

TC. İstanbul Üniversitesi
Cerrahpaşa Tıp Fakóltesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

KARPAL TÜNEL SENDROMUNDA
SEMPTOM ŞİDDETİ VE FONKSİYONEL DURUMUN
ELEKTROFİZYOLOJİK VE ULTRASONOGRAFİK
PARAMETRELER İLE KORELASYONU

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Nuran GÜN

İstanbul – 2007

I-GİRİŞ VE AMAÇ

Karpal tünel sendromu (KTS), median sinirin bilek kanalında basıya uğramasına bağlı gelişen tipik belirti ve bulgular bütünüdür. En sık görülen tuzak nöropatisi olan KTS için pek çok etiyolojik faktör bilinmektedir ancak olguların yaklaşık yarısı idyopatikdir (1-4). KTS tanısı sıklıkla klinik semptom ve muayene bulgularına dayanarak konur. Klinik takipte kullanılmak üzere, semptomların Şiddetini, hastanın fonksiyonel durumunu standardize edebilmek için skorumaya sistemine dayanan skalalar geliştirilmiştir (5,6). Bu skalaların en iyi bilinenlerinden biri de, Türkçe geçerlilik ve güvenirliliği onaylanmış Boston Karpal Tünel Skalası (BKTS)' dir (5,7,8).

KTS tanısının kesinleştirilmesi istenen durumlarda, tanıda altın standart olarak kabul edilen, elektrodiagnostik çalışmalara başvurulur (1-3). Ayrıca manyetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi ve direkt grafi, KTS ayırıcı tanısında baŐvurulan ek tanı yöntemleridir. Son yıllarda, median sinirin ultrasonografik değerlendirilmesinin de KTS tanısında etkili bir yöntem olduğu ortaya konmuştur (1-4).

Çalışmamızda, KTS' li hastaların klinik semptom Őiddetlerinin ve fonksiyonel durumlarının, ultrasonografik ve elektrofizyolojik parametreler ile korelasyonunun belirlenmesi amaçlandı.

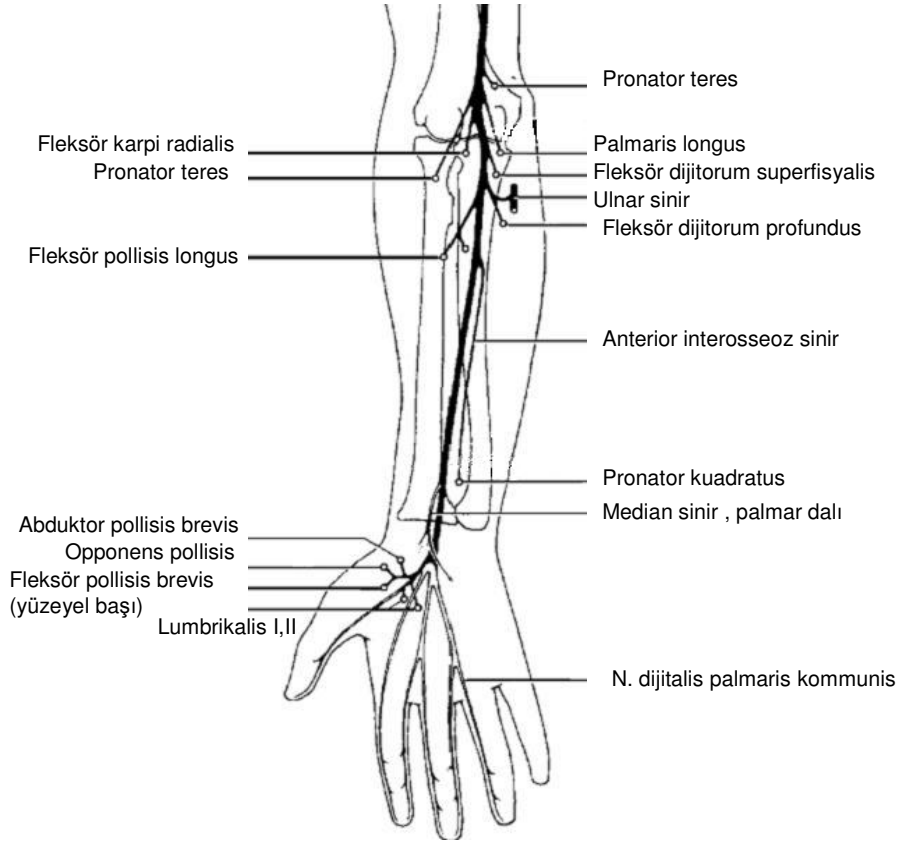
II-GENEL BİLGİLER

A) ANATOMİ

a. Median sinir

b.

Brakial pleksusun en büyük sinirlerinden biri olan median sinir, üst trunkustan gelen lateral fasikül (C5,6) ile alt trunkustan gelen medial fasikülün (C8, T1) aksiller arter önünde birleşmesinden oluşur. Bu sinirin yapısına çoğu zaman C7 lifleri de katılır. Aksillanın lateralinde; aksiller artere, kolda ise brakial arterin medialinde, ulnar ve radial sinirlere komşudur. Kolda dal vermeden dirseğe kadar ilerler. Dirsekte antekübital fossayı biceps braki tendonunun medialinden geçerek terk eder. Daha sonra lasertus fibrozus (bisipital aponevroz) adı verilen kalın fasyal bir yapının altına girer ve burada pronator teres, fleksör karpi radialis (FKR), palmaris longus (PL) ve fleksör dijitorum superfisyalis (FDS) kaslarını inerve eden dalları ayrılır (9,10) (Resim 1).



Resim 1: Median sinir anatomisi ve inerve ettiği kaslar (11)

Median sinir lasertus fibrozusun altından geçtikten sonra, pronator teres kasının humeral ve ulnar başı arasında ön kola girer. Pronator teres kasının distalinde median sinirin saf motor dalı olan anterior interosseöz sinir ayrılır. Bu dal, fleksör dijitorum profundus (FDP) (II, III), fleksör pollisis longus (FPL) ve pronator kuadratus kaslarını inerve eder. Anterior interosseöz dalını verdikten sonra, ön kolda fleksör dijitorum superfisyalis (sublimis) kasının yaptığı sublimis köprüsünden geçer. Daha distalde ise FDS ve FDP kasları arasından ilerleyerek bileğe kadar iner (9–11).

Median sinir el bileğine ulaştığında fleksör karpi radialisin ulnar tarafındadır. Varyasyonları bulunmakla birlikte median sinir bazen fleksör retinakulumun 3 ila 5 cm proksimalinden, bazense fleksör retinakulumu delerek geçen palmar dalını verir. Palmar dal elin tenar bölge derisini inerve eder ve çoğu kez karpal tünel içinden geçmemesi sebebiyle buradaki basıdan etkilenmez (9–12).

Karpal tünel içinde median sinirin ulnar tarafında yüzeyelden derine doğru; dörder adet FDS ve FDP tendonları, radial ve alt tarafında ise FPL tendonu yer alır. Karpal tünelin distalinde tenar kaslara (abduktor pollisis brevis, opponens pollisis, fleksör pollisis brevisin yüzeyel başı) giden rekürren motor dal ayrılır. Bu rekürren motor dalın median sinirden ayrılışı varyasyonlar gösterebilir (13).

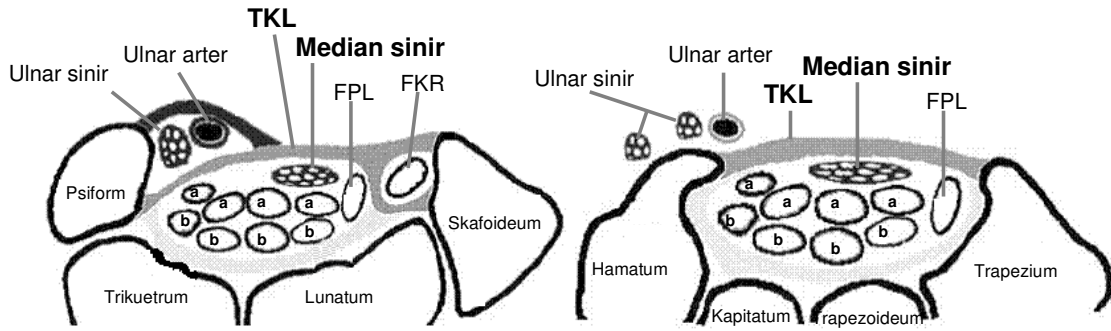
Median sinirin rekürren motor dal ayrıldıktan sonraki son dalları; n. dijitalis palmaris kommunis' tir. N. dijitalis palmaris kommunisin de motor ve duysal kısımları vardır. Motor kısmı; 1 ve 2. lumrikal kasları inerve eder. Duysal kısmı olan n. dijitalis palmaris proprii ise volar yüzde 1, 2 ve 3. parmaklar ile 4. parmağın radial yarısını, dorsal yüzde ise 1, 2, 3 ve 4. parmağın distal kısmını örten derinin duysunu alır (9,10).

Toplumun %15–30' unda median sinirin çoğunlukla motor lifleri (özellikle anterior interosseöz dalı) ile ulnar sinir arasında anatomik bağlantı tanımlanmıştır. Bu durum Martin–Gruber anatomozu olarak bilinir. Nadir görülen median ve ulnar sinirin direkt bağlantılı olduğu durumlar dışında çoğunlukla duyu etkilenmez.

Diğer bir anomali “tüm ulnar el “ olarak da bilinen Riche-Cannieu anomalisidir. Median sinirin tenar kaslara giden dalı ve ulnar sinirin derin dalı arasındaki anatomik bağlantıdır (14,15).

c. Karpal Tünel

Karpal tünel, tabanı karpal kemikler, tavanı ise fleksör retinakulum tarafından oluşturulan, el bileğinin volar yüzünde yer alan fibroosseöz bir kanaldır (3). Tünel girişinin proksimalinde, radius ve ulnanın distal uçları, tünel girişinde ve çıkışında ise karpal kemikler bulunur. Karpal kemikler proksimalde skafoideum, lunatum, trikuetrum, pisiform, distalde ise trapezium, trapezoideum, kapitatum ve hamatum şeklinde sıralanır (Resim 2) (16–18).



Resim 2: Karpal tünelin kesitsel görüntüsü. (a) FDS tendonları, (b) FDP tendonları (18)

Karpal tünelin tavanını oluşturan fleksör retinakulum kalın, geniş, yoğun bir fibröz banttır. Fleksör retinakulum palmar aponevrozun altında yerleşir ve 3 kısımdan oluşur (3). Proksimaldeki palmar ligaman olarak adlandırılan ilk kısım, derin ön kol fasyasının devamıdır. Palmar ligaman radial tarafta transvers karpal ligamanla (TKL) kaynaşırken, ulnar tarafta TKL’ den ayrılarak pisiform kemiğin kenarına tutunur (3,16,20). Ortadaki ikinci kısım ise daha derin yerleşimli olan TKL’ dir. TKL ulnar tarafta pisiform kemiğe ve hamatumun çengeline yapışır. Radial tarafta ise yüzeysel ve derin olmak üzere 2 fibröz bant şeklinde uzanır. Yüzeysel bant skafoid kemiğin tüberkülüne yapışırken, derin bant, trapeziyuma yapışır. Yüzeysel ve derin bantların trapezium ile oluşturduğu aralıktan FKR’ nin tendonu geçer (20). TKL proksimalde kavisli, distalde ise daha düz ve kalın olması nedeniyle karpal tünel hamatum seviyesinde daha dardır (3,20,21). Fleksör retinakulumun

distaldeki üçüncü kısmı ise tenar ve hipotenar kaslar arasında aponevroz şeklinde uzanır (3,20).

B) EPİDEMİYOLOJİ

KTS en sık görülen tuzak nöropatisidir ve eldeki en fazla operasyon nedenidir (22–24). KTS sıklığı yapılan çeşitli çalışmalarda genel popülasyonda % 0,1- 5 arasında değişen oranlarda bulunmuştur (14,25–27). Üçüncü ve beşinci dekatlar arasında siktir, prevalansı yaşla birlikte artar (9,28). Kadınlarda erkeklere göre 3 kat daha fazla görülür (9,12). Çocuklarda da nadiren KTS görülse de çoğu zaman altta yatan sekonder bir hastalık mevcuttur. İlk önce dominant el tutulsa da bir süre sonra her iki elin tutulduğu (9,12,29) ve %40–60 oranında bilateral başlayabileceği bildirilmiştir (14,23)

C) ETİYOLOJİ

Pek çok etiyolojik faktör KTS' ye zemin hazırlayabilir ancak spesifik bir neden yoksa “idyopatik” olarak sınıflandırılır ve en sık bu form görülür. Elin ve el bileğinin tekrarlayıcı fleksiyon-ekstansiyon hareketleri KTS gelişme riskini artırır ve bu hareketlerin fazla yapıldığı durumlarda (ev hanımları, marangozlar, müzisyenler, kasaplar, paketleme işçileri, fabrika işçileri vs.) KTS görülme oranı % 15–25 ‘ lere yaklaşır (9,30-32).

Konjenital olarak transvers ligamanın kalın olması, bifid median sinirin bulunması, persistan median arter gibi anatomik anomaliler KTS gelişimi için birer risk faktörüdür (33–35).

Vücut kitle indeksi yüksek olan kişilerde, KTS gelişiminin 2,5 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir (31,36). Diabetes Mellitus, hipotiroidi gibi birçok endokrin hastalık polinöropati zemininde KTS görülme riskini artırır (2,12,14). Gebelik, menopoz, overektomi operasyonu geçirmiş olmak ve oral kontraseptif kullanımı da risk faktörleri arasında sayılmıştır (29).

Kristal depo hastalıkları seyrinde gelişen depozitler ya da romatoid artritte görülen tenosinovit median siniri basıya uğratabilir (37). Renal yetmezliği olan ve diyalize giren hastalarda KTS, % 31 'lere varan oranlarda görülebilir (38).

Karpal tünel içinde gangliyon, lipom gibi selim ve bu bölge yapılarından kaynaklanan malign tümörler alanı daraltarak median siniri basıya uğratabilir.

Bunun yanı sıra Colle's kırığı, volar dislokasyonlar ve bilekte oluşan hematomlar akut olarak gelişen KTS' ye neden olurlar (12,39). Karpal kemikleri ya da fleksör tendonları tutan granümatöz olan ya da olmayan enfeksiyonlar da KTS nedeni olabilirler (12,29). Ailevi KTS vakaları da bildirilmiş, bu vakalarda fleksör retinakulumun kalın olduğu ve KTS' nin bilateral olduğu gözlenmiştir (12,40).

D) FİZYOPATOLOJİ

Karpal tünel rölatif olarak esnek olmayan bir yapıdır ve karpal tünel içindeki basınç değişikliklerine çok iyi uyum sağlayamamaktadır. Uzun süreli artmış basıncın, sinovyal kalınlaşmaya yol açarak tünel alanını daralttığı gösterilmiştir (17). Karpal tünel basıncı normal kişilerde bilek nötral pozisyonda iken 2,5 mmHg olarak ölçülmüştür. KTS' li hastalarda ise bu basınç bilek nötral pozisyondayken yaklaşık 30 mmHg civarındadır. Otuz mmHg değerinden daha büyük olan basınçlar kronik olarak uygulandığında median sinirdeki patolojik süreci başlatmaktadır (3,41).

Karpal tünel basınçları, ön kolun, bileğin, parmakların postüründeki değişikliklerden, bileğe, avuç içine, PL, FDS, FDP, FPL ve lumbrikal kaslara uygulanan yüklerden etkilenir (24,42). Bilek fleksiyondayken pisiform ve hamatum arasındaki alan daralır. Bilek ekstansiyona geldiğinde ise palmaris longus, palmar aponevroza katıldığı için retinakulumda gerilme oluşturması ve lunatumun proksimal kısmının ise tünel içine doğru hareket etmesi nedeniyle karpal tünelin hacmi değişir. Parmakların sürekli fleksiyonu sırasında FDP tendonları lumbrikal kasların proksimal parçasını karpal tünel içine doğru çekerler. Bu da karpal kanalın içeriğinin ve tünel içi basıncın artmasına neden olur. Yazı yazma, kitap tutma ya da objeleri taşırken aralıklı olarak uyuşukluk şikayetinin ortaya çıkmasından bu mekanizmalar sorumlu olabilir (9,41).

Tuzak nöropatilerinin genelindeki fizyopatoloji; basıya uğrayan periferik sinirde meydana gelen birtakım zincirleme hasar mekanizmaları ile açıklanır. KTS' de de kronik bası sonucu median sinirdeki ilk lezyon, tünel içindeki basınç artışı nedeni ile venöz dönüşün engellenmesine bağlı segmental anoksidir (20,24). İkinci dönemde ise kapiller vazodilatasyon nedeniyle dolaşım yavaşlamakta ve ödem artmaktadır. Endonöral boşluklarda protein birikimi oluşurken bazı liflerde ise şişme oluşmaktadır.

Oluşan bu venöz konjesyon, epinöral ödem ve endonöral sıvı basıncının artışı, minyatür bir kompartıman sendromunu temsil etmektedir (19). Hastalığın geç döneminde ise arteriyal akım obstrüksiyonu ile beraber fibroblastlar, protein eksuda içinde prolifer olmakta, aksonal transport bozulmakta, intranöral fibrozis ve skar gelişmektedir (17,20,24). Bu patolojik süreçte bazı liflerde uyarı-iletim bloğu, sinir iletiminde lokalize yavaşlama, bazı sinir liflerinde ise aksonal dejenerasyon gelişir. Histolojik çalışmalar, kronik kompresyona uğrayan sinirlerde değişik derecelerde segmental demiyelinizasyonu ve Wallerian dejenerasyonu ortaya koymuştur (24).

Uykuda ve inaktivite durumunda periferik vazodilatasyon ve venöz staz nedeniyle fleksör sinovyumda ödem oluşur. Bu durum median sinir üzerindeki basıncı artırır. Parmakların ve bileğin hareket ettirilmesi venöz dolgunluğu azaltarak semptomları azaltabilir. Bu mekanizma KTS' nin karakteristik bulgularından olan gece ağrısını açıklayabilir. Bu teori dışında gece semptomları, anormal bilek pozisyonu ile median sinirde kıvrılma ile de açıklanmaya çalışılmıştır (9,43).

E) KLİNİK VE TANI

a. Öykü

KTS' li hastalar genellikle elde palmar bölge dışındaki median sinir inervasyonlu parmaklarda, daha çok geceleri ortaya çıkan, eli sallamakla veya pozisyonunu değiştirmekle azalan "brakialjia parestetika nokturna" adı verilen parestezi ve ağrıdan şikayet ederler. Bu şikayet KTS için tipik olup % 50 başlangıç semptomudur ve % 90 oranında tanıya yardımcıdır (3,9,10,12,44). Elin ve el bileğinin sallanması ile semptomların azalması Flick belirtisi olarak da adlandırılmaktadır (45,46). Ağrı ön kola ve hatta omuza kadar yayılabilir. Yine başlangıç evresinde ellerde iyi lokalize edilemeyen

şişlik, sertlik hissi gibi nonspesifik yakınmalar da vardır (9,12). Erken evrelerde aralıklı ve çoğu zaman uykudayken var olan şikayetlerin ilerleyen evrelerde sıklığı artar, gün içinde de yakınmalar başlar. Ellerin kullanılmasını gerektiren aktiviteler (kitap sayfası açmak, yazı yazmak, örgü örmek, araba sürmek vs.) semptomları artırır. Ellerde zımpara kağıdı gibi duyum veya eldiven giymiş gibi dizestetik yakınmalar ortaya çıkar. Bu durum duysal liflerin demiyelinizasyonu sonucudur. Bu dönemde şikayetlere elektrofizyolojik bulgular da eşlik edebilir (9,10,12).

Küçük objeleri tutmada, kavramada güçsüzlük ya da beceriksizlik de zamanla hastanın şikayetlerine eklenir (9,10). Daha ileri evrelerde hasta ellerinde şekil bozukluğundan (tenar atrofi) şikayetçi olabilir (1,9). Bu dönemde median sinirdeki fokal demiyelinizasyonun yanı sıra distalde motor ve duysal liflerde aksonal dejenerasyon da gelişmiştir (9). Median sinir otonom lifler taşıdığı için inerve ettiği cilt alanında kuruma, kabuklanma, terleme ve beslenme bozukları, tırnaklarda distrofi gibi bozukluklar ortaya çıkabilir (47).

b. Fizik muayene

KTS tanısı, eğer hastada tipik klinik tablo gelişmişse kolaylıkla konur. Birçok provakatif test, diğer muayene yöntemlerinin önüne geçmişse de iyi bir fizik muayene KTS tanısı ve ayırıcı tanı için gereklidir.

Median sinirin palmar dalının karpal tünele gelmeden önce median siniri terk etmesi nedeniyle KTS' de tenar bölge derisinin duyumunu normal bulunur. En belirgin duyu yitimi 2. ve 3. parmakların volar yüzünde ve parmak uçlarındadır. Hastalar iyi sorgulandıklarında genellikle ellerinin 5. parmağında şikayetleri olmadığını ifade ederler. KTS' li olgularda standart duyu muayenesi %20–50 oranında normal kalabilir (9). Semmes-Weinstein monofilaman testi, vibrasyon testi ve iki nokta ayırımı testi duysal fonksiyonu değerlendirmede yardımcıdır (24,46).

Motor değerlendirmede, median sinir inervasyonlu olan tenar kasların atrofisinin olup olmadığına ve kas güçlerine bakılmalıdır. Tenar atrofi geç dönem bulgusudur ancak erken dönemde tenar atrofi olmaksızın abduktor pollicis brevisin kas gücünde azalma görülebilmektedir (29,46). Tenar kasların kavrama gücü dinamometre ile

değerlendirilebilir (48). Hastanın aynı zamanda oppozisyonu da zayıflamış olabilir. Başparmağını, serçe parmağına değdirmesi istendiğinde bunu başaramaz (12).

KTS tanısında en sık kullanılan testler Phalen ve Tinel testidir. Phalen testinde, hastanın 60 sn süre ile el bileğini tam fleksiyonda ve parmaklarını ekstansiyonda tutması söylenir. Bu pozisyonda median sinir inervasyon alanında karıncalanma ve/veya ağrı yakınmasının gelişmesi ya da artması testin pozitif olduğunu gösterir (49). Ters Phalen testinde ise aynı süre için el bileği ve parmaklar maksimal ekstansiyonda tutulur (1).

Tinel testi ise el bileği seviyesinde median sinir trasesine hafifçe vurularak yapılır. Bu sırada median sinir inervasyon alanında hiperestezi ve elektriklenme duyumu hissedilirse test pozitif olarak kabul edilir (50). Bu iki test dışında; Berger (yumruk) testi (45), Durkan (karpal kompresyon) testi (3,11), turnike (manşon) testi (2,9,46), el elevasyon testi (52) gibi çeşitli klinik testler de tanımlanmıştır.

c. Semptom şiddetini ve fonksiyonel durumu değerlendirme skalaları

Hastaların ağrı, uyuşma, karıncalanma ve güçsüzlük gibi semptomlarının şiddetini, bu semptomların gündüz ve/veya gece olmasını, yazı yazmak, giysisinin düğmesini açıp-kapamak gibi günlük işlerindeki fonksiyonel durumunu standardize edebilmek için skora sistemine dayanan skalalar geliştirilmiştir (5,6). Bu skalalar verilerin kolay ve doğru yorumlanmasını sağlar (7).

İyi bir klinik skalada bulunması gereken temel özellikler tekrarlanabilirlik, tutarlılık, geçerlilik ve klinik değişimlere duyarlılıktır. Klinik değişiklik olmayan hastalarda tekrarlanan sorgulamalarda aynı sonucun alınabilmesi skalanın tekrarlanabilirliğini, soru grubunun tek bir kavramı değerlendirebiliyor olması tutarlılığını, skalanın neyi ölçmeyi amaçlıyorsa ona yönelik sorulardan oluşması ise geçerliliğini gösterir. Bu skalalar eğer konvansiyonel ya da cerrahi tedavi sonrasında tekrar uygulanacaksa, skordaki değişiklikler klinik gelişme ya da gerilemeyi yansıtabilecek ölçüde klinik değişime duyarlı olmalıdır (7).

Boston Karpal Tünel Skalası (BKTS) hastalığa özgü bir skaladır. Semptom şiddeti skalası (11 soru) ve fonksiyonel durum skalası (8 soru) olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. BKTS' nin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği mevcuttur (5,7,8).

c. Elektrofizyolojik yöntemler

Elektrofizyolojik muayene 1956' dan bu yana KTS için objektif bir tanı metodu olarak kullanılmaktadır (53). Ayrıca tuzaklanma seviyesini, median sinire olan basının ciddiyetini belirlemekte yardımcı olduğu gibi ayırıcı tanı açısından da oldukça yararlı bilgiler vermektedir. Tüm bu avantajlarına rağmen EMG ile %10–15 oranında yanlış negatif sonuç elde edilebilir (10,54,55).

Basıya maruz kalan sinirde ilk gözlenen elektrofizyolojik bulgu miyelin kılıfındaki kayıp oranında (duysal-mikst ya da daha az duyarlı olarak motor) ileti hızının yavaşlaması, latansların uzamasıdır. Eğer bası uzun süreli ya da kısa süreli ve yoğun ise aksonal dejenerasyon da görülecektir. Bu durum, elektrofizyolojik olarak karşımıza sinir iletilerinde amplitüd azalması, iğne EMG' sinde ise median inerve kaslarda denervasyon bulgusu olarak çıkacaktır.

KTS şüphesi ile EMG laboratuvarına yönlendirilen hastada standart olarak yapılan uygulama; median sinirin duysal ya da mikst (palmar) sinir ileti çalışmasını yapmak, bu çalışmaya median sinirin motor ileti çalışmasını eklemektir. Median sinirin latans değerleri gibi sinir ileti hızları ve amplitüd değerleri de dikkatle incelenmelidir. Öncelikle median sinir ileti incelemesi yapılır ancak ulnar sinirin ileti çalışması da hem ayırıcı tanı için hem de median sinirin ileti değerlerinin normal çıkması durumunda ulnar sinir ile karşılaştırma yöntemine gidilmesi için rutin olarak yapılır. Eğer KTS şüphesi tek elde ise, semptomatik eldeki median sinir latans ve amplitüd değerleri sağlam el ile de karşılaştırılabilir. Ancak KTS' nin çoğunlukla bilateral olması nedeniyle bu metod pek önerilmemektedir. Yine de KTS lehine bir bulgu saptanmadıysa, duyarlılığı artırmak için daha hassas yöntemlere geçilir. Santimleme metodları uzun segment çalışmalarında saptanamayan patolojiyi daha lokalize bölgede çalışarak saptamak için ya da hastaya cerrahi müdahale planlanıyorsa patolojinin olduğu bölgeyi lokalize etmek için kullanılır (9,10,14,23,56).

Elektrodiagnostik çalışmalarda sinirler için normal değerler EMG laboratuvarına göre çeşitlilik gösterir. Fakat anormal değerler için genel standartlar; distal motor latans (DML) için 3,5 ila 4,2 milisaniye üzerinde, distal duysal latans (DDL) için 3,5 milisaniye, palmar latans (PL) için 2,2 milisaniye'nin üzeridir.

d. Görüntüleme yöntemleri

Direkt grafi, 1941' de karpal tüneli ve bu bölgenin kemiksel patolojilerini göstermek için kullanılmaya başlanmıştır (57). Bilgisayarlı tomografi, direkt grafiyle görülemeyen patolojileri göstermekte ve karpal tünelin kesitsel yüzey alanını ölçmekte daha etkindir ancak yumuşak doku anormalliklerini göstermedeki rolü kısıtlıdır (58). Manyetik rezonans ile karpal tünelin boyutlarını, yer kaplayıcı lezyonlarını, median sinirdeki ödemi yüksek çözünürlükte göstermek mümkündür. KTS' de median sinir çapının, kesit alanının arttığı, tünelin distal bölümünde ise sinirin yassılaştığı, fleksör retinakulumun kavsinin arttığı ve T2 ağırlıklı görüntülerde median sinire ait sinyalin arttığı gösterilmiştir (59,60).

Periferik sinir lezyonlarında tanıya yönelik ultrasonografik çalışmalar 80' li yıllarda başlamıştır (61). Son zamanlarda 7–15 MHz' lik yüksek rezolüsyonlu problemlerin kullanıma girmesi ile median sinir daha iyi gözlemlenebilmekte ve karpal tünel morfolojisi ile kompresyona neden olabilecek değişiklikler daha iyi ortaya konabilmektedir (20,62). Ultrasonografi, rölatif olarak düşük maliyetli, kolay ulaşılır, kısa inceleme süresine olanak veren, invaziv olmayan, gerçek zamanlı ve dinamik incelemeye olanak tanınması gibi birçok avantaja sahiptir (20,62).

Median sinir longitudinal incelemede, iki kalın ekojen çizgi içerisinde yer alan, hiperekoik çok ince çizgiler içeren, hipoekoik bir bant halinde görülür. Histolojik olarak incelendiğinde hipoekoik bantların sinir lifleri, hiperekoik çizgilerin ise interfaziküler epinörium olduğu izlenmektedir. Transvers incelemede ise hiperekoik çizgi ile çevrelenmiş elipsoid ya da yuvarlak hipoekoik alan şeklinde izlenir (19,20,61–63).

KTS' de ise median sinir, uğradığı bası nedeniyle oluşan intranöral ödeme bağlı olarak öncelikle ekojenik çizgilenmelerini, retiküler görünümünü kaybeder, düzensiz internal fasiküler bir yapıda, çapı artmış ve hipoekoik olarak izlenir. Median sinir transvers kesitlerde, tünelin proksimalinde ve girişinde genişlemiş, daha distalde ise yassılaşmış bir görüntü verir (20). Bu genişlemenin düzeyine göre KTS için tanı ve takip kriterleri belirlenmiştir (4,54,64–66). Longitudinal kesitlerde ise TKL altında uğradığı bası nedeni ile median sinirin konturunda değişiklik (çentiklenme) görülebilir. Ultrasonografi, bifid median sinir ve persistan median arter gibi anomalileri de gösterebilir (3,20,63,66).

KTS' li hastaların çoğunluğunda artmış kanal içi basıncı nedeniyle TKL, konveks yapıda görülür (20,63). TKL' nin en yüzeysel noktasıyla, hamatumun kancasının ucu ve trapeziumun tüberkülünü birleştiren çizgi arasındaki mesafenin 2,5 mm (4) veya 4 mm (64) üzerinde olması KTS ile ilişkilendirilmektedir (20,63).

Median sinire bası yaparak KTS gelişimine neden olabilecek tenosinovit, gangliyon, nörojenik tümörler (Schwannoma, nörofibroma, hamartom vs.), distal radiustaki kallus, sublukse ya da disloke lunatum ultrasonografi ile rahatça görülebilir (18,20,63).

Ultrasonografide kanal içindeki kas anomalileri görülebildiği gibi parmak fleksiyon ve ekstansiyonunda karpal tünele kas yapısının giriş ve çıkışını gösteren dinamik değerlendirme de yapılabilir. Ultrasonografi aynı zamanda KTS' de tedavi sonrası takip için de kullanılabilir (18,20).

F) AYIRICI TANI

KTS' nin ayırıcı tanısında servikal radikülopatiler, brakial pleksusun alt trunkus lezyonları, median sinirin proksimal nöropatileri, polinöropatiler ve 1. karpometakarpal eklem artrit, De Quervain tendiniti, bilek veya parmak tendiniti, epikondilit ve ulnar sinir tuzak nöropatisi, kompresörle çalışan işçilerde görülen el-kol vibrasyon sendromu da dikkate alınmalıdır (9,10,12,37).

G) TEDAVİ

Öncelikle etiyolojiye yönelik tedavi yapılmalıdır. Hastaya, el bileğinin tekrarlayıcı hareketlerini yapmaması, kuvvetli kavrama ve uzun süreli bir cisim tutma gibi hareketlerden kaçınması gerektiği anlatılmalıdır (1,29).

Konservatif tedavi özellikle, semptomları 1 yıldan az, sadece aralıklı duysal semptomları olan, tenar atrofisi, belirgin güçsüzlüğü ve iğne EMG' de denervasyonları olmayan, duysal ve motor latanslarında sadece 1–1,5 msn uzaması olan hastalarda başarılıdır (3). Bileği nötral pozisyonda tutan volar el bileği splinti, median siniri, fleksiyondaki ve ekstansiyondaki artan basıdan kurtararak semptomları yeni başlamış ve çok şiddetli olmayan hastalarda tek başına yeterli tedavi olabilir (1-3,67,68).

Steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar, semptomları kontrol altına almak için verilebilir (1-3,67,68). Medikal tedavinin yanısıra ultrason, parafin, iyontofrez, fonofrez gibi fizik tedavi yöntemleri kullanılabilir. Median sinire yönelik lokal steroid uygulamaları özellikle APB' de güçsüzlüğü, atrofi olmayan olgularda önerilmektedir (1-3,29,68).

KTS' de kanal içine botulinum toksini A enjeksiyonu (69), % 5 lidokain bandı (70), B6-B12 vitamini desteği (2,3,67,68) ve özellikle premenstrüel dönemdeki kadın hastalara diüretik tedavisi (2,3,67,68) gibi etkinliği tartışmalı tedaviler de önerilmiştir.

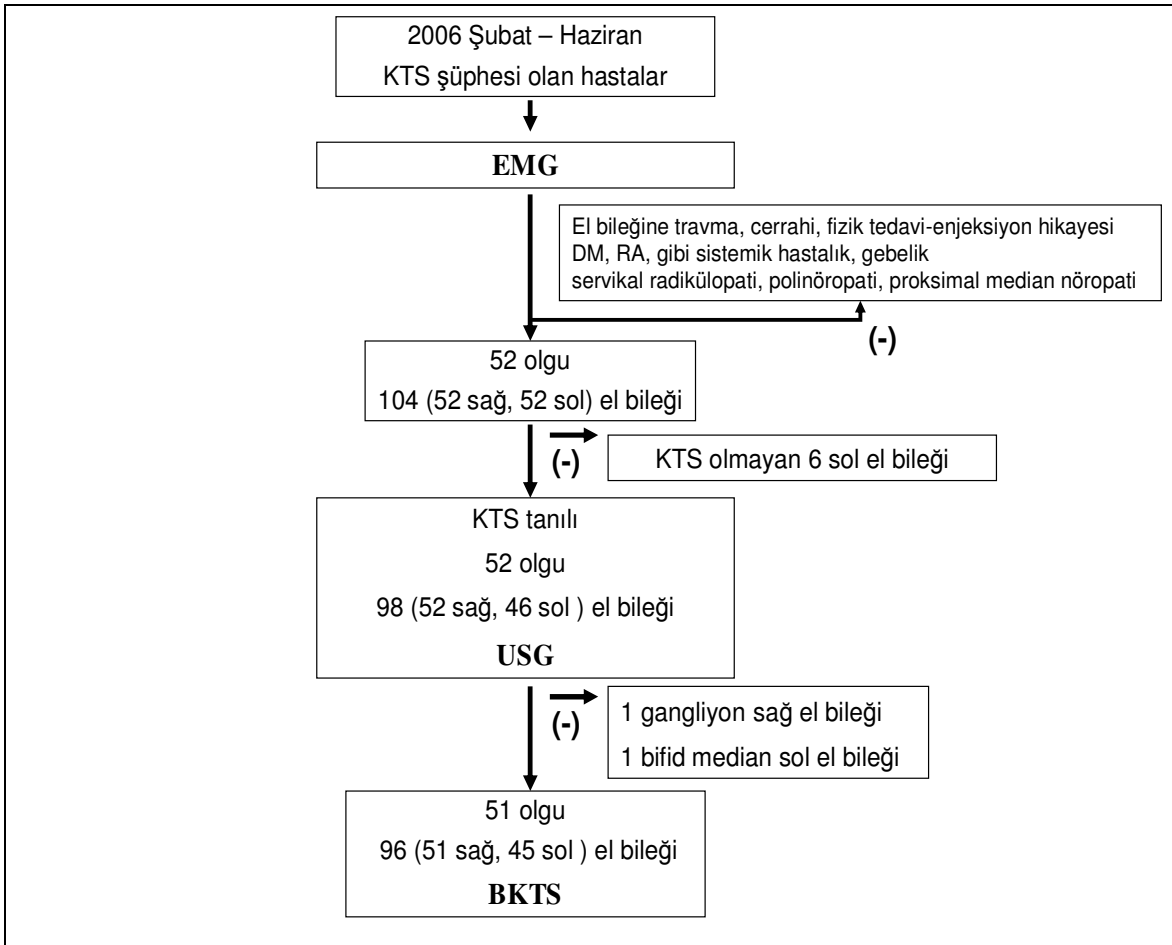
Parmak fleksörleri (FDS, FDP) ve median sinirin, karpal tüneldeki hareketini maksimize eden, venöz dönüşü kolaylaştıran tendon ve sinir kayma egzersizlerinin etkinliği gösterilmiş (68,71,72), median sinir ve TKL için birçok mobilizasyon tekniği tarif edilmiştir (72-74).

Konservatif tedaviden yarar görmeyen, motor defisitinin olduğu, iğne EMG' sinde median inervasyonlu tenar kaslarda denervasyon potansiyelleri bulunan ve median motor latansı 5-6 msn' den daha fazla olan hastalarla, akut KTS gelişen hastalarda cerrahi tedavi düşünülmelidir. Cerrahi tedavide, TKL' nin kesilmesi ile dekompresyon sağlanması amaçlanır. Romatoid Artrit veya granümatöz bir hastalık eşlik ediyorsa bu işleme tenosinoviyektomi eklenebilir (1-3,29,75).

III-GEREÇ VE YÖNTEM

Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Etik Komitesi tarafından onaylanan bu çalışma için klinik KTS şüphesi ile Şubat 2006 ve Haziran 2006 tarihleri arasında çeşitli birimler tarafından Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı EMG Laboratuvarı' na yönlendirilmiş hastalar değerlendirmeye alındı (Şekil 1). El bileği bölgesini ilgilendiren geçirilmiş travma, operasyon, lokal enjeksiyon ve fizik tedavi öyküsü, diabet, hipotiroidi, romatoid artrit, böbrek yetmezliği gibi sistemik hastalığı, gebelik, median sinirin proksimal nöropatisi ile servikal radikülopatisi olanlar çalışma dışında tutuldu. Her iki el bileği EMG ile incelenerek en az bir el bileğinde KTS tanısı konan 52 olgu çalışmaya dahil edildi.

Olgulardan 6 tanesinde KTS tek taraflı tespit edildiği için çalışmamızdaki başlangıç olgu sayısı 52, el bileği sayısı 98 idi.



Şekil 1: Hasta alım şeması

Hastaların palmar ve motor sinir ileti çalışmaları, standart teknikler kullanılarak Nihon Kohden Neuropack Σ EMG cihazı ile oda sıcaklığında yapıldı. Uyarımlar için yüzeyel bipolar elektrod, kayıtlar için yüzeyel bar elektrotları kullanıldı. Toprak elektrod, motor ileti çalışmasında ön kola, palmar ileti çalışmasında ise kayıt elektrodu ile uyarıcı elektrod arasına yerleştirildi. Uyarımlar supramaksimal yapıldı.

Median sinir palmar yanıtı, amplitüdü (DAP), latansı, palmar (avuç içi) bölgeden (katod, aktif kayıt elektrodundan 8 cm distalde olacak şekilde) uyarım yapılarak ve bilekten ortodromik yolla kayıtlama yapılarak elde edildi. Ulnar sinir palmar yanıtı, amplitüdü, latansı palmar bölgeden (katod, aktif kayıt elektrodundan 8 cm distalde olacak şekilde) uyarım yapılarak ve bilekten ortodromik yolla kayıtlama yapılarak elde edildi. Uyarı başlangıcından, DAP' ın ilk major negatif pikinin başlamasına kadar geçen süre ise palmar pik latans olarak kabul edildi.

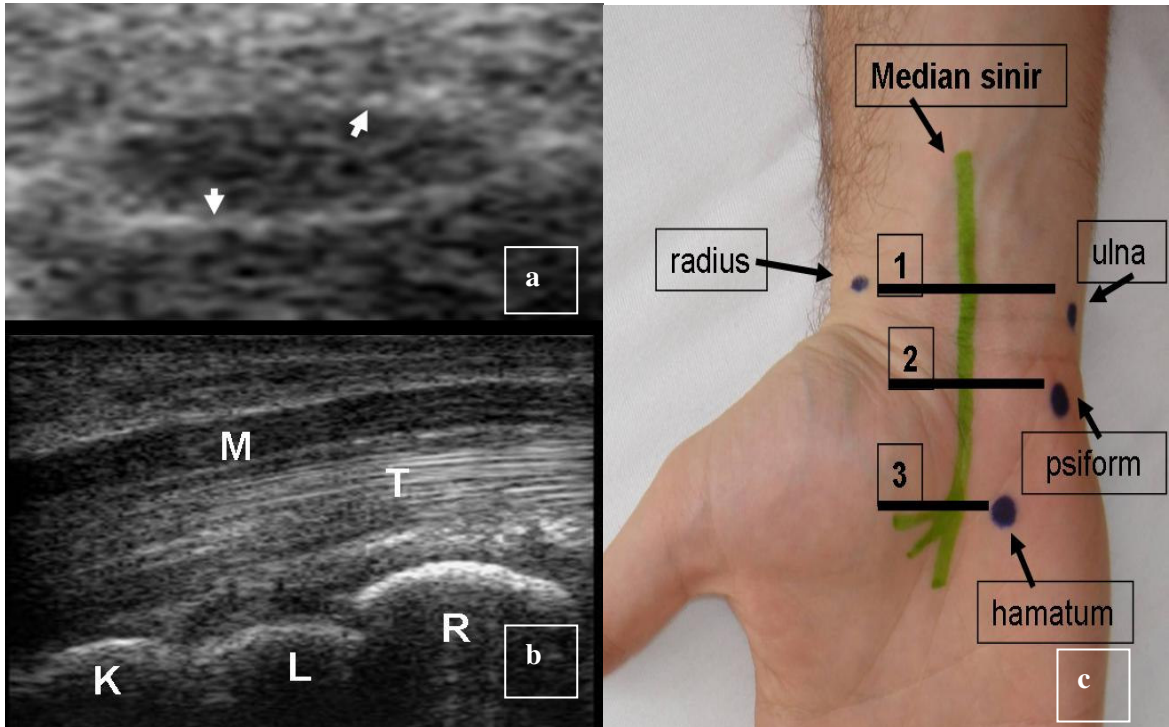
Median motor yanıt, amplitüdü (BKAP), latansı, ileti hızı, abduktor pollicis brevis kasından kayıtlama ile bilekten (katod, aktif kayıt elektrodundan 5 cm proksimalde olacak şekilde) ve antekübital fossadan uyarım yoluyla elde edildi. Ulnar motor yanıtı, amplitüdü, latansı, ileti hızı, adduktor dijiti minimi kasından kayıtlama ile bilekten (katod, aktif kayıt elektrodundan 5 cm proksimalde olacak şekilde) ve ulnar oluktan uyarım yoluyla elde edildi. Uyarı başlangıcından, BKAP' ın ilk defleksiyonunun başlaması arasında geçen süre motor distal latans olarak kabul edildi.

Fakültemiz Nöroloji Anabilim Dalı EMG Laboratuvarında kullanılan normal değerlere göre; median palmar yanıt pik latansının 2,2 msn' den, median sinir motor yanıt distal latansının ise 3,5 msn' den fazla uzama göstermesi KTS tanı kriteri olarak kullanıldı.

Tüm olgularda elektrodiagnostik inceleme tek bir nörolog tarafından yapıldı. Yine aynı nörolog olguların nörolojik muayenesi ile Phalen ve Tinel testlerini gerçekleştirdi. Phalen testi; hastanın el bileğini tam fleksiyonda, parmaklarını ekstansiyonda 60 saniye süre ile tutması ile yapıldı. Median sinir inervasyon alanında uyuşma, karıncalanma ve/veya ağrı hissedilmesi pozitif olarak kabul edildi. Tinel testi ise el bileği seviyesinde median sinir trasesine hafifçe vurularak yapıldı. Bu sırada hastanın median duyum alanında hiperestezi ve elektriklenme duyumunu hissetmesi pozitif olarak kabul edildi.

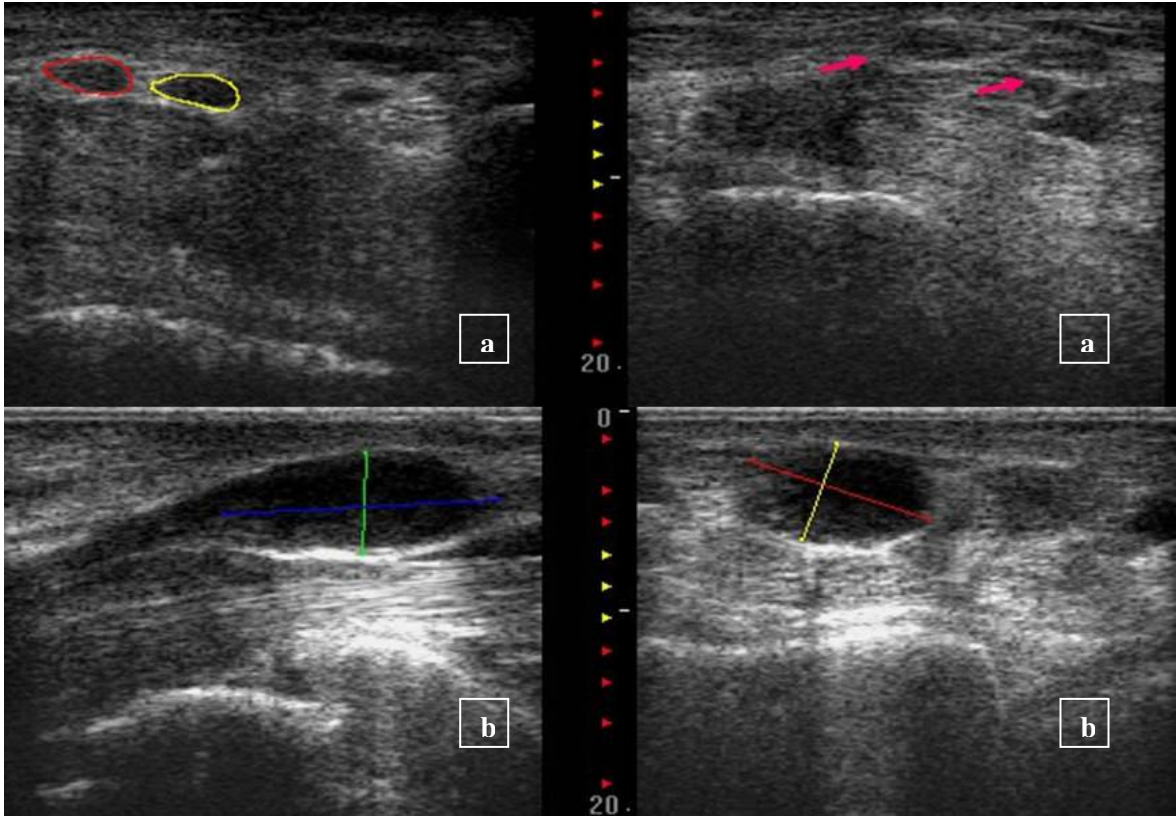
Sonrasında, 52 olgu çalışma konusunda bilgilendirilip onamları alınarak, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Ultrasonografi Laboratuvarı' na yönlendirildi. Burada KTS' ye yönelik ultrasonografi incelemesi yapıldı ve olgular tarafından Boston Karpal Tünel Skalası dolduruldu.

Ultrasonografik inceleme; elektrodiagnostik incelemeden en geç 1 hafta sonra tek bir araştırmacı (fiziyatrist) tarafından gerçekleştirildi. Olgular yüzleri araştırmacıya dönük olarak oturtularak, el bileği nötral, avuç içleri yukarı bakacak şekilde, DİASUS ultrasonografi cihazı ve 8–16 MHz frekanslı lineer prob kullanılarak, prob median sinire dik tutularak yapıldı. Median sinir ön kol 1/3 distal kesimi ile el ayasında izlenebildiği en distal seviyesine kadar longitudinal ve transvers olarak değerlendirildi (Resim 3).



Resim 3: (a) Median sinirin transvers kesitteki görünümü. Oklar hipoekoik sinir fasiküllerini çevreleyen, hiperekoik kılıfı gösteriyor. (b) Median sinirin longitudinal kesitteki görünümü. R; radius, L; lunatum, K; kapitatum, M; median sinir ve T: fleksör tendonlar. (c) Median sinirin transvers kesitlerinin alındığı seviyeler ve referans yapılar. 1: karpal tünel proksimali (radiokarpal eklem seviyesi), 2: karpal tünel girişi (pisiform kemik seviyesi), 3: karpal tünel çıkışı (hamatum kemiği seviyesi)

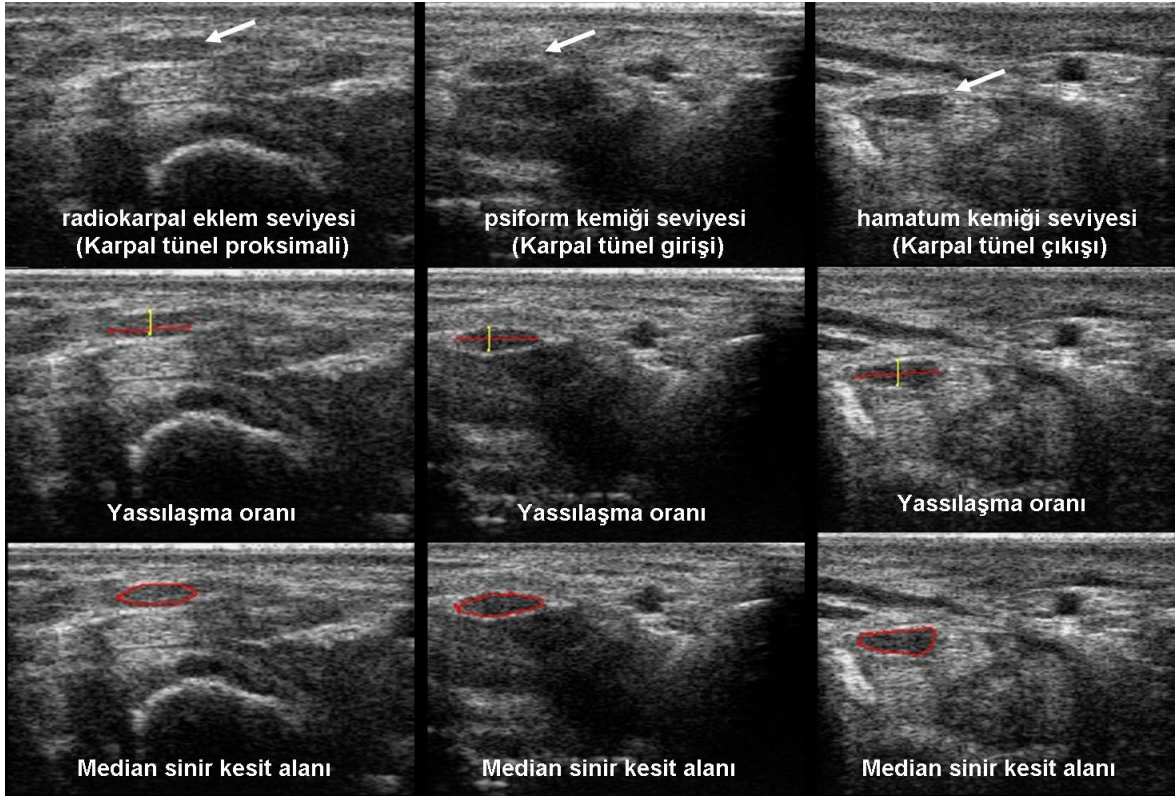
Sinir ve komşuluğundaki anatomik yapılar gözlemlendikten sonra trase boyunca median sinirin yapısı, konturları, internal ekojenitesi incelendi. El bileğinde median sinirde basıya neden olabilecek yer kaplayıcı lezyonlar (gangliyon kisti, anatomik varyasyonlar gibi) ve sinire komşu tendonlarda sıvı birikimi (tendinit-tenosinovit) araştırıldı. Bir olguda bifid median sinir saptanması nedeni ile sol el bileği çalışma dışı bırakıldı. Başka bir olgu da sağ el bileğindeki gangliyon nedeniyle (sol el bileği de EMG ile KTS tanısı almamıştı) çalışma dışı bırakıldı (Resim 4).



Resim 4: (a) Bifid median sinir, (b) Median sinire bası yapan gangliyon

Median sinirin transvers kesitleri, karpal tünel proksimali (radiokarpal eklem seviyesi), karpal tünel girişi (pisiform kemik seviyesi) ve karpal tünel çıkışı (hamatum kemiği seviyesi) olmak üzere 3 seviyeden alındı (Resim 5). Median sinirin kesit alanı ölçümlerinde manuel olarak, median sinirin hipoekoik gövdesinin dış sınırı (hiperekoik kılıf çizim dışı bırakılarak) çizildi ve cihaz tarafından elektronik kalibrasyon ile hesaplandı (Resim 5).

Yine bu 3 seviyede median sinir transvers kesitleri üzerinde, median sinirin volar-dorsal (VD) ve transvers (lateralden laterale) çapları ölçüldü (Resim 5). Bu çap ölçümlerinden yararlanılarak her seviyede yassılaşıma oranı (YO) hesaplandı ($YO = \text{Transvers çap} / \text{VD çap}$). Tüm ölçümlerde alan değerleri için “milimetre kare” ve uzunluk ölçümleri için “milimetre” birimleri kullanıldı.



Resim 5: Median sinirin karpal tünel proksimali, karpal tünel girişi ve karpal tünel çıkışındaki transvers kesitleri ile bu seviyelerdeki yassılaşıma oranlarının ve kesit alanlarının ölçümü. Median sinir (oklar), VD çap (sarı düz çizgiler), transvers çap (kırmızı düz çizgiler) görülüyor.

KTS' ye yönelik ultrasonografik inceleme yapıldıktan sonra olgular tarafından Boston Karpal Tünel Skalası dolduruldu. Levine ve arkadaşları tarafından 1993 yılında geliştirilen, Türkçe geçerlik ve güvenilirliği ortaya konan ve semptom şiddeti skalası (11 soru) ile fonksiyonel durum skalası (8 soru) olmak üzere iki farklı bölümden oluşan Boston Karpal Tünel Skalası (BKTS) toplam 19 sorudan oluşmaktaydı (Ek 1). Yanıtlar çoktan seçmeliydi ve her soru 1-5 puan arasında değerlendirildi. Bir puan semptomsuzluk durumuna ya da en iyi fonksiyonel duruma, 5 puan ise en ağır semptom ya da en kötü fonksiyonel duruma

karşılık gelmekteydi. Semptom şiddeti skoru 11 sorunun, fonksiyonel durum skoru ise 8 sorunun puanları toplanarak hesaplandı. Olgular, BKTS' nin semptom şiddeti skalası bölümünü KTS tek elde ise semptomatik olan el için, iki elde ise her iki el için ayrı ayrı doldurdu. BKTS' nin fonksiyonel durum skalasını ise sadece dominant el için doldurdu.

Çalışmamızda elde edilen veriler Windows SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 13.0 istatistiksel paket programında analiz edildi. KTS' li elbileklerinin semptom şiddeti ve fonksiyonel durum skorlarının, şikayet süreleri, ultrasonografik ve elektrodiagnostik verileri arasındaki korelasyonun gösterilmesinde Pearson korelasyon analizi kullanıldı ve $p < 0.01$ anlamlı kabul edildi. EMG ve ultrasonografi verileri arasındaki ilişki ise t-test ile incelendi ve $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi.

IV-BULGULAR

Çalışmaya alınan tüm olgular kadındı ve yaşları 29 – 65 arasında değişmekteydi (ortalama $50,4 \pm 8,5$). Meslekleri incelendiğinde 50 olgunun ev hanımı, birinin ise memur olduğu tespit edildi. Olguların hepsinde sağ el dominant eldi, 6 olguda (% 11,7) sadece sağ (dominant) elde tutulum varken, 45 olguda (% 88,3) tutulum bilateral idi. Şikayet süreleri 2 ay ile 5 yıl (ortalama 18 ay) arasında değişmekteydi. Olgularımızda duysal şikayetler ön plandaydı ve hiçbirinde tenar atrofi yoktu. Hem Phalen, hem de Tinel testleri 96 elbileğinin 84' ünde (% 87,5) pozitif idi.

Elbilekleri Boston Karpal Tünel Skalası ile semptom şiddeti skoru yönünden, değerlendirildiğinde 13 ile 47 (ort: $27,1 \pm 8,3$) arasında skorlar saptandı. Aynı skala ile fonksiyonel durumları irdelendiğinde ise skorların 8 ile 41 (ort: $15,5 \pm 8,8$) arasında değiştiği görüldü (Tablo 1).

Tablo 1: Boston Karpal Tünel Skalası, semptom şiddeti ve fonksiyonel durum skorları

Boston Karpal Tünel Skalası	Semptom şiddeti skoru	Fonksiyonel durum skoru
Minimum-maksimum değerler	13-47	8-41
Ortalama ve standart sapma (mm)	$27,1 \pm 8,3$	$15,5 \pm 8,8$

Elbileklerinde, şikayet süresinin, semptom şiddeti ve fonksiyonel durum skorlarına etkisi araştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p > 0,01$). Dolayısıyla şikayet süreleri uzun olan elbileklerinde, semptom şiddeti ve fonksiyonel durum skorları anlamlı bir artış göstermiyordu (Tablo 2).

Tablo 2: Şikayet süresinin, semptom şiddeti ve fonksiyonel durum skorları ile korelasyonu

		Semptom şiddeti skoru	Fonksiyonel durum skoru
Şikayet süresi	Pearson	,098	,058
	Sig.(2-tailed)	,341*	,689*
	n	96	51

n: elbileği sayısı, * $p > 0,01$

Elektrofizyolojik değerler incelendiğinde, 89 (% 92,7) el bileğinde motor latans, KTS için tanı kriteri olarak kabul edilen 3,5 msn' nin üzerindeydi. Aynı Şekilde 88 (% 91,6) elbileğinde palmar latans 2,2 msn' nin üzerinde tespit edildi. Seksenbir (% 84,3) elbileğinde ise hem motor hem de palmar latans değeri, tanı için gerekli değerlerin üzerindeydi. Motor latans değeri ortalama $4,7 \pm 1,2$ msn iken bu değer palmar latans için ortalama $3,01 \pm 0,7$ msn olarak bulundu (Tablo 3).

Tablo 3: Elektrofizyolojik bulgular

	Motor latans	Palmar latans
Tanı konan el bileği sayısı	89 (% 92,7)	88 (% 91,6)
Minimum-maksimum değerler	3,1-11,2	1,7-4,5
Ortalama ve standart sapma	$4,7 \pm 1,2$	$3,01 \pm 0,7$

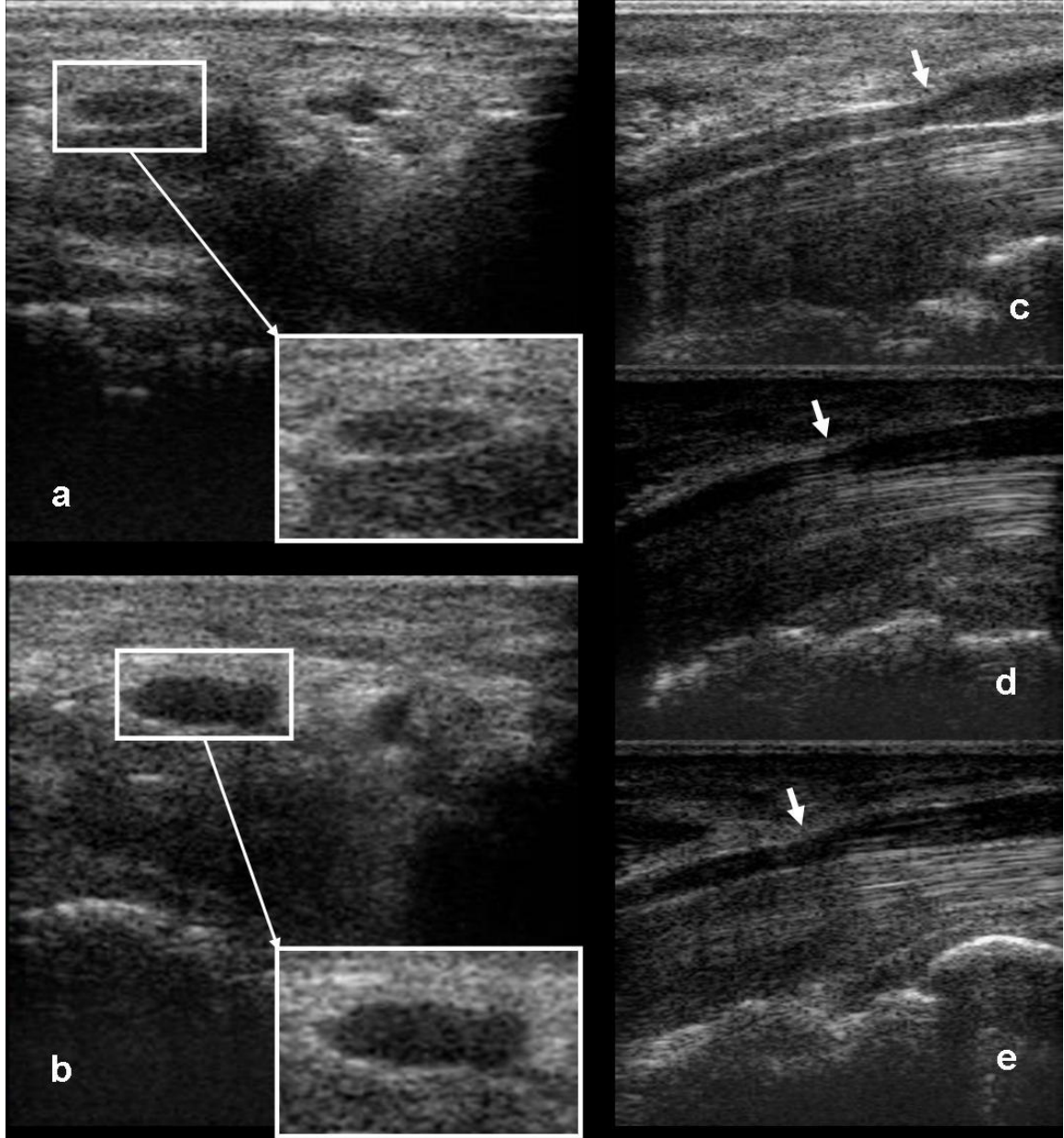
BKTS' nin semptom skoru ile EMG motor ve palmar latans değerleri arasında anlamlı korelasyon mevcuttu ($p < 0,001$). Dolayısıyla yüksek semptom Şiddeti skoruna sahip elbileklerinde, EMG' de motor ve palmar latans değerleri de yüksekti (Tablo 4).

BKTS' nin fonksiyonel durum skoru ile EMG motor ve palmar latans değerleri arasında ise anlamlı korelasyon saptanmadı ($p > 0,01$) (Tablo 4).

Tablo 4: Semptom Şiddeti ve fonksiyonel durum skorlarının elektrofizyolojik verilerle korelasyonu

		Semptom Şiddeti skoru	Fonksiyonel durum skoru
EMG - motor latans	Pearson	,358	,111
	Sig.(2-tailed)	,000**	,439*
	n	96	51
EMG - palmar latans	Pearson	,354	,124
	Sig.(2-tailed)	,000**	,384*
	n	96	51
n: elbileği sayısı, * $p > 0,01$, ** $p < 0,001$			

Çalışmamıza alınan median sinirler ultrasonografik olarak değerlendirildiğinde, transvers incelemede retiküler görünümlerinin kaybolduğu ve daha hipoekoik oldukları gözlendi. Longitudinal incelemede ise 3 elbileğinde median sinirin konturunda değişiklik (entiklenme) görüldü (Resim 6).



Resim 6: Median sinirin transvers incelemede (a) normal görüntüsü, (b) KTS' de daha hipoekoik ve kaybolmuş retiküler görünümü. (c,d,e) Median sinirin longitudinal incelemede, KTS' deki çentikli görünümü (oklar).

Elbilekleri ultrasonografik olarak incelendiğinde, karpal tünel proksimalinde (radyokarpal eklem) 36 (% 37,5), karpal tünel girişinde (psiform düzeyi) 59 (% 61,4) ve karpal tünel çıkışında (hamatum düzeyi) 11 (% 11,4) elbileğinde median sinirin kesit alanı 11 mm^2 ' nin üzerindeydi. Ayrıca median sinir kesit alanı, 63 (% 65,6) el bileğinde bu 3 seviyenin herhangi birinde 11 mm^2 ' nin üzerindeydi. Median sinirin kesit alanının en yüksek ve en

düşük değerleri sırasıyla; karpal tünel proksimalinde $5,9 - 25,4 \text{ mm}^2$ (ortalama $10,9 \pm 3,01 \text{ mm}^2$), karpal tünel girişinde $7,6 - 24,6 \text{ mm}^2$ (ortalama $12,7 \pm 3,4 \text{ mm}^2$) ve karpal tünel çıkışında $4,9 - 17,9$ (ortalama $8,3 \pm 2,46 \text{ mm}^2$) olarak bulundu (Tablo 5).

Tablo 5: Median sinir kesit alanı verileri

	Karpal tünel proksimali	Karpal tünel girişi	Karpal tünel çıkışı
Median sinir kesit alanının, 11 mm^2 'nin üzerinde olduğu elbileği sayısı	36 (% 37,5)	59 (% 61,4)	11 (% 11,4)
Minimum-maksimum değerler (mm^2)	5,9-25,4	7,6-24,6	4,9-17,9
Ortalama ve standart sapma (mm^2)	$10,9 \pm 3,01$	$12,7 \pm 3,4$	$8,3 \pm 2,4$

BKTS' nin semptom şiddeti skoru ile karpal tünel proksimalindeki median sinirin kesit alanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulundu ($p < 0.001$) (Tablo 6).

BKTS' nin semptom şiddeti skoru ile karpal tünel girişindeki median sinirin kesit alanı arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulundu ($p < 0.01$) (Tablo 6). Dolayısıyla yüksek semptom şiddeti skoruna sahip elbileklerinde, hem karpal tünel proksimalinde hem de karpal tünel girişinde median sinirin kesit alanı değerleri yüksekti.

BKTS' nin semptom şiddeti skoru ile karpal tünel çıkışındaki median sinirin kesit alanı arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p > 0.01$) (Tablo 6).

BKTS' nin fonksiyonel durum skoru ile herhangi bir seviyede median sinir kesit alanı arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ($p > 0.01$) (Tablo 6).

EMG bulguları ile BKTS' nin semptom şiddeti ve fonksiyonel durum skorları arasında da benzer sonuçlar elde edildiğinden EMG ile ultrasonografi verileri arasındaki ilişki de incelendi ve bu 3 seviyenin herhangi birinde median sinir kesit alanının 11 mm^2 'nin üzerinde olan elbileklerinde median sinir motor ve palmar latans değerlerinin istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptandı ($p < 0.05$).

Tablo 6: Semptom şiddeti ve fonksiyonel durum skorlarının median sinir kesit alanı ile korelasyonu

		Semptom şiddeti skoru	Fonksiyonel durum skoru
Karpal tünel <u>proksimali</u> Median sinir kesit alanı	Pearson	,368	,141
	Sig.(2-tailed)	,000**	,325*
	n	96	51
Karpal tünel <u>girişi</u> Median sinir kesit alanı	Pearson	,326	,209
	Sig.(2-tailed)	,001***	,142*
	n	96	51
Karpal tünel <u>çıkışı</u> Median sinir kesit alanı	Pearson	,136	,102
	Sig.(2-tailed)	,187*	,475*
	n	96	51
n: el bileği sayısı, * p> 0.01, **p< 0.001, *** p< 0.01			

Median sinir yassılaşıma oranının 3 mm' nin üzerinde olduğu el bileği sayısı; karpal tünel proksimalinde 45 (% 46,8), karpal tünel girişinde 57 (% 59,3) ve karpal tünel çıkışında 62 (% 64,5) idi. Ayrıca, 85 (% 88,5) el bileğinde bu 3 seviyenin herhangi birinde 3 mm' nin üzerindeydi. Ayrıca median sinirin yassılaşıma oranları sırasıyla; karpal tünel proksimalinde ortalama $3,08 \pm 0,6$ mm, karpal tünel girişinde ortalama $3,2 \pm 0,7$ mm ve karpal tünel çıkışında ortalama $3,4 \pm 1,0$ mm olarak bulundu (Tablo 7).

Tablo 7: Median sinir yassılaşıma oranı verileri

	Karpal tünel proksimali	Karpal tünel girişi	Karpal tünel çıkışı
Yassılaşıma oranının, 3 mm' nin üzerinde olduğu el bileği sayısı	45 (% 46,8)	57 (% 59,3)	62 (% 64,5)
Minimum-maksimum değerler (mm)	1,9 - 5,6	1,7 - 5,6	1,3 - 7,1
Ortalama ve standart sapma (mm)	$3,08 \pm 0,6$	$3,2 \pm 0,7$	$3,4 \pm 1,0$

BKTS' nin semptom şiddeti ve fonksiyonel durum skorları ile her 3 düzeydeki median sinirin yassılaşıma oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ($p > 0.01$) (Tablo 8).

Tablo 8: Semptom şiddeti ve fonksiyonel durum skorlarının median sinir yassılaşıma oranı ile korelasyonu

	Semptom şiddeti		Fonksiyonel durum
		skoru	skoru
Karpal tünel <u>proksimali</u> Median sinir yassılaşıma oranı	Pearson	,057	-,033
	Sig.(2-tailed)	,579*	,820*
	n	96	51
Karpal tünel <u>girişi</u> Median sinir yassılaşıma oranı	Pearson	,124	,094
	Sig.(2-tailed)	,229*	,510*
	n	96	51
Karpal tünel <u>çıkışı</u> Median sinir yassılaşıma oranı	Pearson	,068	-,120
	Sig.(2-tailed)	,511*	,400*
	n	96	51

n: elbileği sayısı, * p> 0.01

V-TARTIŞMA

Karpal tünel sendromu, median sinirin bilek kanalında basıya uğramasına bağlı gelişen tipik belirti ve bulgular bütünüdür. En sık görülen tuzak nöropatisi olan KTS için pek çok etiyolojik faktör bilinmektedir ancak olguların yaklaşık yarısı idiyopatiktir (1,4,76). Sekonder etiyolojik faktörlerin neden olabileceği farklılıkların elimine edilmesi ve çalışma grubunda homojenizasyonun sağlanması amacıyla olgularımız idiyopatik KTS' li hastalardan seçilmiştir. Sonrasında ise EMG ile KTS tanısı konmuş 2 el bileği ultrasonografik incelemede gangliyon ve bifid median sinir saptanması nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışmamızın dizaynında tüm olguların kadın olma kriteri yoktu ancak EMG ile KTS tanısı alıp çalışmaya dahil edilen 52 olgu da kadındı. Benzer çalışmalarda da kadın olgu sayısının yüksek olduğu görülmektedir. Sarria ve arkadaşlarının (4) 40 olguluk çalışmasında kadın sayısı 34, Kotevoğlu ve arkadaşlarının (77) 24 olguluk çalışmalarında ise kadın sayısı 23 idi. Bu oran Buchberger' in çalışmasında (64) 18' e 14 iken, Wong' un çalışmasında (78) ise 120' ye 99 idi. KTS' nin özellikle orta yaşlı kadınlarda daha sık olduğu bilinmektedir (9,12). Çalışmamızda da olgularımızın yaşları 29 ila 65 arasında değişmekteydi (ortalama $50,4 \pm 8,5$).

Olgular dominant elleri açısından incelendiğinde hepsinde sağ elin dominant el olduğu, 6 kişide (% 11,7) sadece sağ elde tutulum varken, 45 olguda (% 88,3) tutulumun bilateral olduğu tespit edilmiştir. Literatürde bildirildiği gibi KTS' de ilk etkilenen el, dominant eldir. Bir süre sonra ise diğer el de tutulabilir (9,12,29). Ayrıca % 40–60 oranında bilateral başlayabileceği de bildirilmiştir (14,23). Çalışmamızda elde edilen bu bulgular da literatürle uyumludur.

KTS tanısında birçok klinik test tanımlanmıştır ancak en sık kullanılan testler Phalen ve Tinel testleridir (1–3,49,50). Phalen testinin çeşitli araştırmalarda sensitivitesi % 10–91 ve spesifitesi % 33–86 arasında bulunmuştur (45). Tinel testinin ise sensitivitesi % 38–100 arasında, spesifitesi ise % 67–87 arasında bulunmuştur (2,45,79). Çalışmamızda

kullandığımız provakatif testlerden Phalen ve Tinel testlerinin her ikisi de literatürle uyumlu olarak 96 el bileğinin 84' ünde (% 87,5) pozitif bulunmuştur.

KTS' nin klinik takibinde standardizasyon sağlanabilmesi amacıyla geliştirilen ve skora dayanan skalalardan en iyi bilineni Boston Karpal Tünel Skalası (BKTS)' dir (5). Bu skala birçok yabancı (6,80) ve yerli çalışmada (81,82) kullanılmış ayrıca Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği onaylanmıştır (7,8).

KTS' li hastaların semptomlarının şiddetini ve fonksiyonel durumlarını ayrı ayrı skorlayan bu skala ile el bilekleri, semptom şiddeti skoru yönünden değerlendirildiğinde skorların 13 ila 47 (ortalama $27,1 \pm 8,3$) arasında, fonksiyonel durumları irdelendiğinde ise skorların 8 ila 41 (ortalama $15,5 \pm 8,8$) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Semptom şiddeti skalası her iki el için sorgulanmış ancak fonksiyonel durum skalasında yer alan işlevler (elle yazı yazmak, giysilerin düğmelerini açıp kapamak, kavanoz açmak vs.) dominant olmayan el için sorgulandığında yanıltıcı sonuçlar verebileceği için bu skala ile sadece dominant el değerlendirilmiştir. Zaten BKTS' nin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliğini ortaya koyan Heybeli ve arkadaşları da fonksiyonel durum skalasının dominant olan ve olmayan taraf arasında fark gözetmemesi ve ayrıca iki taraflı tutulumlarda skorun karşı tarafın semptomu ve fonksiyonu tarafından etkilenebileceği gerçeğinin göz ardı edilmesini eleştirmiştir (82).

Tuzak nöropatilerinin genelinde olduğu gibi KTS' de meydana gelen birtakım zincirleme hasar mekanizmalarının nedeni kronik basıdır (20,24). Kabul edilen görüş; hastalığın, dolayısıyla şikayet süresinin uzamasının, median sinirde oluşacak patolojinin ilerlemesine ve semptomların şiddetlenmesine, fonksiyonel durumun bozulmasına neden olduğudur (17,20,24). Bu nedenle şikayet süresinin, semptom şiddeti ve fonksiyonel durum skorlarına etkisini irdelenmiş, istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulamamıştık. Şikayet süreleri uzun olan el bileklerinde semptom şiddeti skoru ya da fonksiyonel durum skorunda anlamlı bir yükseklik saptanmamıştı. Bunun nedeni çalışmaya dahil edilen el bileklerinin içinde şikayet süresi 2 ay gibi kısa bir süreye sahip olanların da bulunması ya da el bileği sayısının böyle bir korelasyonu ortaya çıkarabilecek sayıdan az olması olabilir.

KTS tanısının kesinleştirilmesi istenen durumlarda, tanıda altın standart olarak kabul edilen, elektrodiagnostik çalışmalara başvurulur (1-3). Bu yüzden çalışmamıza KTS tanısı EMG ile kesinleştirilmiş el bilekleri dahil edilmiştir. Amerikan Nöroloji Akademisi' nin

2002 yılında önerdiği uygulama, KTS şüphesi ile yönlendirilen hastaya öncelikli olarak 13–14 cm’ den median duysal ileti incelemesinin yapılması (sensitivite % 65, spesifite % 98) ve sonuç normale 7–8 cm’ den median duysal veya mikst (palmar) sinir iletilisinin yapılmasıdır (sensitivite %74, spesifite %97) (56). Mikst sinir iletilisi palmar uyarı verilip el bileğinden kayıtlama alınarak yapılır ve kısa segment (8 cm) çalışması olduğundan, daha uzun segmentte çalışılan duysal iletiden daha duyarlıdır. Amerikan Nöroloji Akademisi’ nin önerdiği uygulama içerisinde median sinirin tenar kas üzerinden ölçülen motor ileti incelemesi de mevcuttur (sensitivite %63, spesifite %98) (56). Bu nedenle çalışmamızda elektrodiagnostik olarak palmar ve motor ileti tekniğinin kullanımı tercih edilmiştir.

Sinir ileti çalışmalarında kabul edilen normal değerler EMG laboratuvarına göre çeşitlilik gösterir. Çalışmamızda fakültemiz Nöroloji Anabilim Dalı EMG Laboratuvarı tarafından kullanılan normal değerlere göre; median sinir palmar yanıt pik latansının 2,2 msn’ den ya da median sinir motor yanıt distal latansının 3,5 msn’ den fazla uzama göstermesi KTS tanı kriteri olarak alınmıştır. Bu değerlere göre 89 elbileğinde (% 92,7) motor latans, 88 elbileğinde (%91,6) palmar latans, 81 elbileğinde ise (% 84,3) hem motor hem de palmar latans değerleri ile KTS tanısı konmuştur.

Elektrodiagnostik veriler, çalışmamızda klinik ölçüt olan BKTS ile karşılaştırıldığında semptom şiddeti skoru ile palmar ve motor latans değerleri arasında istatistiksel anlamlı korelasyon saptanmıştır. Yüksek semptom şiddeti skoruna sahip elbileklerinde, motor ve palmar latans değerleri de yüksek bulunmuştur. Ancak bu anlamlı korelasyon fonksiyonel durum skoru ile EMG değerleri arasında saptanmamıştır. KTS’ de parestezi gibi semptomların erken evrelerde küçük çaplı liflerin, daha sonraki evrelerde ise demiyelinize olan duysal liflerin tutulumu sonucu geliştiği öne sürülmüştür (55,83). Basıya maruz kalan bir sinirde ilk gözlenen elektrofizyolojik bulgu miyelin kılıfındaki kayıp oranında (duysal-mikst ya da daha az duyarlı olarak motor) iletinin hızının yavaşlaması, latansların uzamasıdır. Bu dönem semptomların ön planda olduğu ve fonksiyon kaybının daha geri planda olduğu evredir. Eğer bası devam ederse tabloya aksonal dejenerasyon da eklenebilir. Bu durum karşımıza EMG’ de sinir iletilerinde amplitüd azalması, iğne EMG ‘sinde ise median inerve kaslarda denervasyon bulgusu, klinikte ise fonksiyonel kayıp olarak çıkabilir (10,54,55). Dolayısıyla çalışmamızda median sinirlerin henüz ağır düzeyde etkilenmemiş olması, elde edilmiş semptom şiddeti skoru ve latans değerleri arasındaki

anlamli korelasyonun, fonksiyonel durum skoru için saptanamamış olmasının nedeni olabilir. Elde edilen median sinir motor yanıt latans değeri ortalamasının 4,7 msn olması ve olgularımızda duysal Şikayetlerin n planda olup hiçbirinde tenar atrofinin bulunmaması bu teoriyi güçlendirmektedir.

EMG' nin, KTS tanısında altın standart kabul edilmesine rağmen etiyoloji hakkında fikir vermemesi, median sinir ve komşu dokulara ait anatomik detaylar hakkında bilgi sağlamaması ve pahalı bir yöntem olması, ultrasonografinin KTS' de kullanımını artırmıştır (77). Ultrasonografinin KTS tanı ve takibindeki etkinliği çeşitli çalışmalarda kanıtlanmış ve ultrasonografi gittikçe fizik muayenenin bir parçası olmaya başlamıştır (4,20,54,64,66,78). Ultrasonografik incelemede median sinir kantitatif olarak, gerçek zamanlı, dinamik bir Şekilde ölçülebilir ve bu inceleme kolaylıkla tekrarlanabilir (77).

Ultrasonografi sinirin yapısal, patolojik anomalilerini ortaya koyar ve median sinirin bozulmuş fonksiyonunu gösteren EMG' den farklıdır. Bazı KTS hastalarında henüz ciddi ileti kusuru olmaksızın ultrasonografide patoloji görülebilmektedir (78).

Median sinirin ultrasonografik incelenmesinde en önemli bulgular transvers kesitte elde edilenlerdir (84). Daha nadir olarak median sinirin longitudinal düzlemdeki incelemesi sırasında konturunda ani bir değişiklik (entiklenme) görülebilir ancak bu bir tanı kriteri olarak kabul edilmemektedir (66,84). Çalışmamızda median sinirin longitudinal incelenmesi sırasında, sadece üç elbileğinde çentiklenme bulgusu saptanmıştır. Aynı Şekilde, median sinirin retiküler görünümünün kaybolması ve daha hipoeoik bir görünüm kazanması da sık görülen ancak tanı kriteri olarak kabul edilmeyen bir başka ultrasonografik bulgudur (18,66,84,85). İnceleme esnasında prob açısındaki değişikliklerden etkilenebilmesi ve subjektif bir kriter olması nedeniyle tüm elbileklerinde mevcut olmasına rağmen, median sinir ekojenitesindeki azalma ve retiküler patern kaybını tanısal kriterlerimize dahil etmedik.

Median sinirin transvers incelenmesiyle elde edilen kesit alanı, direkt ve indirekt metod olmak üzere 2 Şekilde hesaplanabilir. Direkt methoda manuel olarak, median sinirin hipoeoik gövdesinin dış sınırı (hiperekoik kılıf-perinryumun i sınırı) izilir ve ultrasonografi cihazı tarafından elektronik kalibrasyon ile hesaplanır (54). İndirekt methoda ise yine median sinirin hipoeoik gövdesi üzerinde volar-dorsal (VD) ve transvers

(lateralden laterale) çaplar elle çizilir, elipsoid alan ölçümü için (VD çap) x (transvers çap) x 3,14 x 1/4 formülü kullanılır (4,54,76). Ancak median sinir elipsoid yapıya benzerlik göstermekle birlikte, tam olarak elipsoid yapıda değildir. Bu yüzden median sinir kesit alanının direkt metod ile hesaplanmasının, daha basit olan indirekt metodla kıyaslandığında daha doğru ve güvenilir olduğu bildirilmiştir (54). Bu nedenle çalışmamızda direkt metod tekniği kullanılmıştır. Direkt metodda ölçümlerin perinöriumun iç sınırından yapılmış olmasının 2 nedeni vardır. Birincisi hipoeoik sinir fasikülleri ile hiperekoik perinöryum arasındaki ayırt edici hattın, hiperekoik perinöral yağ dokusu ile hiperekoik perinöryum arasındaki hattan çok daha belirgin, dolayısıyla daha kolay ölçülebilir olmasıdır. İkincisi ise KTS' de meydana gelen ödeme bağlı genişlemenin, perinöryumdan daha çok sinir fasiküllerinde oluşmasıdır. Bu nedenle sinir fasiküllerinin yüzey alanının ölçülmesi perinöryumla birlikte sinir fasiküllerinin yüzey alanının ölçülmesinden daha doğru bir kriter olarak görülmektedir (78).

Karpal tünel seviyesine göre median sinirin kesit alanındaki artma, KTS için tanı kriteri olarak kabul edilmekle birlikte standart bir değer belirlenememiştir (4,54,64,66,84,85). Buchberger ve arkadaşları (64) median sinir kesit alanının karpal tünel girişinde (psiform seviyesi) 10 mm²' den daha fazla olmasını KTS için tanı kriteri olarak kabul ederken, Duncan (54) ve Lee' nin (66) aynı seviyede öne sürdükleri tanı kriteri sırasıyla 9 ve 15 mm²' dir. Bu 3 araştırmacıdan farklı olarak diğer çalışmalarda karpal tünel girişi, karpal tünel çıkışı ve karpal tünel proksimali olarak 3 farklı seviyeye göre kriterler belirlenmiştir. Wong ve arkadaşları (84) karpal tünel proksimalinde, girişinde ve çıkışında tanı kriteri olarak sırasıyla 8,8 mm², 9,8 mm², 8,5 mm²' lik değerleri önermişlerdir. Bu farklı değerlerin nedeni araştırmacıların kullandıkları çalışma düzeni veya ölçüm tekniğindeki farklılıklar olabilir.

Nakamichi ve Tachibana ise median siniri 4 seviyede incelemiş ve bu seviyelerdeki genişleme durumuna göre median sinirin KTS' de "kum saati" görünümünü kazandığını ifade etmiştir. Bu yapı karpal tünel anatomisini de yansıtmaktadır. Bu seviyenin birincisi, kum saatinin "baş" kısmını oluşturan karpal tünel çıkışının distali, ikincisi, "boyun" kısmını oluşturan hamatum çengeli seviyesidir (karpal tünel çıkışı). Üçüncüsü "gövde" kısmını oluşturan radyokarpal eklem seviyesi (karpal tünel proksimali) ve dördüncüsü ise ön kol seviyesidir. Bu araştırmacılar her seviye için ayrı ayrı kriter vermekle birlikte,

herhangi bir seviyede ortalama median sinir kesit alanının 12 mm^2 üzerinde olmasını KTS için tanı kriteri olarak öne sürmüşlerdir (21, 85).

Çalışmamızda bu seviyelerin herhangi birinde Sarria ve arkadaşlarının (4) tanı kriteri olarak öne sürdüğü 11 mm^2 lik sınırı tercih ettik. Elbileğinde seviyeler tek tek incelendiğinde karpal tünel proksimalinde 36 (% 37,5), karpal tünel girişinde 59 (% 61,4) ve karpal tünel çıkışında 11 (% 11,4) elbileğinde median sinir kesit alanı 11 mm^2 nin üzerinde bulunmuştur. Bu 3 seviyeden herhangi birinde median sinirin kesit alanının 11 mm^2 nin üzerinde olduğu, dolayısıyla ultrasonografik olarak KTS tanısı alan elbileği sayısı ise 63 (% 65,6) olarak bulunmuştur. Ayrıca median sinirin kesit alanı karpal tünel proksimalinde ortalama $10,9 \pm 3,01 \text{ mm}^2$, karpal tünel girişinde ortalama $12,7 \pm 3,4 \text{ mm}^2$ ve karpal tünel çıkışında ortalama $8,3 \pm 2,4 \text{ mm}^2$ olarak tespit edilmiştir.

Bu değerler incelendiğinde en fazla genişlemenin karpal tünel girişinde, en az genişlemenin ise hamatum çengeli seviyesinde olduğu saptanmıştır. Bu bulgular Nakamichi ve Tachibana' nın (21,85) bulguları ve öne sürdükleri "kum saati" görünümü ile örtüşmektedir. Nakamichi ve Tachibana da benzer bulguları saptamış ve hamatum düzeyindeki nispeten daha az olan genişlemenin nedeni olarak fleksör retinakulumun diğer seviyelere göre daha kalın ve rijid, tünelin de daha dar olması sebebiyle median sinirin genişleyememesini göstermiştir (21,85). Ayrıca Monagle de çalışmasında manyetik rezonans görüntüleme ile KTS' li hastalarda hamatum seviyesindeki median sinir kesit alanını psiform seviyesindeki median sinir kesit alanından daha küçük bulmuştur (60).

Bazı çalışmalarda bizim bulgularımızdan farklı olarak KTS' de hamatumun seviyesinde median sinir kesit alanında artma bildirmişler, bunun kompresyona bağlı geliştiğini ve KTS için diagnostik olduğunu söylemişlerdir (4,64,78)

Literatüre bakıldığında ultrasonografinin KTS tanısındaki etkinliği vurgulanmakla birlikte, EMG bulguları (66) ve klinik (65) ile korelasyonu çok az çalışmada gösterilmiştir. Lee ve arkadaşları psiform (karpal tünel girişi) seviyesinde, median sinir kesit alanının 15 mm^2 nin üzerinde olmasını, KTS için tanı kriteri olarak kabul ettikleri gibi bu değer üzerindeki median siniri kesit alanı değerlerini de EMG parametreleri ile korele bulmuşlardır (66). Bu yüksek değerlerin nedeni çalışmalarına sadece orta ve şiddetli KTS olgularını dahil etmeleri,

hafif KTS olgularını çalışma dışında tutmaları olabilir. Miedany ve arkadaşları ise bu korelasyonu klinik, ultrasonografi ve EMG parametreleri arasında göstermiştir (65). Bizim çalışmamızda da ultrasonografik veriler, BKTS ile karşılaştırıldığında, semptom şiddeti skoru ile hem karpal tünel proksimalinde hem de karpal tünel girişinde median sinirin kesit alanı arasında istatistiksel anlamlı korelasyon bulunmuştur. Dolayısıyla semptom şiddeti skorunun yüksek olduğu el bileklerinde, karpal tünel proksimalinde ve girişinde median sinir kesit alanı da yüksek bulunmuştur. Bu bulgular Miedany ve arkadaşlarının (65) bulgularıyla uyumludur. Ancak bizim çalışmamızda BKTS' nin fonksiyonel durum skoru ile median sinir kesit alanı arasında herhangi bir seviyede korelasyon saptanmamıştır.

BKTS ile ultrasonografik veriler arasında bulunan bu sonuçlara benzer ilişki hatırlanacağı gibi, BKTS ile EMG bulguları arasında da elde edilmişti. Bu yüzden EMG ile ultrasonografik veriler arasındaki ilişki de incelenmiş ve bu 3 seviyenin herhangi birinde median sinir kesit alanının 11 mm^2 ' nin üzerinde olduğu elbileklerinde median sinir motor ve palmar latans değerlerinin istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla elbilekleri BKTS ile değerlendirildiğinde semptom şiddeti skorunun yüksek olduğu elbileklerinde latans değerleri gibi karpal tünel proksimalinde ve girişinde median sinir kesit alanının da istatistiksel anlamlı olarak yüksek olduğu saptanmıştır. Yine fonksiyonel durum skoru ile latans değerleri arasında bulunmayan korelasyon, aynı şekilde median sinir kesit alanı arasında da saptanmamıştır.

Ultrasonografik incelemede KTS 'de tanı ve takip kriteri olarak median sinir kesit alanı yanında minör bir kriter olan median sinirdeki yassılaşıma oranı da kullanılmaktadır. Bazı araştırmacılar tarafından yassılaşıma oranının diagnostik değerinin zayıf olduğu ileri sürülse de (4,78) genel kabul gören görüş 3 mm ' nin üzerindeki yassılaşıma oranlarının KTS için anlamlı olduğudur (54,64,76). Çalışmamızda median sinir yassılaşıma oranı için kabul edilen 3 mm ' lik sınırın üzerinde olan elbileği sayısı karpal tünel proksimalinde 45 (% 46,8), karpal tünel girişinde 57 (% 59,3) ve karpal tünel çıkışında 62 (% 64,5) olarak bulunmuştur. Bu 3 seviyeden herhangi birinde yassılaşıma oranının 3 mm ' nin üzerinde olduğu elbileği sayısı ise 85 (% 88,5) olarak bulunmuştur.

Ayrıca median sinirin yassılaşıma oranı karpal tünel proksimalinde ortalama $3,08 \pm 0,6 \text{ mm}$, karpal tünel girişinde ortalama $3,2 \pm 0,7 \text{ mm}$ ve karpal tünel çıkışında ortalama $3,4 \pm 1,0$

mm olarak bulunmuştur. Bu değerler incelendiğinde tüm seviyelerde yassılaşma oranının ortalama olarak 3 mm' nin üzerinde olduğu ve en fazla yassılaşmanın hamatum çengeli seviyesinde olduğu saptanmıştır. Literatüre bakıldığında, Buchberger ve arkadaşları (64) median sinir yassılaşma oranının, hamatum çengeli seviyesinde 3 mm' nin, Duncan ve arkadaşları (54) ise üç seviyenin herhangi birinde 3,3 mm' nin üzerinde olmasını KTS için anlamlı bulmuşlar ve tanı kriteri olarak almışlardır. Sarria (4) ile Wong (84) ise median sinirin yassılaşma oranını kriter olarak kabul etmemişler, hasta ve kontrol grubu arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulamamışlardır.

Çalışmamızda, BKTS' nin semptom şiddeti ve fonksiyonel durum skorları ile her 3 düzeydeki median sinirin yassılaşma oranları arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır. Bunun nedeni, median sinirin katı bir yapıya sahip olmaması nedeniyle karpal tünel içerisinde sıkı ilişkide bulunduğu fleksör tendonlardan etkilenmesi ve kesitsel alan değerinde farklılık olmaksızın yassılaşma oranının değişebilmesi olabilir.

VI-SONUÇLAR

Bu çalışma, KTS' de klinik semptom şiddetinin ve fonksiyonel durumun ultrasonografik ve elektrodiagnostik bulgularla korelasyonunu araştıran prospektif bir çalışma olarak planlanmıştır.

BKTS' nin semptom şiddeti skoru ile elektrofizyolojik incelemede; motor ($p<0.001$) ve palmar ($p<0.001$) latans değerleri, ultrasonografik incelemede ise karpal tünel proksimalinde ($p<0.001$) ve girişinde ($p<0.01$) median sinir kesit alanı değerleri arasında istatistiksel anlamlı korelasyon saptanmıştır. Ancak BKTS' nin semptom şiddeti skoru ile karpal tünel çıkışı median sinir kesit alanı ve yassılaşıma oranları arasında anlamlı korelasyon bulunmamıştır ($p>0.01$). Aynı şekilde BKTS' nin fonksiyonel durum skoru ile elektrodiagnostik ve ultrasonografik bulgular arasında ise anlamlı korelasyon tespit edilmemiştir ($p>0.01$).

Çalışmamız, KTS' li hastaların semptom şiddetinin objektif olarak belirlenmesinde ve takibinde elektrodiagnostik ve ultrasonografik incelemelerin her ikisinin de etkin olduğunu göstermiştir. Benzer etkinlikleri göz önünde bulundurulduğunda, invaziv olmayan, düşük maliyetli, daha kısa inceleme süresine olanak veren, karpal tünel ve median sinir morfolojisini gerçek zamanlı ve dinamik bir şekilde gösterebilen ultrasonografinin, EMG' ye alternatif bir yöntem olabileceği söylenebilir.

VII-ÖZET

Karpal Tünel Sendromunda Semptom Şiddeti ve Fonksiyonel Durumun Elektrofizyolojik ve Ultrasonografik Parametreler ile Korelasyonu

Çalışmamızda, karpal tünel sendromlu hastaların klinik semptom şiddetinin ve fonksiyonel durumlarının, ultrasonografik ve elektrofizyolojik veriler ile korelasyonunun belirlenmesi amaçlandı.

Median sinirin palmar veya motor latans değerlerine göre tanı almış 52 idyopatik KTS'li olgunun 96 elbileği çalışmamıza alındı. Olguların semptom şiddeti ve fonksiyonel durumları, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış olan Boston Karpal Tünel Skalasına göre değerlendirildi. Doksanaltı elbileğinin median sinir transvers kesitleri, karpal tünel proksimali (radiokarpal eklem seviyesi), karpal tünel girişi (pisiform kemik seviyesi) ve karpal tünel çıkışı (hamatum kemiği seviyesi) olmak üzere 3 seviyeden ultrasonografik olarak ölçüldü ve median sinir kesit alanı ile yassılaşıma oranları hesaplandı.

BKTS' nin semptom şiddeti skoru ile elektrofizyolojik incelemede; motor ($p<0.001$) ve palmar ($p<0.001$) latans değerleri, ultrasonografik incelemede ise karpal tünel proksimalinde ($p<0.001$) ve girişinde ($p<0.01$) median sinir kesit alanı değerleri arasında istatistiksel anlamlı korelasyon saptandı. Ancak BKTS' nin semptom şiddeti skoru ile karpal tünel çıkışı median sinir kesit alanı ve yassılaşıma oranları arasında anlamlı korelasyon bulunmadı ($p>0.01$). Aynı şekilde BKTS' nin fonksiyonel durum skoru ile elektrodiagnostik ve ultrasonografik bulgular arasında ise anlamlı korelasyon tespit edilmedi ($p>0.01$).

Çalışmamız, KTS' li hastaların semptom şiddetinin objektif olarak belirlenmesinde ve takibinde elektrodiagnostik ve ultrasonografik incelemelerin her ikisinin de etkin olduğunu göstermiştir. Benzer etkinlikleri göz önünde bulundurulduğunda, invaziv olmayan, düşük maliyetli, daha kısa inceleme süresine olanak veren, karpal tünel ve median sinir morfolojisini gerçek zamanlı ve dinamik bir şekilde gösterebilen ultrasonografinin, EMG' ye alternatif bir yöntem olabileceği söylenebilir.

VIII-SUMMARY

The Correlation Between The Severity Of Clinical Symptoms and Functional Status of The Patients with Carpal Tunnel Syndrome

In our study we aimed to determine the correlation between the severity of clinical symptoms and functional status of the patients with carpal tunnel syndrome by using ultrasonographic and electrophysiological data.

96 wrists of 52 idiopathic people with carpal tunnel syndrome that were diagnosed on the basis of palmar and motor latency values of median nerve were taken into consideration in our study. The symptom severity and functional status of these occurrences were evaluated on the basis of Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTSQ) for which the reliability and validity have been proved. The ninety six wrists were measured at three different levels by using ultrasonographic means and these levels are; median nerve transverse cross section, carpal tunnel proximal (radio-carpal joint level), carpal tunnel entrance (level of pisiform bone), carpal tunnel outlet (level of hamatum bone), and based on these measurements the median nerve cross section area and the flattening ratio have been calculated.

In the symptom severity score of BCTSQ and electrophysiological examination, a statistical correlation between the motor ($p < 0.001$) and palmar ($p < 0.001$) latency values was discovered and furthermore, in the ultrasonographic examination a further statistically meaningful correlation between the median nerve cross section area values at carpal tunnel proximal ($p < 0.001$) and entrance ($p < 0.01$) was determined. However, no meaningful correlation was determined between the symptom severity score of BCTSQ and carpal tunnel exit median nerve cross section as well as the flattening ratio ($p > 0.01$). In the same manner, a meaningful correlation could not be determined between the functional status score of BCTSQ and electrodiagnostic and ultrasonographic findings ($p > 0.01$).

Our study has revealed that the electrodiagnostic and ultrasonographic examinations are both effective in objectively determining and following up the symptom severity of patients with carpal tunnel syndrome. When we take into consideration the similar events

we can say that ultrasonography can be an alternative method to electrodiagnostic study with its non-invasive methodology, low cost, and reduced examination times in showing carpal tunnel and median nerve morphology in real time, and in a dynamic manner.

IX- KAYNAKLAR

1. Akarırmak Ü. Tuzak Nöropatileri. İç: Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (editörler): Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Kitabevi, Ankara. 2000; 2071–89
2. Katz JN, Simmons BP. Carpal Tunnel Syndrome. N Engl J Med 2002; 23: 1807–12
3. Koo TJ, Szabo RM. Compression Neuropathies of The Median Nerve. J Am Surg Hand 2004; 3: 156–175
4. Sarri´a L, Cabada T, Cozcolluela R, et al. Carpal tunnel syndrome: Usefulness of sonography. Eur Radiol 2000; 10: 1920–5
5. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg [Am] 1993; 75: 1585–92
6. Jerosch-Herold C, Leite JC, Song F. A systematic review of outcomes assessed in randomized controlled trials of surgical interventions for carpal tunnel syndrome using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) as a reference tool. BMC Musculoskeletal Disorders 2006; 7: 96
7. Heybeli N, Kutluhan S, Demirci S, et al. Assessment of outcome of carpal tunnel syndrome: a comparison of electrophysiological findings and a self-administered Boston questionnaire. J Hand Surg 2002; 27: 259–64
8. Sezgin M, Arıncı-İncel N, Sevim S ve ark. Boston Karpal Tünel Sendromu Sorgulama Formu’ nun Türkçe Versiyonunun Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması. 20. Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi. Bodrum 2005; Sözlü Bildiri: 25
9. Ertekin C. Santral ve Periferik EMG, Anatomi, Fizyoloji, Klinik. Pleksus brakialisten çıkan sinirler. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir 2006; 403–27
10. Preston DC, Shapiro BE. Electromyography and Neuromuscular Disorders. 2nd ed. Elsevier, Philadelphia 2005; 255–81
11. Younger DS. Entrapment neuropathies. Prim Care Clin Office Pract 2004; 31: 53–65
12. Mumenthaler M, Stöhr M, Müller – Vahl H. Omuz ve Kol Bölgesinin Tek Sinir Lezyonları, Periferik Sinir Lezyonları ve Radiküler Sendromlar. [Çev: Türk Börü Ü.] Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 2006; 268–89
13. Lanz U. Anatomical variations of the median nerve in the carpal tunnel. J Hand Surg 1977; 2: 44–53

14. Stevens JC. AAEM Minimonograph 26: The Electrodiagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. *Muscle Nerve* 1997; 20: 1477–86
15. Ofluoğlu D. Sinir İletim alışmaları. İ: Akyüz G. (editör): Elektrodiagnoz, Güneş Kitabevi, Ankara. 2003; 63–85
16. Rotman MB, Donovan JP. Pracial anatomy of the carpal tunnel. *Hand Clin* 2002; 18: 219–30
17. Ettema AM, Amadio PC, Zhao C, et al. Changes in the Functional Structure of the Tenosynovium in Idiopathic Carpal Tunnel Syndrome: A Scanning Electron Microscope Study. *Plast Reconstr Surg* 2006; 118: 1413–22
18. Martinoli C, Bianchi S, Gandolfo N, et al. US of Nerve Entrapments in Osteofibrous Tunnels of the Upper and Lower Limbs. *Radiographics* 2000; 20: 199–217
19. Jayaraman S, Naidich TP. The carpal tunnel: Ultrasound display of normal imaging anatomy and pathology. *Neuroimag Clin N Am* 2004; 14: 103–13
20. Bianchi S, Montet X, Martinoli C, et al. High-Resolution Sonography of Compressive Neuropathies of the Wrist. *J Clin Ultrasound* 2004; 32: 451–61
21. Nakamichi KI, Tachibana S. Enlarged median nerve in idiopathic carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2000; 23: 1713–18
22. Jablecki CK, Andary MT, So YT, et al. Literature review of the usefulness of nerve conduction studies and electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. AAEM Quality Assurance Committee. *Muscle Nerve* 1993; 16: 1392–414
23. Bodur H. Mononöropatiler ve Tuzak Nöropatileri. İ: Akyüz G. (editör): Elektrodiagnoz, Güneş Kitabevi, Ankara. 2003; 153–76
24. Werner RA, Andary M. Carpal tunnel syndrome: Pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clin Neurophysiol* 2002; 113: 1373–81
25. De Krom MCTFM, Knipschild GP, Kester ADM, et al. Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population. (abstract) *J Clin Epidemiol* 1992; 45: 373–6
26. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, et al. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. (abstract) *JAMA* 1999; 282: 153–8
27. Burke DT, Burke MAM, Bell R, et al. Subjective swelling: A New Sign for Carpal Tunnel Syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 1999; 78: 504–8
28. Magee DJ. *Orthopedic Physical Assessment; Forearm, Wrist, and Hand*, 3rd ed, WB Saunders, Philadelphia 2002; 275–331

29. Şenel K. El ve El Bileği Ağrısı. İç: Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y. (editörler): Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Kitabevi, Ankara. 2000; 1455–64
30. Herbert R, Gerr F, Dropkin J. Clinical Evaluation and Management of Work-Related Carpal Tunnel Syndrome. *American Journal Of Industrial Medicine* 2000; 37: 62-74
31. Nathan PA, Istvan JA, MeadowsKD. A Longitudinal study of predictors of research-defined carpal tunnel syndrome in industrial workers: findings at 17 years. *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)* 2005; 6: 593–98
32. Kao SY. Carpal Tunnel Syndrome As an Occupational Disease. *J Am Board Fam Pract* 2003; 16: 533– 42
33. Propeck T, Quinn TJ, Jacobson JA, et al. Sonography and MR imaging of bifid median nerve with anatomic and histologic correlation. *AJR* 2000; 175: 1721–25
34. Tuncalı D, Barutçu AY, Terzioğlu A, et al. Transverse Carpal Muscle in Association With Carpal Tunnel Syndrome: Report of Three Cases. *Clinical Anatomy* 2005; 18: 308–12
35. Bilgin SS, Olcay SE, Derincek A, et al. Can simple release relieve symptoms of carpal tunnel syndrome caused by a persistent median artery? *Arch Orthop Trauma Surg* 2004; 124: 154–6
36. Bland JDP. The relationship of obesity, age and carpal tunnel syndrome: more complex than was thought? *Muscle Nerve* 2005; 32: 527–32
37. Nashel DJ. Entrapment Neuropathies. İn: Klippel JH, Dieppe PA (ed): *Rheumatology*. Mosby Co 1998; (1) 4: 16,5–8
38. Gilbert MS, Robinson A, Baez A, et al. Carpal tunnel syndrome in patients who are receiving long-term renal hemodialysis. *J Bone Joint Surg Am* 1988; 70: 1145–53
39. Hayden JW. Median Neuropathy in the Carpal Tunnel Caused by SpontaneousIntraneural Hemorrhage. *J Bone Joint Surg Am* 1964; 46: 1242–4
40. Beekman R, Visser LH. Sonographic Detection of Diffuse Peripheral Nerve Enlargement in Hereditary Neuropathy with Liability to Pressure Palsies. *J Clin Ultrasound* 2002; 30: 433–6
41. Gelberman RH, Hergenroeder PT, Hargens AR, et al. The carpal tunnel syndrome: A Study of carpal canal pressures. *J Bone Joint Surg* 1981; 63: 380–3
42. Werner R, Armstrong TJ, Bir C, et al. Intracarpal canal pressures: The role of finger, hand, wrist and forearm position. *Clin Bio* 1997; 12: 44–5

43. Nadler SF, Schuler S, Nadler JS. Kümülatif Travma Bozuklukları. [Çev: On AY, (Ed) Arasıl T]. DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon; İlkeler ve Uygulamalar, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2007; Cilt 1: 615–30
44. Phalen GS. The carpal-tunnel syndrome: clinical evaluation of 598 hands. Clin Orthop. 1972; 83: 29–40
45. Hui ACF, Wong S, Griffith J. Carpal tunnel syndrome. Neurology 2005; 5: 210-7
46. D'Arcy CA, McGee S. The rational clinical examination: Does this patient have carpal tunnel syndrome? JAMA 2000; 283: 3110–7
47. Wilder-Smith EPV, Fook-Chong S, Chew SE, et al. Vasomotor Dysfunction in Carpal Tunnel Syndrome. Muscle Nerve 2003; 28: 582–6
48. Özdolap Ş, Sarıkaya, Sümer M, et al. Karpal Tünel Sendromlu Hastalarda Klinik Bulguların Elektrodiagnostik Testler ile İlişkisi. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2005; 51: 134–7
49. Phalen GS. The carpal tunnel syndrome; Seventeen years experience in diagnosis and treatment of 654 hands. J Bone Joint Surg Am 1966; 48: 211–28
50. Tinel J. Le signe du “fourmillement” dans les lésions des nerfs périphériques. Press Méd 1915; 47: 388–389
51. Durkan JA. A new diagnostic test for carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg Am 1991; 73: 535–8.
52. Ahn DS. Hand elevation: A New test for carpal tunnel syndrome. Annals of Plastic Surgery 2001; 46: 120–4
53. Todnem K, Lundemo G. Median nerve recovery in carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve 2000; 23: 1555–60
54. Duncan I, Sullivan P, Lomas F. Sonography in the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. AJR 1999; 173: 681–4
55. Koyuncuoğlu HR, Kutluhan S, Yeşildağ A, Oyar O, Güler K, Özden A. The value of ultrasonographic measurement in carpal tunnel syndrome in patients with negative electrodiagnostic tests. Eur J Radiol 2005; 56: 365–9
56. Jablecki CK, Andary MT, Floeter MK, et al. Practice parameter: Electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome: Report of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. Neurology 2002; 58: 1589–92

57. Hart VL, Gaynor V. Roentgenographic Study of The Carpal Canal. *J Bone Joint Surg Am* 1941; 23: 382–3
58. Buchberger W. Radiologic imaging of the carpal tunnel. *European Journal of Radiology* 1997; 25: 112–7
59. Schneck CD, Goldberg G, Munin MC, et al Rehabilitasyonla ilgili görüntüleme teknikleri, [Çev: Cerrahoğlu T (Ed): Arasıl T]. DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon; İlkeler ve Uygulamalar, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara 2007; Cilt 1: 179–229
60. Monagle K, Dai G, Chu A, et al. Quantitative MR imaging of carpal tunnel syndrome. *Am J Roentgenol* 1999; 172: 1581–6
61. Fornage BD. Peripheral Nerves of the Extremities: Imaging with US. *Radiology* 1988; 167: 179–82
62. Lew HL, Chen CPC, Wang TG, et al. Introduction to musculoskeletal diagnostic ultrasound: examination of the upper limb. *Am J Phys Med Rehabil* 2007; 86: 310–21
63. Lee D. Wrist. In: Chhem RK, Cardinal E. (ed): *Guidelines and Gamuts in Musculoskeletal Ultrasound*. Wiley-Liss, New York 1999; 107–124
64. Buchberger W, Judmaier W, Birbamer G, et al. Carpal tunnel syndrome: Diagnosis with high-resolution sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1992; 159: 793-8
65. Miedany YM, Aty SA, Ashour S. Ultrasonography versus nerve conduction study in patients with carpal tunnel syndrome: substantive or complementary tests? *Rheumatology* 2004; 43: 887–95
66. Lee D, Van Holsbeeck T, Janevski P, et al. Diagnosis of carpal tunnel syndrome; Ultrasound versus electromyography. *Radiol Clin North Am* 1999; 37: 859–72
67. Bland JDP. Treatment of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2007; 29: 167–71 [Epub ahead of print]
68. Burke FD, Ellis J, McKenna H, et al. Primary care management of carpal tunnel syndrome. *Postgrad Med J* 2003; 79: 433–7
69. Tsai CP, Liu CY, Lin KP, et al. Efficacy of botulinum toxin type a in the relief of Carpal tunnel syndrome: A preliminary experience. *Clin Drug Investig (abstract)* 2006; 26: 511–5
70. Srinivas Nalamachu, R.S. Crockett, Arnold R. Gammaitoni, Errol M. Gould: A Comparison of the Lidocaine Patch 5%, Naproxen 500 mg Twice Daily for the Relief

- of Pain Associated With Carpal Tunnel Syndrome: A 6-Week, Randomized, Parallel-Group Study. *Med Gen Med* 2006; 8: 3: 33
71. Ettema AM, Zhao C, Amadio PC, et al. Gliding Characteristics of Flexor Tendon and Tenosynovium in Carpal Tunnel. *Clinical Anatomy* 2007; 20: 292–9
72. Coppieters MW, Alshami AM: Longitudinal Excursion and Strain in the Median Nerve during Novel Nerve Gliding Exercises for Carpal Tunnel Syndrome *Journal of Orthopaedic Research* 2007; 25: 972-80
73. Sucher BM, Hinrichs RN, Welcher RL, et al. Manipulative Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: Biomechanical and Osteopathic Intervention to Increase the Length of the Transverse Carpal Ligaman. *JAOA* 2005; 105: 135–43
74. Burke J, Buchberger DJ, Carey-Loghmani MT, et al. A Pilot study comparing two manual therapy interventions for carpal tunnel syndrome. *J Manipulative Physiol Ther* 2007; 30: 50–61
75. Thomas MA, Felsenthal G, Fast A, et al. Periferik nöropati. [Çev: On AY]. De Lisa JA, Gans BM, Walsh NE: *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon; İlkeler ve Uygulamalar, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2007; Cilt 1: 895–913*
76. Yeşildağ A, Kutluhan S, Şengül N, et al. The role of ultrasonographic measurements of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clin Radiol* 2004; 59: 910–5
77. Kotevoğlu N, Gülbahçe-Sağlam S. Ultrasound imaging in the diagnosis of carpal tunnel syndrome and its relevance to clinical evaluation. *Joint Bone Spine* 2005; 72: 142–5
78. Wong SM, Griffith JF, Hui AC, et al. Carpal tunnel syndrome: Diagnostic usefulness of sonography. *Radiology* 2004; 232: 93–9
79. Brüske J, Bednarski M, Grzelec H, et al. The usefulness of the Phalen test and the Hoffmann-Tinel sign in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Acta Orthop Belg* 2002; 68:141-5
80. Mackenzie DJ, Hainer R, Wheatley MJ. Early recovery after endoscopic vs. short-incision open carpal tunnel release. *Annals of Plastic Surgery* 2000; 44: 601–4
81. Koçer A, Börü ÜT. Pain Frequency at Night Reflects Median Nerve Injury in Carpal Tunnel Syndrome. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2005; 51(4):138–41

82. Heybeli N, Özerdemođlu A, Aksoy OG, et al. Karpal tñnel sendromu: Cerrahi tedavi izleminde fonksiyonel ve semptomatik skorlama. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001; 35: 147–51
83. Lundborg G, Gelberman RH, Minteer-Convery M, et al. Median nerve compression in the carpal tunnel–functional response to experimentally induced controlled pressure. *J Hand Surg [Am]* 1982; 7: 252–9
84. Wong SM, Griffith JF, Hui ACF, et al. Discriminatory Sonographic Criteria for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. *Arthritis Rheumatism* 2002; 46(7): 1914-21
85. Nakamichi KI, Tachibana S. Ultrasonographic measurement of median nerve cross-sectional area in idiopathic carpal tunnel syndrome: Diagnostic accuracy. *Muscle Nerve* 2002; 26: 798–803

BOSTON KARPAL TÜNEL SKALASI

- Semptom Şiddeti Skalası

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

1. Geceleri el ya da el bileği ağrım olmuyor.
2. Hafif ağrı
3. Orta derecede ağrı
4. Şiddetli ağrı
5. Dayanılmaz, çok şiddetli ağrı

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

1. Hiç
2. Gecede 1 kez
3. Gecede 2–3 kez
4. Gecede 4–5 kez
5. Gecede 5 kereden fazla

C. Gündüz ne kadar el ya da el bileği ağrınız olur?

1. Gündüzleri el ya da el bileği ağrım olmuyor.
2. Hafif ağrı
3. Orta derecede ağrı
4. Şiddetli ağrı
5. Dayanılmaz, çok şiddetli ağrı

D. Gündüz ne sıklıkta, kaç kere ağrınız olur?

1. Hiç
2. Günde 1–2 kez
3. Günde 3–4 kez
4. Günde 5 kezden fazla
5. Devamlı ağrım oluyor.

E. Gündüz ağrınız başladı mı ortalama ne kadar sürer?

1. Gündüzleri el ya da el bileği ağrım olmuyor.
2. 10 dakikadan az
3. 10–60 dakika arası
4. 60 dakikadan uzun
5. Tüm gün ağrım oluyor

F. Elinizde uyuşukluk (hissizlik) oluyor mu?

1. Yok
2. Hafif uyuşukluk, hissizlik var
3. Orta derecede uyuşukluk, hissizlik var
4. Çok rahatsız edici uyuşukluk, hissizlik var
5. Dayanılmaz uyuşukluk, hissizlik var

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

1. Yok
2. Hafif zayıflık var
3. Orta derecede zayıflık var
4. Çok rahatsız edici zayıflık var
5. Felç gibi, çok şiddetli zayıflık var

H. Elinizde karıncalanma hissi ne kadar oluyor?

1. Yok
2. Hafif karıncalanma hissi var
3. Orta karıncalanma hissi var
4. Çok rahatsız edici karıncalanma hissi var
5. Dayanılmaz karıncalanma hissi var

I. Gece elinizde ne şiddette uyuşukluk ve hissizlik oluyor?

1. Yok
2. Hafif
3. Orta
4. Çok rahatsız edici
5. Dayanılmaz

J. Son iki hafta içinde, uyuşukluk veya karıncalanma nedeniyle ortalama bir gecede kaç kez uyandınız?

1. Hiç
2. Gecede 1 kez
3. Gecede 2–3 kez
4. Gecede 4–5 kez
5. Gecede 5 kereden fazla

K. Anahtar ve kalem gibi küçük cisimleri tutmak veya kullanmakta güçlük çekiyor musunuz?

1. Hayır, güçlük çekmiyorum
2. Hafif
3. Orta
4. Oldukça
5. Yapamıyorum

-Fonksiyonel Durum Skalası

A. Şikâyetiniz yazı yazarken kullandığınız elde ise yazı yazmayı, şikâyetiniz diğer elde ise yazı yazmaya benzer ince bir işi;

1. Rahat yapıyorum
2. Hafif zorlanıyorum
3. Orta derecede zorlanıyorum
4. Çok zorlukla yapıyorum
5. El ya da el bileği sorunum nedeniyle hiç yapamıyorum

B. Elbiselerinizin düğmelerini açıp kapamada;

1. Hiç sorunum yok
2. Hafif zorlanıyorum
3. Orta derecede zorlanıyorum
4. Çok zorlukla düğmeliyorum
5. Hiç düğmeleyemiyorum

C. Okurken kitabı rahatsız elimle;

1. Rahat tutuyorum
2. Kitabı tutmakta hafif zorlanıyorum
3. Kitabı tutmakta orta derecede zorlanıyorum
4. Kitabı çok zorlukla tutabiliyorum
5. Kitabı elimle hiç tutamıyorum

D. Rahatsız olan elimle telefonu veya bıçağı;

1. Tutmamda problem yok
2. Tutmakta hafif zorlanıyorum
3. Tutmakta orta derecede zorlanıyorum
4. Çok zorlukla tutabiliyorum
5. Hiç tutamıyorum

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

1. Dönen kapağı açmakta problemim olmuyor
2. Dönen kapağı açarken hafif zorlanıyorum
3. Dönen kapağı açarken oldukça zorlanıyorum
4. Dönen kapağı çok zorlukla açabiliyorum
5. Dönen kapakları hiç açamaz durumdayım

F. Evde veya işteki günlük işlerimi yapmada;

1. Günlük işlerimi yapmamda sorun yok
2. Günlük işlerimi yaparken hafif zorlanıyorum
3. Günlük işlerimi yaparken oldukça zorlanıyorum
4. Günlük işlerimi çok zorlukla yapıyorum
5. Artık günlük işlerimi yapamaz durumdayım

G. Elimde torba, çanta gibi eşyaları taşırken;

1. Elimde bir şey taşımamda da sorun yok
2. Elimde bir şey taşırken hafif zorlanıyorum
3. Elimde bir şey taşırken oldukça zorlanıyorum
4. Elimde bir şeyi çok zorlukla taşıyorum
5. Elimde hiçbir şey taşıyamıyorum

H. Banyo yaparken ve giyinirken;

1. Banyo yapmamada ve giyinmemde sorun yok
2. Banyo yaparken ve giyinirken hafif zorlanıyorum
3. Banyo yaparken ve giyinirken oldukça zorlanıyorum
4. Zorla banyo yapabiliyor ve çok zorlukla giyinebiliyorum
5. Kendi kendime banyo yapamaz ve giyinip soyunamaz haldeyim