

# Sağlıklı Gönüllülerde Dominant ve Non-dominant Üst Ekstremitte Sinir Kesit Alanlarının Ultrasonografik Değerlendirilmesi

## Ultrasonographic Evaluation of Dominant and Non-dominant Upper Extremity Nerve Cross Sectional Areas in Healthy Volunteers

 Burcu METİN ÖKMEN,<sup>a</sup>

 Korgün ÖKMEN,<sup>b</sup>

 Lale ALTAN<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği,

<sup>b</sup>Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği,

Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve

Araştırma Hastanesi,

<sup>c</sup>Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD,

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi,

Bursa

Geliş Tarihi/Received: 12.05.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 28.07.2017

Yazışma Adresi/Correspondence:

Burcu METİN ÖKMEN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve

Araştırma Hastanesi,

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği,

Bursa,

TÜRKİYE/TURKEY

burcumetinokmen@gmail.com

**ÖZET Amaç:** Yüksek çözünürlüklü ultrasonografi (USG) ile üst ekstremitte periferik sinirlerin kesit alanlarının (SKA) dominant ekstremitte ile ilişkisini saptamaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Doksan sekiz katılımcının bilateral medyan ve ulnar sinir SKA'ları ön kolda belirlenen ikişer noktadan ve üst kolda radyal SKA'ı belirlenen tek noktadan ölçüldü. Aynı zamanda SKA'ların hastanın yaşı, cinsiyeti, boy, kilosu ve beden kitle indeksi ile korelasyonlarına hem dominant hem de non-dominant ekstremiteden bakıldı. **Bulgular:** Bütün katılımcılar değerlendirildiğinde ölçüm noktalarında medyan, ulnar ve radyal SKA değerlerinde dominant ve non-dominant üst ekstremitte arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Katılımcıların dominant taraf tüm ölçüm noktalarında SKA değerleri cinsiyet ve boy ile korele bulunur iken ( $p<0,05$ ), non-dominant tarafta anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0,05$ ). Erkek katılımcılarda ise dominant ve non-dominant taraf arasında medyan ve ulnar SKA'nın her iki ölçüm noktasında da istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi. **Sonuç:** Ölçüm noktalarının ve tekniklerin standardize olmaması, var olabilecek asemptomatik hastalıkların varlığı, demografik verilere göre sinir çaplarındaki farklılıklar USG ile periferik sinir ölçümlerinde sınırlamalara yol açmaktadır. Ancak, sinir çapı ile hastalıkların tanısı konulmaya çalışılırken, erkeklerde fiziki kuvvet ile çalışmaya bağlı dominant ve non-dominant taraf arasında fark olabileceği mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Yüksek çözünürlüklü ultrasonografi; sinir kesit alanı; periferik sinir; dominant

**ABSTRACT Objective:** The aim of this study was to determine the relationship between the cross-sectional areas (CSA) of the upper extremity peripheral nerves and the dominant extremity with high resolution ultrasonography (USG). **Material and Methods:** In 98 participants, the bilateral median and ulnar nerve CSA were measured from the two points on the forearm and the radial CSA on the upper arm from a single point. At the same time, correlations of CSA with age, gender, height, weight and body mass index of the patients were evaluated both dominantly and non-dominantly. **Results:** There was no statistically significant difference between dominant and non-dominant upper extremities in median, ulnar and radial CSA values at the measurement points when all participants were evaluated ( $p>0.05$ ). CSA values were correlated with gender and height ( $p<0.05$ ) at all dominant sides of the participants, but there was no significant correlation at the non-dominant side ( $p>0.05$ ). In male participants, a statistically significant difference was found between both dominant and non-dominant sides of both median and ulnar CSA. **Conclusion:** The lack of standardization of measurement points and techniques, the presence of possible asymptomatic diseases, differences in nerve diameters according to demographic data lead to limitations in peripheral nerve measurements with USG. However, when attempting to diagnose diseases with nerve CSA, it is absolutely necessary to consider that there may be a difference between dominant and non-dominant sides in men lead to working with physical force.

**Keywords:** High resolution ultrasonography; cross-sectional area; peripheral nerve; dominance

G ünümüzde yüksek çözünürlüklü ultrasonografi (USG) ucuz, ağrısız, non invaziv, radyasyonsuz, kolay uygulanır ve taşınabilir olmasından dolayı periferik sinirlerin görüntülenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır.<sup>1-3</sup> USG ile periferik sinir ve çevresindeki kas, tendon, damar, ligaman gibi yapılar değerlendirilebilmektedir.<sup>1,4,5</sup> Bu sayede polinöropati, radikülopati, hemipleji gibi hastalıklar da sinir tutulumlarının tanısında kullanılabilir.<sup>6-9</sup>

Sinir boyutu ölçümü için en sık tercih edilen metot sinir kesit alanı (SKA) nın ölçümüdür.<sup>10</sup> Üst ekstremite SKA ölçümlerinin normal değerleri ve yaş, cinsiyet, ırk, kilo, boy, beden kitle indeksi (BKİ) korelasyonu ile yapılmış pek çok çalışma mevcuttur.<sup>2,11-13</sup> Ancak bu çalışmaların sonuçlarında kesin bir fikir birliğine varılamamıştır. Bazı çalışmalarda SKA ölçümlerinin yaş, kilo, boy veya BKİ ile korelasyonu saptanır iken, bazılarında ise korelasyon bulunamamıştır.<sup>2,3,6,12-14</sup>

Literatürde dominant ve non-dominant ekstremitede ise SKA'larını karşılaştıran az sayıda çalışma mevcuttur.<sup>2,3,12</sup> Ancak, non-dominant tarafta SKA ile yaş, kilo, boy ve BKİ arasın-

daki korelasyonu araştıran çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada, sağlıklı bireylerde daha fazla kullanmaya bağlı dominant ve non-dominant taraf arasında üst ekstremite SKA'larında fark olup olmadığının ve ayrıca çalışma grubunda dominant ve non-dominant taraf ile yaş, cinsiyet, boy, kilo ve BKİ arasında korelasyon olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

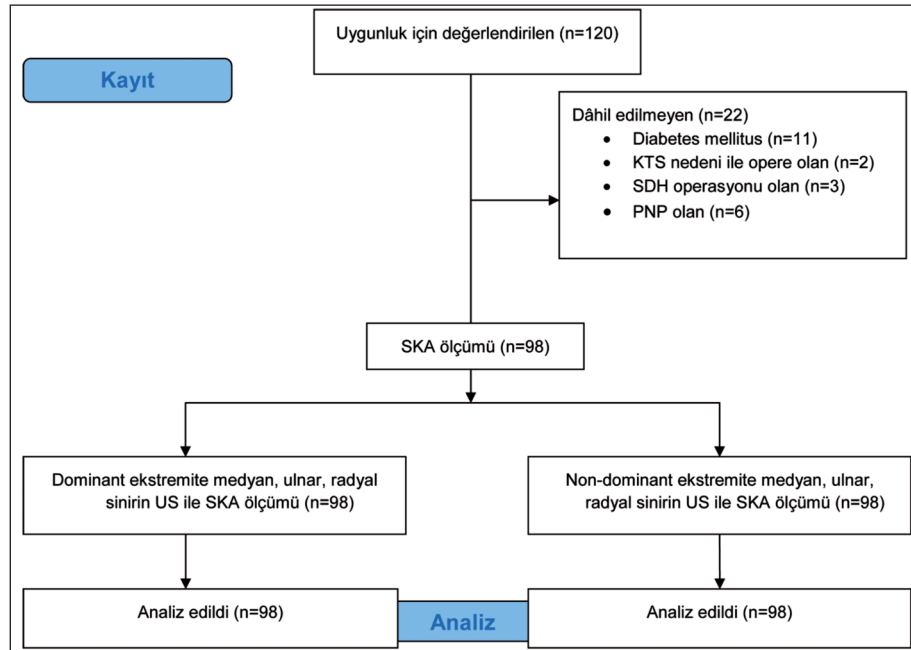
### ETİK KURUL

Bu kesitsel gözlemsel çalışma, Üniversite Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniğinde planlandı ve yerel etik kurul onayı alındı (Karar no: 2011-KAEK-25, 2016/15-06). Çalışmaya katılmayı kabul eden 120 sağlıklı gönüllü uygunluk açısından değerlendirildi.

### GÖNÜLLÜLER

Dâhil edilme kriterleri: 1. Yaş aralığı 20-65 yıl, 2. Sağlıklı gönüllüler olmasıdır.

Dışlanma kriterleri; 1. Diabetes mellitusu, 2. Periferik ve santral sinir sistemi hastalıkları, 3. Ser-



ŞEKİL 1: Çalışmanın akış şeması.

KTS: Karpal tünel sendromu; SDH: Servikal disk hernisi; PNP: Polinöropati; SKA: Sinir kesit alanı; USG: Ultrasonografi.

vikal disk hernisi operasyonu geçirmiş, 4) Polinöropatisi, 5) Kompresyon nöropatisi nedeni ile opere, 6) İnflamatuar romatizmal hastalığı, 7) Malignitesi olan hastalardır.

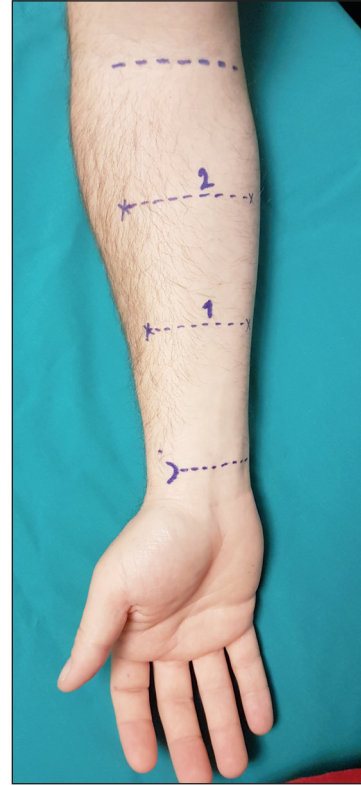
Doksan sekiz gönüllü çalışmaya dâhil edildi (Şekil 1). Bütün katılımcılara çalışma prosedürü hakkında bilgi verildi ve bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatıldı. Gönüllülerin demografik özellikleri kayıt altına alındı.

### ULTRASONOGRAFİ GÖRÜNTÜLEME

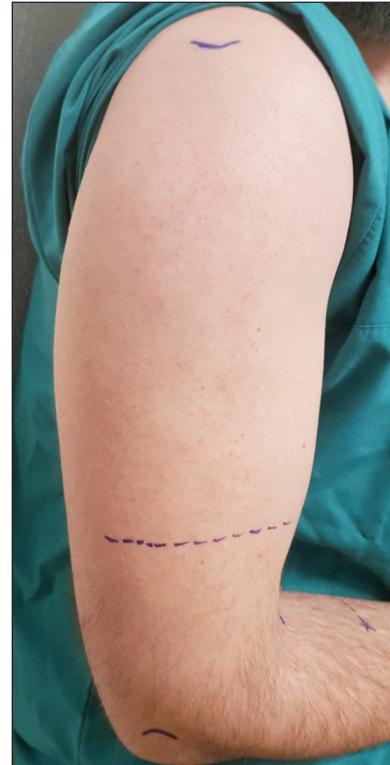
Gönüllülerin radyal, medyan ve ulnar sinir görüntülemelerinde multifrekans (6-18) MHz lineer USG probu (Esaote MyLab30, Genova, İtalya) kullanılmıştır. Tüm ölçümler kas-iskelet USG'si konusunda deneyimli aynı fiziyatrist tarafından yapılmıştır.

Ölçüm noktaları, ön kol için distalde radius stiloid çıkıntısından medyale çekilen düz çizgiden, proximalde antekübital fossaya kadar uzanan mesafenin distal ve proksimal 1/3'lük kısımlarından ulnar ve medyan SKA ölçümleri yapıldı (Resim 1, Ölçüm 1, 2). Radyal sinir ölçümü ise akromion ile humerusun lateral epikondili arasındaki mesafenin distal 1/3'lük kısmından yapıldı (Resim 2). Ölçüm sırasında daha önceki çalışmalarda kaydedilen aşağıdaki ilkelere uyulmaya çalışıldı.<sup>2,3,15</sup> Anizotropiyi en aza indirmek için, transdüserin dikey açısı sinire dik olarak tutuldu, sonunda cilde derinlik kazandırıldı. Ölçümler öncesinde, ölçüm yapılan sinirler aksilladan başlanarak distalde el bileğine kadar anatomik varyasyonlar ve diğer patolojik bulguları dışlamak için incelendi.<sup>3</sup> Uygun görüntü kalitesini elde etmek için gerekli basınç uygulandı ve en küçük SKA kaydedildi. Her bir SKA'ı, USG cihazının izleme fonksiyonu kullanılarak sinirin hiperekoik kenarından ölçüldü.<sup>3</sup> Kan damarları dâhil edilerek, SKA'nın yanlışlıkla aşırı tahmin edilmesini önlemek için ölçümden önce renkli Doppler sonografi modu ile kontrol edildi.<sup>3</sup>

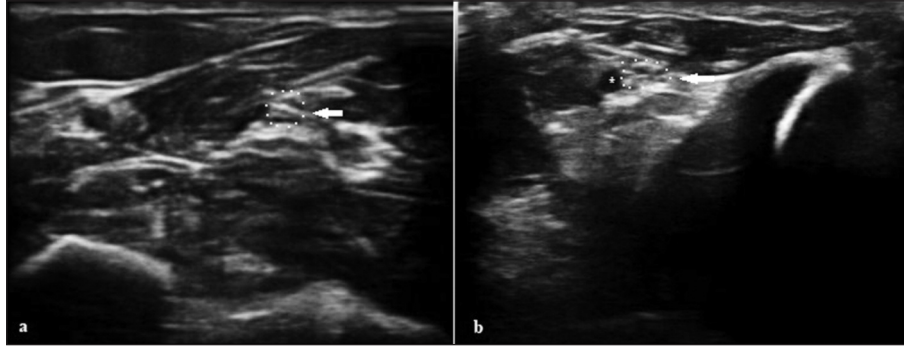
**Medyan sinir ölçümleri:** Hastalar; omuz 60-70°, dirsek 30-40° fleksiyonda, ön kol tam supinasyonda, el bileği nötral pozisyonda desteklenerek oturtuldu. Daha önce tanımlanan ölçüm noktası bir ve ikide medyan SKA ölçüldü (Resim 3a, 4c).



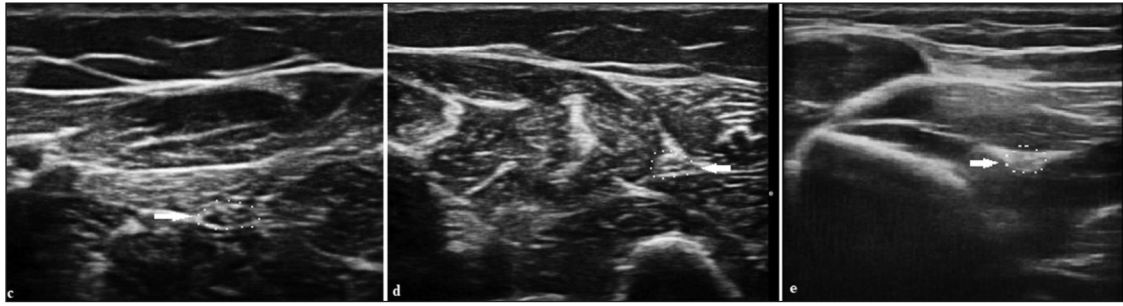
RESİM 1: Ön kol ulnar ve medyan sinir kesit alanı ölçüm yerleri.



RESİM 2: Üst kol radyal sinir kesit alanı ölçüm yeri.



RESİM 3: Birinci ölçüm noktasında; a) Medyan sinir kesit alanı, b) Ulnar sinir kesit alanı.  
•: Ulnar arter.



RESİM 4: İkinci ölçüm noktasında; c) Medyan sinir kesit alanı, d) Ulnar sinir kesit alanı, e) Radyal sinir kesit alanı.

**Ulnar sinir ölçümleri:** Hastalar; omuz 30° ve dirsek 60° fleksiyonda, ön kol tam supinasyonda, el bileği nötral pozisyonda desteklenerek oturtuldu. USG probu ilk olarak el bileğine yerleştirildi. Birinci ölçüm noktasında ulnar arter bulundu, hemen yanında olan ulnar sinir saptandı ve SKA ölçüldü (Resim 3b). Daha sonra ikinci ölçüm noktasında ulnar SKA ölçüldü (Resim 4d).

**Radial sinir ölçümleri:** Hastalar; omuz 30° ve dirsek 90-100° fleksiyonda, ön kol tam pronasyon pozisyonunda desteklenerek oturtuldu. USG probu ilk olarak spiral oluğa yerleştirildi. Daha sonra prob distale doğru ilerletilerek antekübital fossa yakınlıklarında dallara ayrılmadan önce ölçüm noktası üçte radyal SKA ölçüldü (Resim 4e).

#### İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışma verileri değerlendirilirken, demografik özellikler tanımlayıcı istatistik testleri ile ölçüldü. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Verilerin normal dağılım gösterdiği durumlarda; gruplararası karşıla-

tırmalarında Independent Samples t-test kullanıldı. SKA ölçümleri ile yaş, cinsiyet, boy, kilo ve BKİ arasındaki korelasyonda Spearman korelasyon testi kullanıldı. İhtimali (P)  $\alpha=0,05$ 'ten küçük olan değerler önemli ve gruplar arasında fark bulunmaktadır şeklinde kabul edildi. Verilerin analizi IBM SPSS 22.0 istatistik paket programı kullanılarak yapıldı.

#### BULGULAR

Doksan sekiz sağlıklı (kadın/erkek: 57/41) katılımcının ortalama yaşı  $41,95 \pm 14,91$  yıl idi. Katılımcılarında demografik özellikleri Tablo 1'de görülmektedir.

Katılımcıların ölçüm noktalarında medyan, ulnar ve radyal SKA değerlerinde dominant ve non-dominant üst ekstremitelerde değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 2).

Dominant üst ekstremitelerde; medyan sinirin bir, ikinci ve ulnar sinirin bir, ikinci ölçüm noktası

**TABLO 1:** Sağlıklı gönüllülerin demografik özellikleri.

Sağlıklı gönüllüler (n=98)	
Yaş (yıl)	41,95±14,91
Cinsiyet (K/E)	57/41 (%58,2/%41,8)
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	25,5 (17,63-46,87)
Dominant taraf (sağ/sol)	90/8 (%91,8/%8,2)

BKİ: Beden kitle indeksi.

**TABLO 2:** Tüm sağlıklı gönüllülerde dominant ve non-dominant SKA değerlerinin karşılaştırılması.

	Dominant (n=98)	Non-dominant (n=98)	p
Medyan sinir 1	6,60±0,94	6,44±0,92	0,220
Medyan sinir 2	6,62±1,00	6,37±0,98	0,085
Ulnar sinir 1	5,69±0,97	5,50±1,01	0,171
Ulnar sinir 2	5,66±0,96	5,50±0,94	0,232
Radyal sinir	6,95±0,98	6,89±1,11	0,683

SKA: Sinir kesit alanı (mm<sup>2</sup>).

SKA değerleri ile cinsiyet, kilo ve boy arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0,05$ ). Radyal SKA değerleri ile cinsiyet ve boy arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon belirlendi ( $p<0,05$ ) (Tablo 3).

Non-dominant ekstremitede; medyan sinirin birinci ölçüm noktasındaki SKA değerleri ile boy arasında ve ulnar sinirin birinci ölçüm noktalarındaki SKA değerleri ile kilo arasında istatistiksel ola-

rak anlamlı korelasyon saptandı ( $p<0,05$ ). Medyan sinirin ikinci ölçüm noktasındaki SKA değerleri ile demografik veriler arasında korelasyon saptanmaz iken, ulnar sinirin ikinci ölçüm noktasındaki SKA değerleri ile yaş, BKİ ve kilo arasında; radyal sinirin değerlerinin ise yaş ve boy ile istatistiksel olarak anlamlı korelasyon gösterdiği belirlendi ( $p<0,05$ ) (Tablo 3).

Kadın ve erkek gönüllüler birbirleriyle karşılaştırıldıklarında ise non-dominant SKA'larında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmaz iken ( $p>0,05$ ), dominant tarafta erkekler lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4).

Erkeklerin dominant ve non-dominant ekstremitedeki SKA'ları karşılaştırıldığında; medyan ve ulnar sinirlerin her iki ölçüm noktasında da istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ( $p<0,05$ ). Kadınlarda ise dominant ve non-dominant ekstremitede SKA arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmedi ( $p>0,05$ ) (Tablo 5).

## SONUÇ

Bu çalışma sonuçlarında bütün katılımcılar değerlendirildiğinde; medyan, ulnar ve radyal sinirlerin dominant ile non-dominant SKA ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanma-

**TABLO 3:** Dominant taraf ve non-dominant SKA'larının yaş, cinsiyet, BKİ, boy ve kilo ile korelasyonu.

	Medyan sinir 1. ölçüm noktası		Medyan sinir 2. ölçüm noktası		Ulnar sinir 1. ölçüm noktası		Ulnar sinir 2. ölçüm noktası		Radyal sinir	
	Spearman's R	p	Spearman's R	p	Spearman's R	p	Spearman's R	p	Spearman's R	p
<b>Dominant taraf</b>										
Cinsiyet	0,237	<b>0,019</b>	0,272	<b>0,007</b>	0,265	<b>0,008</b>	0,214	<b>0,035</b>	0,322	<b>0,001</b>
Yaş (yıl)	0,125	0,219	0,158	0,120	0,173	0,088	0,167	0,101	0,142	0,163
BKİ	0,098	0,336	0,086	0,402	0,137	0,179	0,107	0,294	-0,008	0,941
Kilo	0,263	<b>0,009</b>	0,291	<b>0,004</b>	0,320	<b>0,001</b>	0,266	<b>0,008</b>	0,197	0,052
Boy	0,284	<b>0,005</b>	0,304	<b>0,002</b>	0,283	<b>0,005</b>	0,252	<b>0,012</b>	0,328	<b>0,001</b>
<b>Non-dominant taraf</b>										
Cinsiyet	0,164	0,107	0,189	0,063	0,148	0,145	0,21	0,841	0,174	0,087
Yaş (yıl)	0,098	0,337	0,148	0,146	0,101	0,321	0,216	<b>0,031</b>	0,233	<b>0,021</b>
BKİ	-0,067	0,510	0,072	0,480	0,147	0,149	0,234	<b>0,021</b>	0,098	0,339
Kilo	0,031	0,764	0,139	0,174	0,223	<b>0,028</b>	0,242	<b>0,016</b>	0,191	0,059
Boy	0,203	<b>0,045</b>	0,065	0,524	0,115	0,258	-0,42	0,683	0,209	<b>0,039</b>

SKA: Sinir kesit alanı (mm<sup>2</sup>). BKİ: Beden kitle indeksi.

**TABLO 4:** Kadın ve erkekler arasında SKA'ların karşılaştırılması.

Dominant taraf	Kadın (n=57)	Erkek (n=41)	p
Medyan sinir 1	6,40±1,02	6,88±0,75	0,013
Medyan sinir 2	6,39±1,03	6,95±0,86	0,005
Ulnar sinir 1	5,46±0,91	6,02±0,96	0,004
Ulnar sinir 2	5,47±0,93	5,93±0,96	0,021
Radyal sinir	6,70±0,96	7,29±0,90	0,003
<b>Non-dominant taraf</b>			
Medyan sinir 1	6,35±0,90	6,56±0,95	0,267
Medyan sinir 2	6,28±1,06	6,51±0,84	0,250
Ulnar sinir 1	5,37±0,96	5,68±1,06	0,128
Ulnar sinir 2	5,47±0,87	5,53±1,05	0,747
Radyal sinir	6,75±1,14	7,07±1,06	0,162

SKA: Sinir kesit alanı (mm<sup>2</sup>).**TABLO 5:** Dominant ve non-dominant SKA'larının cinsiyete göre karşılaştırılması

Erkek katılımcılar	Dominant (n=41)	Non-dominant (n=41)	p
Medyan sinir 1	6,88±0,75	6,56±0,95	0,018
Medyan sinir 2	6,95±0,86	6,51±0,84	0,002
Ulnar sinir 1	6,02±0,96	5,68±1,06	0,011
Ulnar sinir 2	5,93±0,96	5,54±1,05	0,016
Radyal sinir	7,29±0,90	7,07±1,06	0,083
<b>Kadın katılımcılar</b>			
Medyan sinir 1	6,40±1,02	6,35±0,90	0,635
Medyan sinir 2	6,39±1,03	6,28±1,06	0,443
Ulnar sinir 1	5,46±0,91	5,37±0,96	0,374
Ulnar sinir 2	5,47±0,93	5,47±0,87	1,000
Radyal sinir	6,70±0,96	6,75±1,14	0,659

SKA: Sinir kesit alanı (mm<sup>2</sup>).

masına rağmen, erkeklerde medyan ve ulnar sinirde dominant taraf lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. İkincil sonuçlar dâhilinde ise tüm sinirlerde dominant taraf ile cinsiyet ve boy arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunur iken, non-dominant tarafta tutarlı bir korelasyon saptanmamıştır.

Günümüzde USG kompresif veya travmatik nöropati, polinöropatiler ve demiyelinizan polinöropatiler gibi periferik sinir hastalıklarında tanı amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır.<sup>6,7,16-18</sup> Yüksek Frekanslı USG (12-18 Hz gibi) problemlerinin kullanımı ile de yüzeysel dokuların daha iyi görüntülenmesi imkânı sağlanmış ve USG kullanımı daha da artmıştır. Ölçüm yöntemlerinden olan SKA ise

periferik sinirlerin görüntülenmesinde literatürde en sık karşılaşılan yöntem olarak göze çarpmaktadır.<sup>10</sup>

Tanı amacıyla USG kullanımının artması, normal sinir ölçüm değerlerinin saptanması ihtiyacını da doğurmuştur. Bu amaçla yapılan çalışmalar literatürde mevcuttur ve birçok faktörün sinir ölçüm sonuçlarıyla ilişkili olduğu saptanmıştır. Çalışmalarda daha çok boy, yaş, cinsiyet, dominant taraf ve BKİ ile periferik sinir ölçümleri arasındaki korelasyon araştırılmıştır.<sup>2,12,13</sup>

Dominant ekstremitenin periferik sinir ölçümleri üzerine olan etkisi literatürde az sayıda çalışmada incelenmiştir.<sup>2,3,12,19</sup> Bu çalışmalardan birinde, Cartwright ve ark.nın 2008 yılında yaptıkları çalışmada, 60 (%63 kadın) sağlıklı gönüllü değerlendirilmiş, dominant ve non-dominant taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.<sup>2</sup> Bir başka çalışmada ise 97 (50 kadın ve 47 erkek) sağlıklı gönüllü değerlendirilmiş ve bu çalışmada da istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.<sup>3</sup> Boehm ve ark. ise 56 (30 kadın 26 erkek) gönüllüde yaptıkları çalışmada, yine her iki taraf arasında fark bulunmamışlardır.<sup>12</sup> Ancak, bu çalışmaların hiçbirinde cinsiyete göre dominant ve non dominant fark değerlendirilmemiştir. Literatürde de böyle bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca, bu üç çalışmada ve bizim çalışmamızda da kadın oranının daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Çalışmamızda, bütün katılımcılar değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmasa da sadece erkek gönüllüler değerlendirildiğinde dominant taraf lehine istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Kadın sayısının yüksek olması istatistiksel analizi etkilediği için bütün katılımcılar arasında fark çıkmadığı düşünülmektedir.

Erkek gönüllülerde daha büyük SKA ölçümleri saptanmasının ve dominant taraf lehine istatistiksel olarak fark çıkmasının nedeninin, kadınlara kıyasla daha fazla güç gerektiren işle uğraşılması nedeni ile kas kütlelerinin fazlalığına bağlı olabileceğini düşünülmektedir. Dikici ve ark.nın çalışmasında, kas kütlesi ile sinir üst ekstremitelerde SKA değerleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarında medyan ve ulnar sinir büyüklükleri,

kas kütlesi ile pozitif yönde korele bulunmuştur.<sup>20</sup> Çalışmamızda da erkeklerde medyan ve ulnar sinirin her iki ölçüm noktasında da dominant ve non-dominant taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamız, bu çalışma sonuçları ile uyusmaktadır.

Literatürde; sinir çapları ile boy, kilo, BKİ, cinsiyet ve yaşın korelasyonunu araştıran çalışmalar mevcuttur.<sup>2,3,7,13</sup> Bu çalışmalardan Heinemeyer ve ark., 50 sağlıklı kadın ve erkek hasta ile 10 herediter motor ve sensöriyel nöropatili hastada sinir ölçüm değerlerini karşılaştırmışlardır. Yapılan ölçümlerde yaş ve kilo ile sinir ölçüm değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptamalarına rağmen, boy ile SKA arasında korelasyon bulmuşlardır.<sup>7</sup> İzleyen yıllarda, Cartwright ve ark. 2008 yılında yaptıkları çalışmada, SKA ölçümleri ile periferik sinirler için referans değerleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışma sonuçlarında; SKA ile kilo ve BKİ'yi korele bulmuşlardır.<sup>2</sup> Kesit alanı ölçüm değerlerinin sinirin seyri boyunca farklılıklar gösterdiğinin belirlendiği çalışmada ise kilo, boy, BKİ ve cinsiyetin SKA'sında etkili olmadığı belirtilmiştir.<sup>3</sup> Bu çalışmada elde edilen sonuçları literatürle karşılaştırdıklarında ise verilerin kesin olmadığını ve ölçümlerin sınırlamalarının olduğunu paylaşmışlardır. Yüksek frekanslı prob kullanımını, standart ölçüm noktalarının olmamasını ve ırklar arası farklılıkları bu sınırlamalara dâhil etmişlerdir.<sup>3</sup> Literatürü incelediğimizde, non-dominant taraf SKA'ları ile yaş, cinsiyet, boy ve kilo arasındaki korelasyonu inceleyen bir çalış-

maya rastlanmamıştır. Çalışmamızda, hem dominant hem de non-dominant tarafta SKA ile korelasyon araştırılmıştır. Dominant tarafta bütün sinirlerde cinsiyet ve boy arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanır iken, bunu non-dominant tarafta destekler nitelikte sonuçlara ulaşılmamıştır.

Bu çalışmanın limitasyonunun, erkek hastaların sayısının daha fazla olmaması olduğunu düşünmekteyiz. Belki daha fazla erkek hasta çalışmaya dâhil edilseydi bütün katılımcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark çıkabileceğini düşünmekteyiz.

## SONUÇ

Çeşitli faktörlerin sinir kalınlığını etkileyebileceği çalışmalarla gösterilmiştir. Ölçüm noktalarının ve tekniklerin standardize olmaması, var olabilecek asemptomatik hastalıkların varlığı, demografik verilere göre sinir çaplarındaki farklılıklar USG ile periferik sinir ölçümlerinde sınırlamalara yol açmaktadır. Ancak, sinir çapı ile hastalıkların tanısı konulmaya çalışılır iken erkeklerde fiziki kuvvet ile çalışmaya bağlı dominant ve non-dominant taraf arasında fark olabileceği mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

### Etik onayı

*İnsanların katıldığı çalışmalarda yapılan tüm prosedürler, kurumsal ve/veya ulusal araştırma komitesinin etik standartlarına ve 1964 Helsinki bildirgesine ve daha sonraki düzeltmelerine veya benzer etik standartlara göre uygulanmıştır.*

## KAYNAKLAR

1. Walker FO, Cartwright MS, Wiesler ER, et al. Ultrasound of nerve and muscle. Clin Neurophysiol. 2004;115:495-507.
2. Cartwright MS, Passmore LV, Yoon JS, et al. Cross-sectional area reference values for nerve ultrasonography. Muscle Nerve. 2008;37:566-71.
3. Won SJ, Kim BJ, Park KS, et al. Reference values for nerve ultrasonography in the upper extremity. Muscle Nerve. 2013;47:864-71.
4. Bianchi S. Ultrasound of the peripheral nerves. Joint Bone Spine. 2008;75:643-9.
5. Yang CS, Chen HC, Liang CC, et al. Sonographic measurements of the thickness of the soft tissues of the interscapular region in a population of normal young adults. J Clin Ultrasound. 2011;39:78-82.
6. Zaidman CM, Al-Lozi M, Pestronk A. Peripheral nerve size in normals and patients with polyneuropathy: an ultrasound study. Muscle Nerve. 2009;40:960-6.
7. Heinemeyer O, Reimers CD. Ultrasound of radial, ulnar, median, and sciatic nerves in healthy subjects and patients with hereditary motor and sensory neuropathies. Ultrasound Med Biol. 1999;25:481-5.
8. Kim E, Yoon JS, Kang HJ. Ultrasonographic cross-sectional area of spinal nerve roots in cervical radiculopathy: a pilot study. Am J Phys Med Rehabil. 2015;94:159-64.
9. Uğurlu FG, Tiftik T, Kara M ve ark. Ultrasonographic evaluation of the median and sciatic nerves in hemiplegic patients after stroke. Am J Phys Med Rehabil. 2015;94:429-35.
10. Padua L, Liotta G, Di Pasquale A, et al. Contribution of ultrasound in the assessment of nerve diseases. Eur J Neurol. 2012;19:47-54.

11. Burg EW, Bathala L, Visser LH. Difference in normal values of median nerve cross-sectional area between Dutch and Indian subjects. *Muscle Nerve*. 2014;50:129-32.
12. Boehm J, Scheidl E, Bereczki D, et al. High-resolution ultrasonography of peripheral nerves: measurements on 14 nerve segments in 56 healthy subjects and reliability assessments. *Ultraschall Med*. 2014;35:459-67.
13. Cartwright MS, Mayans DR, Gillson NA, et al. Nerve cross-sectional area in extremes of age. *Muscle Nerve*. 2013;47:890-3.
14. Sugimoto T, Ochi K, Hosomi N, et al. Ultrasonographic reference sizes of the median and ulnar nerves and the cervical nerve roots in healthy Japanese adults. *Ultrasound Med Biol*. 2013;39:1560-70.
15. Haun DW, Cho JC, Kettner NW. Normative cross-sectional area of the C5-C8 nerve roots using ultrasonography. *Ultrasound Med Biol*. 2010;36:1422-30.
16. Martinoli C, Bianchi S, Pugliese F, et al. Sonography of entrapment neuropathies in the upper limb (wrist excluded). *J Clin Ultrasound*. 2004;32:438-50.
17. Gruber H, Glodny B, Peer S. The validity of ultrasonographic assessment in cubital tunnel syndrome: the value of a cubital-to-humeral nerve area ratio (CHR) combined with morphologic features. *Ultrasound Med Biol*. 2010;36:376-82.
18. Hobson-Webb LD, Massey JM, Juel VC, et al. The ultrasonographic wrist-to-forearm median nerve area ratio in carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol*. 2008;119:1353-7.
19. Yalcin E, Onder B, Akyuz M. Ulnar nerve measurements in healthy individuals to obtain reference values. *Rheumatol Int*. 2013;33: 1143-7.
20. Dikici A, Ulaslı AM, Dikici O, et al. Median, ulnar and peroneal nerve cross-sectional area as a function of muscle mass and BMI. *J Neurol Sci*. 2016;33:585-93.