmiş kalınlaşmış gibi algılandığında objektif klinik bulgu yoktur (39-42).

Hastalar uyuşukluktan kurtulmak için ellerini silkelere yada dolaşımı düzenlemek için su altında tutarlar tekrar uykuya daldıktan sonra bu tablo aynı gece birkaç kez tekrarlayabilir (42).

Elin median sinir dağılım alanı dışında da ağrı olabilir. Proksimal ağrı da KTS’ün yaygın bulgularından biridir. Ağrı antekübital bölgeye veya omuz laterale yayılabilir (16).

KTS’ nin daha sonraki dönemlerinde brakialji gün boyu sürer en çok birinci ikinci parmakların uçlarında pareteziler ve duyuşal bozukluklar görülür. Hasta ince parmak becerisi gerektiren işlerde zorlanır ve çok özel hareketler sırasında tenar kasında kuvvetsizlik fark eder. Bu dönemde median sinirde epinöral ve intra fasiküler ödem gelişir ve klinik olarak duyuşal ve motor median sinir tutulması mevcuttur. Tenar kabarıklığın kökünde tam orta nokta basınca çok duyarlıdır.

Median sinirin tenar kaslara giden motor dalı transvers bilek ligamentinin daha proksimalinden derinleşiyorsa ağrı ve herhangi duyuşal kusur olmaksızın motor fonksiyon bozukluğu görülebilir. KTS’unun ileri döneminde uzun süren endonöral ödem fibroblast invazyonunu başlatır. Ve sonuç olarak demiyelinizasyon ve aksonal dejenerasyon gelişir (28).

Hastanın bilek kanalına doktorun ekstensiyondaki orta parmağı ile hafifçe vurması hastanın radial taraf parmaklarının uçlarına yayılan pareteziler hissetmesine

tinnel belirtisi adı verilmektedir. Bu durum yeni filizlenen duyuşal sinir liflerinin tamamen miyelinleşmemiş olması nedeniyle mekanik uyarılara duyarlı olmasından kaynaklanır. Bazı araştırmacılar el bileğininin sardıkları manşonu şişirerek iskemi yaratır ve hastanın median sinir alanında aniden ağrı ve pareteziler hissetmesini tanı koydurucu kabul ederler. Bir diğere muayene yöntemi parmaklar ekstansiyonda iken el bileğinin kuvvetlice fleksiyona getirilmesi veya doktor tarafından pasif olarak ekstansiyon yaptırılmasından 30 ile 40 sn sonra median sinir alanına paretezilerin yayılmasından ibaret phallen belirtisidir. Bu işlemin tesinde ters phallen adı verilmektedir. El bileğinin 1 dakika süre ile hiperekstansiyonda tutulması ile yapılan ve phallen testine benzer sonuçlar elde ettiğimiz test hiperekstansiyon testidir. Hastanın bilek düzeyinde median sinir üzerine parmakla yapılan 1 dk lık basınç sonrası median sinir dağılım alanında parestezi ve ağrı yakınmasının oluşması provakason testi olarak isimlendirilmektedir. Hastanın tenar kas grubu diğere eldeki tenar kas grubu ile palpasyon ile kontrol edilerek kas hacmi ve gerginliği karşılaştırılarak motor etkilenme olup olmadığı değerlendirilebilir (21, 28).

### **Tanı:**

KTS tanısı anamnez klinik muayene elektrofizyolojik incelemeler ve görüntüleme yöntemleri ile konur.

Görüntüleme yöntemi olarak bilekteki kemik patolojilerini incelemek için konvansiyonel radyogramlar kullanılabilir.

Yüksek rezolüsyonlu USG kullanarak median sinir çapındaki değişiklikler fleksör retinakulumun palmar yaylanması tesbit edilebilir. Ancak karpal tünel



çevresindeki kemik patolojilerini saptamadaki yetersizliği ve kullanıcıya bağlı olması dezavantajıdır (26).

BT inceleme ile ince kesit kullanarak karpal tüneli oluşturan anatomik yapılar KTS'daki morfolojik değişiklikler ve özellikle kemik patolojileri görüntülenebilir. Ancak yumuşak dokuların net olarak görülmesi ve değerlendirilmesi kullanılan BT aygıtının rezolüsyon yeteneğine bağlıdır. Kanal hacminin değerlendirilmesinin tedaviyi yönlendirmede etkin olduğu sonucuna varılmıştır (30).

MRG yumuşak doku rezolüsyonunun yüksekliği nedeniyle karpal tünelin görüntülenmesinde oldukça değerli bir yöntem olarak kullanılmaya başlamıştır. KTS 'lu hastalarda MRG' de tespit edilen bulgular ve diffüz median sinir intensitesinde artış bize tanıda yardımcıdır. Derin yağ dokusunda azalma fleksör tensinovit derin palmar bursit MRG ile görüntülenebilir (4, 11, 12, 23, 24).

KTS için sinir ileti hızı incelemesi kesin tanı koydurucu bir testtir. Vakaların %91 ila %98 inde tipik segmental demiyelinizasyon bulguları saptanır. Ancak motor veya duysal ileti anormallikleri septomların şiddeti ve süresiyle orantılı değildir (39).

KTS en tipik bulgularından birisi median sinir motor iletim hızının ön kol segmentinde normal oluşu yanında bilekten uyarımla tenar kaslardan kaydedilen distal iletim zamanının uzama göstermesidir. Normalde adult çağlarda median sinir distal motor iletim zamanı 2,0-4,5 msn arasında değişir. Genellikle 4,7msn yi aşamaz. KTS vakalarında 4,7 msn yi aşan bir uzama ile karşılaşılır. Bu uzama bazı vakalarda 10,0msn'yi aşabilecek derecede ileri uzama gösterebilir. Bununla beraber olguların %20-30 unda distal uzama normal limitler içinde kalır. Bu tip vakalardan bazısında her 2 median sinir distal iletimi ölçümü ile lezyona uğramış tarafta belirgin bir fark bulunursa yine KTS lehine bir bulgu olarak düşünülebilir (3).

M-cevabı vakaların bir kısmında patolojik limitler içine düşen yavaşlamalarla karşılaşılabılır. Bu durum genellikle distal iletimi çok uzamış vakalarda görülür. Böyle bir durumda EMG' ci çok dikkatli ve kuşkulu olmalıdır. Çünkü bu proksimal yavaşlama, distal kompresyonun bir sonucu olarak retrograd bir bozukluğu yada bilekte maksimal çaplı liflerin muhtemel bloku olduğunu gösterebildiği gibi başka sebeplere de bağlı olabilir. KTS diabet yada poliarteritis nodosa gibi sistemik bir hastalığın, subklinik polinöropatinin bir belirtisini gösterebilir. Yada kompresyon yeri daha proksimalde olabilir. Bu durumlarda ve KTS şüphesi olan bütün vakalarda sistematik olarak ipsilateral ulnar siniri ve kuşku doğduğu taktirde bacak sinirlerindeki incelemek gerekebilir. Böylece KTS ile birlikte bir subklinik polinöropati ortaya konabilir (3).

Redmont ve arkadaşları 50 sağlıklı kişide yaptıkları incelemede KTS için kabul gören EMG tanı kriterlerinden en az birinin % 46 olguda yalancı pozitif sonuç verdiğini göstermişler ve bunun önlenmesi için median ve ulnar sinirlerin duysal latansları arasındaki farkın aranmasını önermişler ve bunun 0,5 msn den fazla bulunmasını KTS lehine yorumlamak gerektiğini savunmuşlardır (35).

Vakaların %20-30' unda distal motor iletim normal limitler içinde kalabilmekle beraber diğer elektrofizyolojik yöntemlerde de bu oran düşebilir. Örneğin hem minimal ve hemde maksimal şiddette elektrik uyarımları ile maksimal iletimi normal olan bazı vakalarda düşük eşikli sinir liflerinde patolojik yavaşlamalar saptanabilir. Yada turnike testi ile kolda iskemi yaratılarak motor iletimdeki gecikmelerin daha kolaylıkla saptanabileceği bildirilmiştir. Bunlardan çok daha duyarlı olarak; 1. parmağın uyarımı ile bilekten sinir üzerinden yada yakınından duysal sinir aksiyon potansiyellerini kaydetme tekniğine başvurulabilir. Bu yöntemde elde edilen patolojik değişmelere dayanarak KTS tanısı vakaların %90-97 sinde saptanabilmiştir. Duysal iletim 1. parmak

ve bilek hizasında normalde orta yaşlı adultlarda genellikle 40m/sn nin üzerindedir ve 37m/sn 'nin altına düşmez. Halbuki KTS 'de 37 m/sn nin altına düşen yavaşlama saptanır.

Bilekten kaydedilen duysal aksiyon potansiyelinin amplitüdü iğne elektrod kayıtlaması ile 15 mikrovolt altına düşmez. KTS de ise en belirgin ve sık rastlanan elektrofizyolojik bulgu olarak amplitüd 15 mikrovolt altındadır. Süresi 2,0 msn yi aşar ve polifazik, düzensiz sinir potansiyelleri kaydedebilir.

Genellikle duysal iletimi çok yavaşlamış vakalarda ve distal motor iletim zamanı ileri derecede uzamış vakalarda duysal potansiyeli kaydetmek güçleşir. Bir vakada ulnar sinir duysal iletim bulgularının normal oluşu ile patolojik median duysal iletim KTS tanısını pekiştirir.

Son yıllarda avuç bilek duyusal sinir ileti hızı yöntemi başarılı biçimde uygulanmaya başlanmış ve tanı oranını arttırmıştır. Antidromik duyusal sinir ileti hızı yöntemini kullanarak Kimura parmak-bilek parçasında çalışarak % 63 vakada KTS tanısı doğrulamıştır. % 23 vakada da palmar uyarıyı devreye sokarak tanı koymuştur. Butchthal ve arkadaşları motor latansları ve parmak bilek parçasında duysal iletileri hemen hemen normal olan sekiz hastanın altısında avuç bilek parçasında duyusal sinir ileti hızını anlamlı olarak düşük bulmuştur. Böylece benzer olgularda avuç bilek duyusal ileti hızı incelemesi tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir. Daha sıklıkla parmak –avuç parçasında iletinin daha hızlı olması ve bunun avuç bilek parçası ile araştırılması distal nöropati ile bilekteki tuzak nöropatisini birbirinden ayırt edilmesini sağlamaktadır (17).

KTS de tenar kasların EMG' si ancak vakaların üçte birinde patolojik bulgular verir. Bu bakımdan tanı değeri pek yoktur. Olduğu taktirde parsiyel denervasyon ve

reinnervasyon tipi özellikler görülür. Ayrıca %20 ye yakın vakada tenar kaslarda repetitif-ritmik karakterli fasikülasyon potansiyellerine rastlanabilir. EMG patolojik bulgu verdiği takdirde; ön kol fleksör mediyan kaslarının incelenmesi ve normal EMG bulunması zorunluluğu ortaya çıkar. Böylece KTS şüphesi ile gelen vakaların % 90 nından fazlasında EMG yöntemleri ile kesin tanıya varmak mümkün olur. Bazen unilateral semptomlarla gelen bir vakada bilateral olarak KTS tanısı konulabilir (3).

Öte yandan değişikliği klinik ve elektrofizyolojik olarak yorumlanması zor durumlara, kasların innervasyon değişikliği neden olabilir. Örneğin 337 vakadan 5'inde opponens pollicis kasının tamamen yada kısmen ulnar sinirle innerve olduğu saptanmıştır. Bu durum sıklıkla rastlanan ön kolda median ve ulnar sinirlerin anastomozundan kaynaklanır. En sıkgörülen Martin Gruber anastomozudur. Seçilmiş bir grupta %17 oranında saptanan bu anastomozda median sinirin ana trunkusundan veya anterior interosseöz sinirden çıkan lifler ön kolu çaprazlar ve ulnar sinirinin ana trunkusuna katılır3 alt tipi vardır tip 1' de çaprazlaşan lifler hipotenar kasta sonlanır Tip 2 de birinci dorsal interosseöz kasta tip3 'te tenar kasta sonlanır (36, 41).

KTS için operasyon geçirmiş vakalarda ve lokal hidrokortizon tedavisinde klinik iyileşmeye paralel olarak sinir iletimlerinde de düzelmeleri izlemek mümkün olabilir (3).

### III. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırmanın amacı klinik ve elektrofizyolojik olarak karpal tünel sendromu tanısı konmuş hastaların MR tetkiki ile değerlendirerek elde edilen bulguların postoperatif bulguları ile karşılaştırılmasıyla MR tetkikinin hastalığın tanısında ve takibinde ne kadar etkili olduğunun tespit edilmesidir.

Karpal tünel sendromu (KTS) tanı ve takibinde MR görüntüleme tetkikinin yeri konulu bu tez çalışması rutin inceleme ve izlem yöntemleri arasında olmayan ve tanısı çoğunlukla klinik muayene ve elektrofizyolojik inceleme yöntemleri ile konulan KTS'nin MR yöntemi ile tanı ve takibinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Bu araştırma 1999-2003 yılları arasında Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirurji kliniğine başvuran klinik ve elektrofizyolojik testlerle KTS tanısı konan 21 hasta 23 bilek üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca kontrol grubu olarak ve 20 sağlıklı yetişkin çalışmaya alındı ve MR tetkiki uygulandı.

EMG bulgularında

1. Distal motor ileti zamanı 4,7msn (N: 3,9 - 4,7msn) üzerinde olan hastalar
2. Duysal iletim hızı 40m/sn (N:53-41 m/sn altında olan hastalar
3. Duysal amplitüd 15 Mikron V altında olan hastalar
4. Duysal amlitüdü 15 mikron V üzerinde olup ulnar sinir amlitüdü ile karşılaştırıldığında median sinir amlitüdü düşük olan hastalar
5. Median sinirin duysal amplitüdünün alınmadığı hastalar

KTS olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmada örnekleme alınan kontrol ve olgu gruplarının yaşlarına göre dağılımları Tablo 1’de verilmektedir. Tablo 1’de görüldüğü gibi kontrol grubunda 20, olgu grubunda 21 kişi yer almaktadır. Kontrol grubunda yer alan katılımcıların yaşları 25 ile 71, olgu grubunda ise 21 ile 72 arasındadır. Katılımcıların ortalama yaşlarına bakıldığında ise kontrol grubunda yer alanların ortalama 38,85, olgu grubunda yer alanların ise 50,61 olduğu görülmektedir.

**Tablo 1 Örnekleme Giren Kontrol ve Olgu Gruplarının Yaşlarına Göre Dağılımları**

Gruplar	n	Minumum	Maxsimum	X
Kontrol	20	25,00	71,00	38,85
Olgu	21	21,00	72,00	50,61

Örnekleme giren katılımcıların cinsiyetlerine göre dağılımları Tablo 2’de yer almaktadır. Tablodan da görüleceği gibi kontrol grubunda yer alan katılımcıların 19’u kadın, 1’i erkek’tir. Olgu grubunda ise katılımcıların 20’si kadın, 1’i erkek’tir.

**Tablo 2 Örnekleme Giren Kontrol ve Olgu Gruplarının Cinsiyetlerine Göre Dağılımları**

Gruplar	n	Kadın	Erkek
Kontrol	20	19	1
Olgu	21	20	1

Tablo 3’te olgu grubunda yer alan katılımcıların şikayet sürelerinin minimum ve maksimum değerleri verilmiştir. Tablo’ya göre katılımcıların en az 2 ay en fazla 132 aydır şikayetlerinin olduğu, ortalama olarak katılımcıların şikayet sürelerinin 35 ay olduğu görülmektedir.

**Tablo 4 Örnekleme Giren Olgu Grubunun Şikayet Sürelerine Göre Dağılımları**

Gruplar	N	Minumum (ay)	Maxsimum (ay)	X
Olgu	23	2,00	132,00	34,26

Tablo 4'te kontrol grubunda yer alan katılımcıların 10'unun sağ eli, 11'inin sol eli, olgu grubunda yer alan katılımcıların ise 12'sinin sağ eli, 11 sol eli araştırmada incelenmiştir.

**Tablo 4 Örnekleme Giren Kontrol ve Olgu Gruplarının Ellerine Göre Dağılımları**

Gruplar	N	Sağ	Sol
Kontrol	20	10	10
Olgu	23	12	11

Araştırmada tüm hastalara preoperatif ve postoperatif (ortalama 6 ay sonunda) MR tetkiki uygulanmıştır.

Philips 0,23 tesla open MR kullanılarak anatomik (supin ) pozisyonda iken yüzeyel fleksibl coil ile turbo spin ekoT1 (TSET1) ve TSET2 sekanslarında, 1mm kesit kalınlığında, aksial planda görüntüler elde edilmiştir. Araştırmada tüm hastalara 3 seviyeden kesitsel ölçüm yapılmıştır.Bunlar; **Proksimal** karpal tünel psiforme ve skafoid in tüberkülü görülen düzey, **Distal** çıkış düzeyi yaklaşık 5cm distalde ( girişe göre ) hamatumun çengelini ve trapeziumun tüberkülü görülen düzey ve **Ortada** giriş ve çıkış düzeyinin ortasıdır.

Her üç düzeyde de

1. Ölçümlerde tünelin daha dar olup olmadığını incelemek için tünel alanı/ elbilek alanı oranı (resim:1-2-7-8-13-14)

2. median sinirin kesitinin boy ve en ölçüleri oranlanarak (boy/en) ve median sinirin yassılaşıma oranı (resim 3-9-15)
3. Median sinir alanı (resim 4-10-16)
4. Median sinir intensitesi (resim 4-10-16)
5. Fleksör retinakulumun yaylanması (resim 5-11-17)
6. Distal ve proksimalde Fleksör retinakulumun kalınlığı (resim 5-17)

Distal çıkış düzeyinde hamatum çengeli ile trapezium tüberkülü arasındaki mesafenin fleksör retinakulumun palmar apeksine çizilen dik hatta oranı fleksör retinakulumun yaylama oranı olarak değerlendirilmiştir (resim 12)

Araştırmada tüm hastalara preoperatif emg uygulanmıştır. Ayrıca kontrol amacıyla 17 hastaya postoperatif emg yapılmıştır.

Elektrofizyolojik incelemelerde Esaote biomedica phasis II cihazı kullanılmıştır. Cihazın motor sensitivitesi 2m V süpürme hızı (sweep/D): 5ms/div duysal sensitivitesi 20mV süpürme hızı (sweep/D): 2ms/div'dir. İnceleme sırasında ekstremiteler 31 C derece civarında tutulmuştur. Median sinirin duysal ve motor ileti çalışmalarında uyarım 1. parmaktan verilmiştir. Kayıt 60-120 cm) ortalama 9 cm mesafeden volar yüzünden alınmıştır. 5. parmaktan uyarı verilmiş ve 14 cm mesafeden bileği palmar yüz medial ve lateral kısımlarından kayıt alınmıştır.

Araştırmaya katılan tüm hastalara cerrahi uygulanmıştır. Bu uygulamada palmar yüzeyden longitudinal olarak volar krizi içine alacak insizyon ile girilerek transvers karpal ligament ve yüzeysel palmar fascia tamamen gevşetilmiştir. Uygulamada hiçbir hastaya nöroliz uygulanmamıştır. Cilt altı ve cilt kapatıldıktan sonra elastik bandaj uygulanmış ve dikişler birinci hafta sonunda alınmıştır.



Araştırmada elde edilen bulgular SPSS 10.00 kullanılarak çözümlenmiştir. Veriler frekans, yüzde, Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, t Testi, Mann Whitney U Testi yapılarak değerlendirilmiştir.



## IV. BULGULAR

### Anemnez Bulguları

Olgu grubundan alınan anamnezde hastaların 5' inin guatr, 3' ünün Diabetes Mellitus olduğu ve medikal tedavi aldıkları belirlenmiştir. 2 hastanın daha önce diğer elinden KTS nedeniyle opere olduğu, 1 hastanın psikiatrik nedenlerle tedavi gördüğü, 1 hastaya ise servikal disk hernisi teşhisi konduğu ve tedavi edilmekte olduğu saptanmıştır.

### Muayene Bulguları

**Tablo 5** Olgu Grubunun Muayene Bulgularının Frekans ve Yüzde Dağılımları

Muayeneler	Pozitif		Negatif	
	n	%	n	%
<b>Tinel</b>	18	78,3	5	21,7
<b>Fallen</b>	18	78,3	5	21,7
<b>Ters fallen</b>	21	91,3	2	8,7
<b>Provakasyon</b>	21	91,3	2	8,7
<b>Hiperextansiyon</b>	19	82,6	4	17,4
<b>Tenar Atrofi</b>	2	8,7	21	91,3
<b>Nokturnel Ağrı</b>	21	91,3	2	8,7
<b>Proksimale Yayılan Ağrı</b>	13	56,5	10	43,5
<b>Hipoestezi</b>	21	91,3	2	8,7

Tablo 5 incelendiğinde araştırmaya katılan olgu grubunun muayene sonuçlarına göre hastaların hipoestezi (%91,3) ve geceleri uykudan uyandıran Nokturnel Ağrı (%91,3) şikayetlerinin olduğu görülmektedir. Hastaların ters fallen ve provakasyon

testleri sonuçları (%91,3) diğerlerine göre daha yüksektir. Tenar atrofiye (%8,7) ise hastalarda en az rastlanmıştır.

**Olgu Grubunun EMG Sonuçları:** Araştırmaya katılan olgu grubunun preoperatif ve postoperatif EMG sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6** Olgu Grubunun Preoperatif ve Postoperatif EMG Sonuçları

Preoperatif emg sonuçları					Post operatif emg sonuçları			
taraf	M.n. motor il. zam	M.n. duysal il. hızı	M.n. duysal amp	U.n. duysal amp	M.n. motor il. zam.	M.n. duysal il. hızı	M.n. duysal amp	U. n. duysal amp.
sol	7,5	yy	yy	18	4	34	19	29
sağ	4,5	39	14	23	-	-	-	-
sağ	4,6	33	8	14	3,7	44	14	12
sol	5	yy	yy	36	3,9	37	14	31
sol	4	40	28	39	4,1	39	35	34
sol	5,6	24	10	21	-	-	-	-
sol	7,1	37	13	20	5,1	30	18	20
sol	5,7	26	7	34	3,9	39	13	33
sağ	4,7	31	4,5	35	-	-	-	-
sağ	5	yy	yy	18	5	21	8	24
sağ	6,4	yy	yy	26	-	-	-	-
sağ	5,1	28	7	20	3,8	33	19	25
sağ	11,2	yy	yy	23	5,2	28	14	30
sağ	4	30	16	28	6,6	33	8	25
sol	4	34	40	49	3,5	42	29	40
sol	4,3	yy	yy	19	3,8	36	14	21
sol	5,5	yy	yy	9	-	-	-	-
sol	5,3	31	10	25	3,8	35	24	29
sağ	5,5	yy	yy	20	-	-	-	-
sağ	11,2	yy	yy	21	6,6	yy	yy	16
sol	5,7	32	54	49	4,6	36	32	31
sağ	5,7	yy	yy	10	3,9	36	7	30
sol	8,5	yy	yy	21	3,5	37	16	33

Amp:amplitüd M.n.: Median sinir, U.n.: Unlar sinir, Zam:Zamanı, il:ileti, yy:yanıt yok

Tablo 6 incelendiğinde hastaların operasyon öncesi 16'sının median sinir motor ileti zamanına göre 4,7 msn'nin üstünde olduğu (16/23= %69), 22'sinin median sinir duysal ileti hızına göre 40 m/s altında olduğu (22/23= %95), 19'unun median sinir duysal amplitüdüne göre 15mikrovoltun altında olduğu (19/23=%82), 22'sinin median sinir duysal amplitüdü 15 mikrovoltun üstünde olsa bile ulnar sinir ile karşılaştırıldığında düşük olduğu (22/23= %95) saptanmıştır. Median motor ileti zamanı ile median duysal amplitüd birlikte kullanıldığında 22'sinin (22/23= %95), median sinir motor ileti zamanı ve duysal ileti hızı birlikte kullanıldığında ise 22'sinin (22/23=%95), bütün değerlendirme yöntemleri birlikte kullanıldığında ise %100'üne KTS tanısı konmuştur.

Operasyon sonrasında ise motor ileti zamanına göre 2 hasta dışında diğerlerinde düzelme olduğu, düzelme gözlenmeyen hastalardan 1'inde motor ileti hızı preoperatif patolojik sınırın (4,7) altında olduğu (pre operatif 4,0, post operatif 4,1), diğer hasta da ise motor ileti zamanı artmasına rağmen hastanın duysal ileti hızının normale döndüğü belirlenmiştir. Post operatif duysal ileti hızı ile karşılaştırıldığında 14 hastanın ileti hızının arttığı, 13 hastanın duysal latansının düzeldiği saptanmıştır. Bütün parametreler kullanıldığında tüm hastalarda düzelme gözlenmiştir.

Operasyon öncesi ve sonrası olgu grubunun EMG sonuçlarının anlamlı farklılıklar gösterip göstermediğini belirlemek için grupların Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları hesaplanmıştır. Farkın anlamlı olup olmadığı t Testi ile incelenmiştir. Bulgular Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7** Olgu Grubunun Preoperatif ve Postoperatif EMG Sonuçlarının Aritmetik Ortalaması, Standart Sapması ve t Testi Sonuçları

	n	X		SS		SD	t Değeri	Önem Denetimi
		Pre operatif	Post operatif	Pre operatif	Post operatif			
Motor ileti hızı	17	6,11	4,41	2,29	,98	16	3,34	Fark Önemli
Duysal ileti zamanı	17	28,41	34,41	1,27	1,44	16	3,93	Fark Önemli
Duysal amplitüd	17	12,64	16,94	14,56	8,78	16	1,80	Fark Önemsiz

Tablo 7 incelendiğinde motor ileti hızı ve duysal ileti zamanının operasyon öncesine göre anlamlı oranda düzeldiği saptanmıştır. Duysal amplitüd’de ise anlamlı düzelmediği belirlenmiştir. Ancak Aritmetik ortalamalara bakıldığında operasyon öncesine göre amplitüdün arttığı ve normal değer kabul edilen 15 mikrovoltun üzerine çıktığı gözlenmiştir.

### **Operasyon Öncesi Olgu ve Kontrol Gruplarının MR Bulguları**

Hastaların yapılan pre operatif MR tetkiki esnasında 2 hastada el bileğinde sinovyal kist, 2 hastada median sinir çevresinde intensite artışı, 1 hastada elbilgi önünde fibrotik değişiklikler gözlenmiştir.

Operasyon öncesi olgu ve kontrol gruplarının MR sonuçlarının anlamlı farklılıklar gösterip göstermediğini belirlemek için grupların Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları hesaplanmıştır. Bulgular Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8** Kontrol ve Olgu Gruplarının Preop X, SS ve Manw-Witney U Testi Sonuçları

		Gruplar	n	X	SS	Man witney U	Z	Önem Denetimi
<b>Karpal Tünel Alanının El Bilek Alanına Oranı</b>	<b>Proksimal</b>	Kontrol	20	,17	,03	88	3,46	Fark Önemli
		Olgu	23	,13	,03			
	<b>Orta</b>	Kontrol	20	,12	,02	188	1,01	Fark Önemli
		Olgu	23	,10	,02			
	<b>Distal</b>	Kontrol	20	,11	,02	102	3,16	Fark Önemli
		Olgu	23	,09	,09			
<b>Median Sinir İntensitesi</b>	<b>Proksimal</b>	Kontrol	20	38,2	6,22	30,5	4,86	Fark Önemli
		Olgu	23	57,0	11,9			
	<b>Orta</b>	Kontrol	20	39,2	5,50	23,5	5,03	Fark Önemli
		Olgu	23	59,3	14,7			
	<b>Distal</b>	Kontrol	20	39,1	8,02	67,5	3,96	Fark Önemli
		Olgu	23	54,7	14,5			
<b>Median Sinir Yassılaşıma Oranı</b>	<b>Proksimal</b>	Kontrol	20	1,42	,30	46,5	4,46	Fark Önemli
		Olgu	23	2,00	,49			
	<b>Orta</b>	Kontrol	20	1,37	,24	37,5	4,68	Fark Önemli
		Olgu	23	1,95	,44			
	<b>Distal</b>	Kontrol	20	1,30	,25	79	3,67	Fark Önemli
		Olgu	23	1,80	,56			
<b>Median Sinir Alanı</b>	<b>Proksimal</b>	Kontrol	20	6,83	2,56	129	2,46	Fark Önemli
		Olgu	23	9,10	2,35			
	<b>Orta</b>	Kontrol	20	6,61	2,69	128	2,47	Fark Önemli
		Olgu	23	8,98	2,71			Fark Önemsiz
	<b>Distal</b>	Kontrol	20	6,06	2,43	172,5	1,40	
		Olgu	23	7,00	1,55			
<b>Fleksör Retinakulum Kalınlığı</b>	<b>Proksimal</b>	Kontrol	20	1,01	,11	172,5	1,64	Fark Önemsiz
		Olgu	23	1,06	,10			
	<b>Distal</b>	Kontrol	20	1,01	,13	62	4,15	Fark Önemli
		Olgu	23	1,22	,12			
<b>Fleksör Retinakulum Yaylanması</b>	<b>Proksimal</b>	Kontrol	20	4,93	,76	212	,43	Fark Önemsiz
		Olgu	23	5,31	1,61			
	<b>Distal</b>	Kontrol	20	2,15	,93	6	5,45	Fark Önemli
		Olgu	23	5,21	,86			
<b>Fleksör Retinakulum Yaylanma Oranı</b>	<b>Proksimal</b>	Kontrol	20	,10	,04	15,5	5,23	Fark Önemli
		Olgu	23	,22	,02			

Tablo 8 incelendiğinde beklendiği gibi olgu grubunun karpal tünel alanının el bilek alanına oranı dışında kalan tüm ölçümlerde Aritmetik Ortalamanın kontrol grubundan büyük olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için Mann Whitney U testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre, karpal tünel alanının el bilek alanına oranı, median sinir intensitesi, median sinir yassılaşıma oranı, ve fleksör retinakulum yaylanma oranı proksimalde, orta da ve distalde farkın anlamlı olduğu saptanmıştır. Median sinir alanında proksimal ve ortada farkın anlamlı olduğu distal de ise farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Fleksör retinakulum kalınlığında ve fleksör retinakulum yaylanmasın da ise proksimalde farkın anlamlı olmadığı, distalde farkın anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

#### **Olgu Grubunun Operasyon Öncesi ve Sonrası MR Bulguları**

Olgu grubunun operasyon öncesi ve sonrası MR sonuçlarının anlamlı farklılıklar gösterip göstermediğini belirlemek için grubun pre operatif ve post operatif sonuçlarının Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları hesaplanmıştır. Bulgular Tablo 9’de verilmiştir.

**Tablo 9** Olgu Grubunun X,SS ve t Testi Sonuçları

		<b>Gruplar</b>	<b>n</b>	<b>X</b>	<b>SS</b>	<b>SD</b>	<b>t Değeri</b>	<b>Önem Denetimi</b>
<b>Karpal Tünel Alanının El Bilek Alanına Oranı</b>	Proksimal	Preop	23	,13	3,36	22	6,79	Fark Önemli
		Postop	23	,18	2,73			
	Orta	Preop	23	,10	2,81	22	9,28	Fark Önemli
		Postop	23	,17	3,18			
	Distal	Preop	23	,09	1,72	22	6,70	Fark Önemli
		Postop	23	,13	2,69			
<b>Median Sinir İntensitesi</b>	Proksimal	Preop	23	57,0	11,9	22	3,85	Fark Önemli
		Postop	23	49,4	10,2			
	Orta	Preop	23	59,39	14,7	22	4,38	Fark Önemli
		Postop	23	46,21	8,87			
	Distal	Preop	23	54,73	14,5	22	2,66	Fark Önemli
		Postop	23	47,73	7,94			
<b>Median Sinir Yassılaşıma Oranı</b>	Proksimal	Preop	23	2,00	,49	22	3,73	Fark Önemli
		Postop	23	1,64	,29			
	Orta	Preop	23	1,95	,44	22	,90	Fark Önemsiz
		Postop	23	1,84	,46			
	Distal	Preop	23	1,80	,56	22	,14	Fark Önemsiz
		Postop	23	1,79	,38			
<b>Median Sinir Alanı</b>	Proksimal	Preop	23	8,93	2,44	22	4,65	Fark Önemli
		Postop	23	7,78	2,30			
	Orta	Preop	23	8,98	2,71	22	2,01	Fark Önemli
		Postop	23	8,36	2,74			
	Distal	Preop	23	7,00	1,55	22	2,14	Fark Önemsiz
		Postop	23	6,42	1,66			
<b>Fleksör Retinakulum Kalınlığı</b>	Proksimal	Preop	23	1,06	,10	22	1,55	Fark Önemsiz
		Postop	23	1,14	,25			
	Distal	Preop	23	1,22	,12	22	,44	Fark Önemsiz
		Postop	23	1,20	,25			
<b>Fleksör Retinakulum Yaylanması</b>	Proksimal	Preop	23	5,31	1,61	22	,66	Fark Önemsiz
		Postop	23	5,08	,80			
	Distal	Preop	23	5,21	,86	22	1,26	Fark Önemsiz
		Postop	23	4,87	,96			
<b>Fleksör Retinakulum Yaylanma Oranı</b>	Proksimal	Preop	23	,22	2,94	22	1,30	Fark Önemsiz
		Postop	23	,22	5,22			



Tablo 9 incelendiğinde olgu grubunun operasyon sonrasında karpal tünel alanının el bilek alanına oranı ve proksimalde fleksör retinakulum kalınlığı dışında kalan tüm ölümlerde Aritmetik Ortalamanın düştüğü görülmektedir. Ortalamalar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için t Testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre, karpal tünel alanının el bilek alanına oranı, median sinir intensitesinin, proksimal de median sinir yassılaşma oranı, Proksimal ve orta da median sinir alanı operasyon öncesi ve sonrasında anlamlı farklılıklar göstermektedir. Orta ve distalde median sinir yassılaşma oranı, distalde median sinir alanı, fleksör retinakulum kalınlığı, fleksör retinakulum yaylanması, fleksör retinakulum yaylanma oranın da ise farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

## V. TARTIŞMA

KTS; Kronik özellikle geceleri elde sinirin dağıldığı alanda rahatsızlık ve parestezi, tenar kaslarda güçsüzlük ve atrofi ile giden median sinirin karpal tünelde sıkışması sonrası ortaya çıkan toplumda sık rastlanan periferik sinir tuzak nöropatisidir. İnsidansı 50-150/100.000 dir (10).

Bu araştırmaya katılan hastaların ortalama yaşları 50,61'dir. Araştırmaya katılan hastaların en küçük yaşları 25 en büyük yaşları 71'dir. KTS genelde 36-60 yaşları arasında görülmektedir (10,23). Bu araştırmada ulaşılan sonuçta bunu desteklemektedir.

Araştırmaya 1 erkek 20 kadın hasta katılmıştır. Erkek/Kadın oranının belirgin biçimde kadın aleyhine olduğu saptanmıştır. Yapılan araştırmalarda ulaşılan sonuçlara göre KTS kadınlarda 2 ile 5 kat daha sık görülmektedir. Bu araştırmada ulaşılan sonuçlarda literatürle paralellik göstermektedir.

Araştırmada katılan hastalarda KTS dominant elde daha fazla görülmüştür. Araştırmada yer alan hastaların 2'sinin bilateral KTS olduğu, 2 hastanın da daha önce diğer ellerinde KTS nedeniyle opere edildikleri saptanmıştır. Araştırma grubunda bilateral KTS oranı %19 dur. Literatüre göre bilateral görülme sıklığı %8-50 arasında değişmektedir. Buradan araştırmada ulaşılan sonuçların literatürdeki oranla uyumlu olduğu söylenebilir (23).

KTS; servikal spondiloz, torasik çıkış sendromu ve diğer proksimal sinir kompresyonları KTS ile karışabilmektedir (23). Bu araştırmaya da servikal spondiloz tanısı almış ve tedavi edilmekte olan bir hasta katılmıştır. Hastaların 8 tanesinde ise potansiyel sebepler olduğu, 5'inin guatr, 3'ünün Diabetes mellitus nedeniyle tedavi gördüğü saptanmıştır. Yapılan araştırmalara katılan örneklem gruplarında da KTS

etiolojisinde aynı hastalıkların olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada ulaşılan sonuçlar da bunu desteklemektedir. (23).

Bu araştırmaya katılan hastalarda tinnel %78,3, fallen, % 78,3 provakasyon testi %91,3, hiperekstensiyon testi %82,6 olarak değerlendirilmiştir. Mondelli ve arkadaşlarının 179 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada Fallen %59, Tinnel %41, provakasyon testi %42, hiperekstensiyon testi %55 olarak değerlendirilmiştir. Bu sonuçlarla bu araştırmada ulaşılanlar karşılaştırıldığın da provakasyon testinin diğer testlerden daha yüksek oranda pozitif çıktığı görülmektedir. Mondelli yaptığı çalışmada provakasyon testinin spesifitesini diğer testlerle karşılaştırdığında daha yüksek bulmuştur (%99). Bu araştırmada hasta grubunun tanısı EMG ile kesinleştirildikten sonra çalışmaya alınması nedeniyle bu testin ve diğer testlerin Mondelli serisindekinden daha yüksek oranda pozitif olduğunu söyleyebiliriz (21).

Jarvik ve arkadaşları KTS tanısı konulmasında Tinnel ve Fallen bulgularının önemli olduğunu belirtmektedirler. Bu bulguların sensitivitesi %20 ila %70 arasında, spesifitesi ise %70 ila %83 arasında değişmektedir (10).

KTS tanısı deneysel klinik bulgulara ve sinir iletim çalışmalarına dayanılarak verilir(8). Sinir ileti çalışmalarının sensitivitesi ve spesifitesi %90 ila % 10 arasında değişmektedir. Bu nedenle KTS tanısı konulabilmesi için klinik ve elektrofizyolojik testlerin birlikte işe koşulması gerektiğini belirtmektedirler. Bu araştırmada da hastalara KTS tanısı koyarken, klinik olarak KTS ile uyumlu ve elektrofizyolojik testlerle tanısı doğrulanmış hastalar yer almıştır (10).

Araştırmaya katılan hastaların operasyon öncesi ve sonrası EMG sonuçları incelendiğinde motor ileti hızı ve duysal ileti zamanının operasyon öncesine göre anlamlı oranda düzeldiği saptanmıştır. Duysal amplitüd'de ise anlamlı düzelmediği belirlenmiştir. Ancak Aritmetik ortalamalara bakıldığında operasyon öncesine göre

amplitüdün arttığı ve normal değer kabul edilen 15 mikrovoltun üzerine çıktığı gözlenmiştir.

Akman ve arkadaşları 15 hasta ve 24 el bileği üzerinde yaptıkları çalışmalarında operasyon öncesi ve sonrası EMG parametrelerine ait değerlendirmelerini kendi aralarında istatistiksel olarak karşılaştırmışlar ve bu parametrelerin tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde ki yerini ortaya koymuşlardır. Yapılan değerlendirmede motor distal latans, duysal latans, motor bileşik kas potansiyelleri amplitüdüleri ve duysal yanıt amplitüdülerinin operasyon öncesi ve sonrasında anlamlı değişim gösterdiği saptanmıştır (32).

Bu araştırmada ulaşılan sonuçlarla Akman ve arkadaşlarının ulaştığı sonuçlar karşılaştırıldığına duysal amplitüd de bir farklılık gözlenmektedir. Bu farklılığın kaynağı bu araştırmada hastaların ortalama olarak 6 ay takip edilmesi Akman ve arkadaşlarının ise ortalama olarak 21,5 ay takip etmelerinden olabileceği düşünülmektedir.

Jablecki 31 hastada yaptığı EMG çalışması sonucunda median sinir ve madian palmar sinirin el bileğinde duysal incelemesinin sensitivitesini %85 olarak değerlendirmiştir. Chang 160 hastanın bilekten avuç içine kadar median motor ileti hızının ölçülmesinin sensitivitesini % 87, motor ileti zamanı ile duysal ileti zamanı kombine edildiğinde sensitivitenin %92 olduğunu belirlemiştir. Ayrıca KTS'nin tanısı için kullanılacak kesin elektrofizyolojik testlerin olmadığını söylemişlerdir (2).

Concannon ve arkadaşları çalışmalarında 460 KTS olgusunu retrospektif olarak incelemiştir. Çalışmalarında hastaları iki gruba ayırmışlardır. İlk grup klinik olarak KTS, elektrofizyolojik olarak normal olan hastalar, ikinci grup klinik olarak KTS ve elektrofizyolojik olarak da KTS olan hastalar. Hastaları cerrahi başarı ve komplikasyon

açısından değerlendirmişlerdir. Çalışmada her iki grup arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Buradan yola çıkarak KTS tanısının konulmasında ve ameliyat sonrası hastanın yararlanımını göstermede kliniğin tek başına yeterli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Mondelli ve arkadaşları 10 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada postoperatif klinik ve elektrofizyolojik sonuçlar arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlemiştir(19).

Akman ve arkadaşlarının EMG ve boston skalasını kullanarak yaptıkları klinik ve EMG çalışmasının karşılaştırılması amacıyla yapılan 24 el bileğinin kullanıldığı çalışmada emg nin post operatif takipte klinik skorlara ek bir üstünlük sağlamadığı tesbit edilmiştir (32).

James ve arkadaşları EMG tetkikin KTS tanısındaki spesifitesini %90 sensitivitesinin %97 olduğunu spesifite açısından EMG'nin MR'dan üstün olduğunu belirtmektedirler. MR'ın ise sınırlı kullanım alanı olduğunu söylemektedirler. Bu sınırlı kullanımın ise rutin elektrofizyolojik çalışmaların yeterli olması, hasta ile akademisyen arasında güveni sağlamada yararlıdır. Ancak MR'ın pahalı bir tanı yöntemidir ve periferik sinirlerin görüntülenmesi ve bunların yorumlanmasının zor olması nedeniyle MR'ın düşük spesifitesinin tedavi kararı güçleştirmesi olarak açıklamaktadırlar(11).

MR'de KTS tanısının konulmasında kullanılabilen bir metottur. KTS tanısı için MR kullanılması 1980'lerde başlamıştır. Günümüz teknolojisi ile daha iyi görüntüler elde edilebilmektedir (23). MR kullanılacak en iyi yöntemlerden biridir. Median sinirin şişmesi, yassılaşması karpal tünel içeriği ve karpal ligementin durumu MR ile görüntülenebilir (31). Ayrıca persistan median arter nedeniyle ortaya çıkan KTS vakasının tanısı MR ile konulabilir ve MR bifid median siniri göstermede de kullanılabilir(34,44).

Mesgarzadeh ve arkadaşları 20 gönüllü ve 9 kadavrada karpal tünelin normal anatomisini MR ile değerlendirmişlerdir. Median sinir genişlemesi, karpal tünele girerken şişmesi, tünel içindeyken yassılaştırılması ve fleksör retinakulumun palmar yaylanmasını incelemişlerdir.

Karpal tünel sendromu karpal tünelin içeriğinin artması ya da karpal tünel hacminin azalmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu iki durumda da tedaviler farklıdır. Küçük karpal tünellilerde cerrahi endikasyonu varken, karpal tünel içeriğinin arttığı durumlarda anti inflamatuvar ve immobilizasyon tedavi önerilmektedir. Öge ve arkadaşları 23 el bileği üzerinde bilgisayarlı tomografi ile Karpal tünel hacminin el bilek alanına oranını incelemişlerdir. Bu inceleme sonucunda ve sonuçlar anlamlı olarak bulunmuştur (12). Bu araştırmada da hastaların bileklerinin proksimal, orta ve distal karpal tünelden aksiyel kesitler olarak karpal tünel alanının el bilek alanına oranını, median sinir hacmini, median sinir intensitesini, yassılaştırma oranını, fleksör retinakulum yaylanmasını, kalınlığını ve yaylanma oranını değerlendirilmiştir.

Değerlendirme sonuçlarına göre operasyon öncesi olgu ve kontrol grupları arasında, karpal tünel alanının el bilek alanına oranı, median sinir intensitesi, median sinir yassılaştırma oranı, ve fleksör retinakulum yaylanma oranı proksimalde, orta da ve distalde farkın anlamlı olduğu saptanmıştır. Median sinir alanında proksimal ve ortada farkın anlamlı olduğu distal de ise farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Fleksör retinakulum kalınlığında ve fleksör retinakulum yaylanmasında ise proksimalde farkın anlamlı olmadığı, distalde farkın anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Operasyon sonrasında ise olgu grubunun karpal tünel alanının el bilek alanına oranı, median sinir intensitesinin, proksimal de median sinir yassılaştırma oranı, Proksimal ve orta da median sinir alanı operasyon öncesi ve sonrasında anlamlı farklılıklar göstermektedir. Orta ve distalde median sinir yassılaştırma oranı, distalde

median sinir alanı, fleksör retinakulum kalınlığı, fleksör retinakulum yaylanması, fleksör retinakulum yaylanma oranının da ise farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Operasyon öncesinde ve sonrasında ulaşılan bu sonuçları literatürde destekleyen araştırmalar yer almaktadır.

Mesgarzadeh ve arkadaşlarının 18 el bileği üzerinde yaptıkları çalışmada median sinirnin karpal tünele girdiği psiform kemik hizasında iki üç kat daha genişlediği görülmüştür. Bu sonuç anlamlı olarak değerlendirilmiştir. Distal karpal tünel içerisinde ise anlamlı bir artış olamadığı tespit edilmiştir. Median sinir düzleşmesinin psiform kemik hizasında ve hamatum çentiği hizasında anlamlı olarak arttığı saptanmıştır. Fleksör retinakulumun yaylanma oranını distal karpal tünelde ve median sinir intensitesi artışını anlamlı olarak değerlendirmişlerdir (23).

Jarvik ve arkadaşları MR bulgularının tanıdaki geçerliliğini hiçbir bulguda hem sensitif hemde spesifik bulamamışlardır. En sensitif bulguları artmış median sinir intensitesidir (%88). Ancak spesitivitesinin düşük olduğu belirlenmiştir (%28) (10).

Radack ve arkadaşları 165 hastaya yaptıkları redrospektif çalışmada MR'nin bireysel temel üzerine incelendiğinde KTS için spesifik olmadığını tespit etmişlerdir. Retikuler kalınlaşmasının spesifitesinin %94, median sinir düzleşmesi için spesifitenin % 97, derin palmar bursit için % 94 olduğunu belirlemişlerdir. Tanı koymada da en fazla etkinliğin retikuler kalınlaşma ve median sinir intensitesi olduğunu saptamışlardır (1).

Sönmez 74 bilekte yaptığı çalışmada 58 bilekte median sinir şişliği, 36 bilekte fleksör retinakulum, palmar yaylanma oranında artış, 47 bilekte median sinir sinyal intensitesinde artış, 23 bilekte tendom yağında azalma tespit etmişlerdir. Ayrıca bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlıdır. Median sinir yassılaşması ve fleksör tenosinovid

bulgularının görülme sıklığı normal olgularla karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. KTS'li olgularda MR incelemelerinin tanı ve takip yöntemi olarak kullanılabilmesi ayrıca el bileğinde meydana gelen morfolojik değişiklikleri incelemede ve tedavi planlamada değerli bilgiler verebileceği kanısına varmışlardır. Ömer median sinir yassılaşıma oranının, fleksor retinakulumun yaylanma oranı ve median sinir intensitesinin anlamlı olarak değiştiğini belirlemiştir. Bu parametreler çerçevesinde MR'nin karpal tünel sendromu teşhisinde yararlı bir görüntüleme yöntemi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Britz ve arkadaşlarının 43 el bileği ve 32 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında hastaların %95'inde median sinir intensitesinde artış, %95'inde fleksor retinakulum intensitesinde artış, % 91'inde fleksor retinakulum yaylanma oranında artış, % 86'sında fleksor tendon arasındaki uzaklıkta artış, % 65'inde anormal sinir konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Araştırmaya katılan 43 hastanın 27'sine operasyon uygulanmış, 42'si takip edilmiştir. Opere olanların 20'sinde iyileşme elde edilmiştir. Opere sonrasında 18 hastanın 15'inde MR bulgularında median sinir fleksor tendon değişiklikleri olmadığı, fleksor tendon arasındaki boşluğun ve fleksor retinakulum yaylanmasının arttığı saptanmıştır (6).

Bu araştırmaya katılan hastalar yapılan pre operatif MR tetkiki esnasında 2 hastada el bileğinde sinovyal kist, 2 hastada median sinir çevresinde intensite artışı, 1 hastada el bileği önünde fibrotik değişiklikler gözlenmiştir. Bu sonuçlara benzer sonuçlar Jarvik'in ve Mesgarzadeh yaptığı çalışmalarında da gözlemlenmiştir. Mesgarzadeh KTS nedenini 5 el bileğinde MR ile tespit ettiği çalışmasında, travmatik tenosinovid, bilateral romatoid artrit, ganglion kisti tespit etmişlerdir (8). Jarvik 11 semptomatik KTS hastasında anormal bursa sinyali tespit etmiş ve bunların KTS'ye neden olduğunu belirtmiştir (10).



## VI. SONUÇ VE ÖNERİLER

1-Elektrofizyolojik çalışmalar KTS tanısını koymakta altın standarttır.

2-Hastalarımızın ameliyat sonrası izlemlerinde klinik olarak düzelme görülürken EMG bulgularındaki düzelme gecikmektedir.

3-KTS tanısı koymada MR kullanımı pahalı olması, görüntülenmesinin ve yorumlanmasının zorluğu, düşük spesitesinin tedavi kararını güçleştirmesi, hareket artefaktlarından etkilenmesi nedeniyle rutin inceleme yöntemi olarak kullanılmamaktadır.

4-MR gelişen teknoloji ile birlikte daha hızlı, daha ucuz ve hareket artefaktlarından kurtulan incelemede cerrahi müdahale gerektiren vakalarda kullanım imkanı sağlanabildiği takdirde etkin ve yararlı bir yöntem olarak kabul edilebilir.

5-MR hastaların ameliyat sonrası değerlendirilmesinde etkin bir yöntem olduğunu ve başarısız operasyonların nedenini ortaya çıkarmada kullanılabilir.

## VI. ÖZET

Bu çalışmada karpal tünelsendromunun tanısını koymada ve post operatif değerlendirmede MR tetkikinun yeri ve bubub EMG ile karşılaştırması değerlendirilmiştir.

Çalışmaya 21 hasta 23 el bilepği ve normal el bileğinine sahip 20 kişi kontrol grubu olarak dahil edilmiştir. 23 el bileğine pre ve post operatif el bilek MR'ı ve 17 hastaya da pre ve post operatif emg tetkiki uygulanmıştır.

MR tetkikinun hastaların tanısı koymada ve post operatif değerlendirmede etkili bir eylem olduğu sonucuna varılmıştır.

## **VII. SUMMARY**

In this study, the importance of MR investigation in diagnosing carpal tunnel syndrome and in the evaluation of postoperative and its comparison with EMG has been examined.

The experimental group consists of patient and 23 elbows. The control group includes 20 patients who have normal elbows. pre and postoperative elbow MR has been applied to 23 elbows on the other hand pre and postoperative EMG investigation.

As a result of this study, it has been determined that MR investigation is an efficient method in diagnosing and in postoperative evaluation.

## **IX. KAYNAKÇA**

1-Daniel MR, SchweitzerME, Taras J: Carpal Tunnel Syndrome:Are The MR Findings A Result Of Population Selection Bias?:AJR: 1997,169:1649-1653

2-Emirzeoğlu M: Gen Erişkinlerde Canalis Carpi Morfolojisinin Manyetik Rezonans Görüntüleme Metodu İle Değerlendirilmesi. Doktora Tezi K.T.Ü.Sağlık Bilimleri Enstütüsü Trabzon 1998

3-Ertekin C.: Klinik Elektromiyografi Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi yayınları Ege Üniversitesi Matbaası 1977.118:261-265

4-Esen D, Semih A, lütfiye M, İzzet R: MR İmaging And Electrophysiological Evaluation İn Carpal Tunnel Syndrome: Yonsei Med J 2003.44 (1):27-32

5-Fargone BD, Schernberg FL, Rifkin MD, Ultrasaund Examination of the hand. Radiolgy. 1985.155:785-788

6-Gavin WB, David RH, Charles K, Robert G, Andrewgitter MK: Carpal Tunnel Syndrome:Correlation Of Magnetic Resonance Imaging,Clinical, Electrodiagnostic And Intraoperative Findings: Neurosurgery. 1995.137(6):1097-1103

7-Green D P: Operative Hand Surgery.2nd Ed: Churchill Livingstone, New York, Edinburg, London, Melburn, 1998

8-Harald M, Andreas H, Kathrin A, Karin H, Jrgen S, Sudesh S, Maximilian R : Carpal Tunnel Syndrome: Assessment By Turbo Spin Echo , Spin Echo And Magnetization Transfer Imaging Applied In A Low-Field MR System : J Comput Assist Tomogr. 2001.25 (1):137-145

9-Jablecki CK, Andary MT, Floeter MK, Miller RG, Quartly CA, Vennix MJ, Wilson JR: Practice Parameter: Electrodiagnostic Studies In Carpal Tunnel Syndrome. Neurology. 2002 58 (1-2):1589-1592

10-Jarvik JG, Yuen E, Haynor DR: MR Nerve Imaging In A Prospective Cohort Of Patients With Suspected Carpal Tunnel Syndrome. Neurology 2002,58:1597-1602

11-James LF, Gil IW :MRI Vs EMG Which Has The Upper Hand In Carpal Tunnel Syndrome. Neurology. 2002.58 : 1583-1584

12-J M, A B, A T, R F: High-Resolution Mr Imaging Of The Carpal Tunnel And The Wrist Acta Radiologica 2000. 41:78-83

13-Joao AK, Maria PA, Morita A, Molina F P: Usefulness Of Additional Nerve Conduction Techniques In Mild Carpal Tunnel Syndrome: Arq Neuropsiquiatr .2002. 60(4):923-927

14-Jonathan LH, Brain DM, Philip WP, Bearcroft T, Adrian KD: Magnetic Resonance Imaging Of The Wrist: Diagnostic Performance Statistics: Clinical Radiology 2000.56: 50-57

15-Katz RT: Carpal Tunnel Syndrome: A practical Review. Am Family Physc. 1994.49(6):150-157

16-Keenan MAE, Koufman DL, Gorland DE, Smith C: Late Ulnary Neuropathy In The Brain Injured. Adult J. Hand Surg. 1988.13:120-124

17-Kimura J: The Carpal Tunnel Syndrome Localisation Of Conduction Abnormalities Within The Distal Segment Of Median Nerve. Brain 1979.102:619-635

18-Klendienst A, Hamm B, Hildebrandt G, Klung N: Diagnosis And Staging Of Carpal Tunnel Syndrome. Comparison Of Magnetic Resonance Imaging And Intraoperative Findings. Acta Neurosurgery 1996.138:228-233

19-Mondelli M, Reale F, Padua R, Aprile I, Padua L: Clinical And Neurophysiological Outcome Of Surgery In Extreme Carpal Tunnel Syndrome: Clinph. 2001,112:1237-1242

20-Mandelli M, Giannini F, Giacchi M: Carpal Tunnel Syndrome Incidence In A General Population Neurology 2002.58:289-294

21-Mandelli M, Passero S, Giannini F: Provocative Tests In Different Stages Of Carpal Tunnel Syndrome

22-Mc Guarrig IG: Peripheral Nerve Surgery: Today And Looking A Head: Clin. Plast. Surg. 1986.13:255-268

23-Mesgarzadeh M, Carson D, Schneck AB, Amitabha M, Douglas C: Carpal Tunnel: MR Imaging Part II. Carpal Tunnel Syndrome. Radiology 1989,171:749-754

24-Mesgarzadeh M, Carson D, Schneck AB: Carpal Tunnel: MR Imaging Part I Normal Anatomy radiology. 1989.171:743-748

25-Mesgerzodek M, Trioloj J, schneck CD: Carpal Tunnel Syndrom. Mr Imaging Diagnosis. Clinic Nort Am. 1995.3(2):249-263

26-Monagie K, Dal G, Chu A, Burham RS; Snyder RE: A.J.R. 1999.172:1581-1588

27-Middleton WD, Kneeland JB, Kellmon GM, Cates JD, Sanger JR, Jesmanowicz A, Francisz W, Hyde JS: MR Imaging Of Thecarpal Tunnel Anatomy And Preliminary Findings Inthe Carpal Tunnel Syndrome. AJR. 1987.148:307-316

28- Murphy RX, Chernofsky MA, Asborne MA, Wolson AH: Magnetic Resonance Imaging In The Evaluation Of Persistant Carpal Tunnel Syndrome. J.Hand Surg 1993.18(1):113-120

29-Nashel DJ:Entrapment Neuropathies Rheumatology. Klippel J.H.,Dieppe P.A.,Mosby Co. 1994.19:4-8

30-Öge K, Başaran F, Nurlu G, İnci S, Erbeni A: Carpal Tunnel Cross Sectional Area Measurement In Carpal Tunnel Syndrome. Turkish Neurosurgery. 1994.4:153-156

31-Öge K, Demirkazık FB, Gülay N, Servet İ, Erbeni A: Carpal Tunnel Cross Sectional Area Measurement In Carpal Tunnel Syndrome. Turkish Neurosurgery 1994. 4:153-156

32-Öner RE: Karpal Tünel Sendromunun Tanısında Magnetik Rezonans Görüntüleme Yönteminin Etkinliği. Tıpta Uzmanlık tezi. İ.T.F. Radyodiagnostik A.D.

33-Papaioannou T, Rushworth G, Ator D, Dekel S: Carpal Canal Stenosis In Men With Idiopathic Carpal Tunnel Sendrome Clin Orthop. 1992.285:210-213

34-Propeck T, Quinn T, Jacobson J, Paulino A, Habra G, Darian V: Sonography And MR Imaging Of Bifid Median Nevre Anatomic And Histologic Correlation : AJR 2000. 175:1721-1725

- 35- Redmont DM, Rivner MH: False Pozitive Electrodiagnostic Test In Carpal Tunnel Syndrome. Muscle&Nevre. 1988.11:511-517
- 36-Santero L, Rosato R, Casuro C: Median Unlar Nevre Conduction Electrophysiological Demostration Of Motor And Sensory Fiber Cross-Over. J.Neurol 1983.229:227-235
- 37-Şenol A, Erdem E, Münevver Ç, Bülent A, Bülent G, İrfan Ö : The Results Of Open Surgical Release In Carpal Tunnel Syndrome And Evaluation Of Follow-Up Criteria:Acta Orthop Traumatol Turc 2002,36:259-264
- 38- Sevil KB, Juerg H, Richard MB, Cristopher S, William j, Donald R: Dynamic MR Imaging Of Carpal Tunnel Syndrome. Skeletal Radiol 1997.26:482-487
- 39-Sönmez G: Karpal Tünel Sendromunda Manyetik Rezonans Göüntülemenin Yeri. Uzmanlık Tezi G.A.T.A.Radyodiagnostik Servis Şefliği. 1999
- 40-Seme NB, Goldberg NH, Cuano CB: Upper Extremity Entrapment Neyropathy And Tourniquetuse In Patients Undergoing Hemodialysis J Hand Surg 1989.14: 897-900
- 41- Streib EW, Sun SF: Martin Gruber Anastomosis Elektromyographic Stadies.Clin Neurophysiol. 1963.23:261-285
- 42-Szabo RM, Madison M: Carpal Tunnel Syndrome. Orthop Clin North Am 1992.23:103-109
- 43-Totterman SMS, Miller R, Wasserman B, Blebea JS, Rubens DJ:İntrinsic Carpal Ligaments:Evaluation By Three-Dimensional Fourier Transform MR Imaging. AJR. 1993.160:117-123



44-Zeiss J, Haidet GL: Mr Demonstration Of A Persistent Median Artery In Carpal Tunnel Syndrome. J Comput Asist Tomogr. 17 (3) :482-484

