



T.C.

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELDE İKİ NOKTA DİSKRİMİNASYONU DUYUSUNUN  
İNCELENMESİ**

Cevdet YARDIMCI

DOKTORA TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

Anatomi Doktora Programı

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Mustafa ORHAN

Gaziantep

2023



T.C.

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELDE İKİ NOKTA DİSKRİMİNASYONU DUYUSUNUN  
İNCELENMESİ**

Cevdet YARDIMCI

DOKTORA TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

Anatomi Doktora Programı

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Mustafa ORHAN

Gaziantep

2023

T.C.

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

Anatomi Doktora Programı

ELDE İKİ NOKTA DİSKRİMİNASYONU DUYUSUNUN İNCELENMESİ

Cevdet YARDIMCI

Tez Savunma Tarihi : 13/07/2023

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Onayı

Doç Dr. Davut Sinan KAPLAN  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne; Bu çalışmanın bir “Doktora” derecesi için uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Piraye KERVANCIOĞLU  
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir “Doktora” tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa ORHAN  
Tez Danışmanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir “Doktora” tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

İmza

Prof. Dr. Piraye KERVANCIOĞLU

Prof. Dr. Mustafa ORHAN

Prof. Dr. Mustafa DENİZ

Prof. Dr. Özdemir SEVİNÇ

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe İmge USLU

## BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tarih

(İmza)

Dr. Cevdet YARDIMCI

## ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca ve tez çalışmamın her aşamasında değerli deneyimini ve eleştirileriyle çalışma azmimi arttıran, desteğini her zaman gösteren saygıdeğer tez danışmanım Prof. Dr. Mustafa ORHAN'a,

Doktora eğitimim boyunca bilimsel destekleri için kıymetli hocalarım Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Piraye KERVANCIOĞLU'na, Prof. Dr. Erdem GÜMÜŞBURUN'a, Doç. Dr. Ömer Faruk CİHAN'a, Doç. Dr. İlhan BAHŞİ'ye, Doç. Dr. Orhan BEGER'e

Araştırmamın istatistik analizlerinin yapılmasını sağlayan Prof. Dr. Seval KUL'a

Doktora eğitimim sırasında birlikte eğitim gördüğümüz anatomi anabilim dalındaki yüksek lisans ve doktora öğrencilerine

Yozgat Bozok Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda görevli olup el resimlerinin çekilmesine ve kullanılmasına izin veren Arş. Gör. Dr. Mehmet KARA'ya, Arş. Gör. Dr. Ebru Sultan ÇIRAKCI'ya

Doktora eğitimim boyunca beni destekleyen aileme

Teşekkür ederim...

# İÇİNDEKİLER

|                                                          |      |
|----------------------------------------------------------|------|
| ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR .....                                   | i    |
| İÇİNDEKİLER .....                                        | ii   |
| KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....                     | v    |
| ŞEKİL LİSTESİ.....                                       | vi   |
| RESİM LİSTESİ.....                                       | vii  |
| TABLolar LİSTESİ .....                                   | viii |
| ÖZET .....                                               | 1    |
| ABSTRACT.....                                            | 2    |
| 1. GİRİŞ ve AMAÇ .....                                   | 3    |
| 2. GENEL BİLGİLER.....                                   | 6    |
| 2.1. Duyusal Sistem .....                                | 6    |
| 2.2. Duyu Reseptörleri .....                             | 8    |
| 2.2.1. Dokunma duyusu ile ilgili reseptörler .....       | 11   |
| 2.3. Somatosensöryel Duyu İletim Yolları .....           | 13   |
| 2.3.1. Funiculus posterior-lemniscus medialis yolu ..... | 14   |
| 2.4. İki Nokta Diskriminasyonu Ölçüm Yöntemleri .....    | 15   |
| 3. GEREÇ ve YÖNTEM .....                                 | 17   |
| 3.1. 2ND değerinin belirlenmesi.....                     | 18   |
| 3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri .....           | 21   |

|       |                                                                                       |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3.  | İstatistiksel Analiz.....                                                             | 22 |
| 4.    | BULGULAR.....                                                                         | 23 |
| 4.1.  | Demografik Bulgular .....                                                             | 23 |
| 4.2.  | Sağ Elin Palmar Yüzünün 2ND Bulguları.....                                            | 24 |
| 4.3.  | Sol Elin Palmar Yüzünün 2ND Bulguları.....                                            | 27 |
| 4.4.  | Her İki Eldeki 2ND Verilerinin Karşılaştırılması .....                                | 30 |
| 4.5.  | Sağ Eli Dominant Olan Bireylerde Her İki Elin 2ND Değerlerinin Karşılaştırılması..... | 32 |
| 4.6.  | Sol Eli Dominant Olan Bireylerde Her İki Elin 2ND Değerlerinin Karşılaştırılması..... | 34 |
| 4.7.  | BMI ve Elin 2ND Değerleri Arasında Korelasyon Karşılaştırması .....                   | 35 |
| 4.8.  | Cinsiyet ile Elin 2ND Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi .....                | 37 |
| 4.9.  | Cinsiyet ile Dominant El Arasındaki İlişkinin İncelenmesi .....                       | 39 |
| 4.10. | Eğitim Durumu ile Sağ Elin 2ND Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi .....       | 40 |
| 4.11. | Eğitim Durumu ile Sol Elin 2ND Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi .....       | 41 |
| 5.    | TARTIŞMA.....                                                                         | 43 |
| 5.1.  | Elde 2ND Duyusunun Taraf Değerlendirmesi .....                                        | 44 |
| 5.2.  | Elde 2ND Duyusunun Cinsiyet Yönünden Değerlendirmesi .....                            | 49 |
| 5.3.  | Elde 2ND Duyusunun Eğitim ve Mesleğe Göre Değerlendirmesi .....                       | 53 |
| 5.4.  | Elde 2ND Duyusunun BMI ile İlişkisi.....                                              | 54 |

|      |                                                    |    |
|------|----------------------------------------------------|----|
| 5.5. | Hastalık Durumlarında 2ND Değerleri .....          | 55 |
| 6.   | SONUÇ .....                                        | 56 |
| 7.   | KAYNAKLAR .....                                    | 57 |
| 8.   | EKLER .....                                        | 70 |
| 8.1. | Ek-1: Etik Kurul İzin Belgesi .....                | 70 |
| 8.2. | Ek-2: Doktora Tez Çalışması Orjinallik Raporu..... | 72 |
| 8.3. | Kongre Katılım Belgesi .....                       | 76 |
| 9.   | ÖZGEÇMİŞ .....                                     | 77 |

## KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

|            |                               |
|------------|-------------------------------|
| <b>2ND</b> | İki Nokta Diskriminasyonu     |
| <b>CTS</b> | Karpal Tünel Sendromu         |
| <b>EMG</b> | Elektromyografi               |
| <b>MRG</b> | Manyetik Rezonans Görüntüleme |
| <b>MSS</b> | Merkezi Sinir Sistemi         |
| <b>USG</b> | Ultrasonografik Görüntüleme   |

## ŞEKİL LİSTESİ

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2.1 Duyuların sınıflaması .....                                                   | 8  |
| Şekil 2.2 Deri reseptörleri .....                                                       | 13 |
| Şekil 2.3 Genel duyunun ana iletim yolları .....                                        | 15 |
| Şekil 3.1 Çalışmaya katılanların akış diyagramı .....                                   | 21 |
| Şekil 4.1 Sağ elin palmar yüzünde 17 bölgeden elde edilen 2ND değerleri.. .....         | 26 |
| Şekil 4.2 Sol elin palmar yüzünde incelenen 17 bölgeden elde edilen 2ND değerleri... .. | 28 |

## RESİM LİSTESİ

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Resim 2.1 İki nokta diskriminasyonu duyusunun değerlendirilmesinde kullanılan aletler .....                                                                  | 16 |
| Resim 3.1 Elin palmar yüzünde 2ND ölçümü .....                                                                                                               | 19 |
| Resim 3.2 Sağ ve sol elin palmar yüzünde 2ND ölçümü yapılan bölgeler .....                                                                                   | 20 |
| Resim 4.1 2ND değerlerine göre sağ elin palmar yüzündeki en hassas (koyu mavi) ve en az hassas (açık mavi) bölgeler .....                                    | 26 |
| Resim 4.2 2ND değerlerine göre sol elin palmar yüzündeki en hassas (koyu mavi) ve en az hassas (açık mavi) bölgeler .....                                    | 29 |
| Resim 4.3 2ND değerlerine göre sol elin palmar yüzünde sağ ele göre daha hassas saptanan bölgeler (koyu mavi).....                                           | 31 |
| Resim 4.4 2ND değerlerine göre sağ eli dominant olan bireylerde sol elin palmar yüzünde sağ elin palmar yüzünden daha hassas bölgeler (koyu mavi) .....      | 33 |
| Resim 4.5 2ND değerlerine göre sol eli dominant olan bireylerde sol elin palmar yüzünde sağ elin palmar yüzünden daha hassas olan bölgeler (koyu mavi) ..... | 35 |
| Resim 4.6 Eldeki 2ND değerlerinin cinsiyet yönünden karşılaştırılması. ....                                                                                  | 39 |

## TABLÖLER LİSTESİ

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 3.1 Her iki elin palmar yüzünde 2ND'nin incelendiği bölgeler .....                                                        | 19 |
| Tablo 4.1 Genel tanımlayıcı istatistikler .....                                                                                 | 23 |
| Tablo 4.2 Katılımcıların tercih ettiği el, cinsiyet, eğitim, meslek tablosu .....                                               | 24 |
| Tablo 4.3 Sağ elin palmar yüzündeki 2ND verileri .....                                                                          | 25 |
| Tablo 4.4 Sol elin palmar yüzündeki 2ND verileri .....                                                                          | 28 |
| Tablo 4.5 Sağ ve sol elin palmar yüzündeki 2ND verilerinin istatistiksel karşılaştırması .....                                  | 30 |
| Tablo 4.6 Sağ eli dominant olan bireylerde her iki elin 2ND değerlerinin istatistiksel karşılaştırması .....                    | 32 |
| Tablo 4.7 Sol eli dominant olan bireylerde her iki elin 2ND değerlerinin istatistiksel karşılaştırması .....                    | 34 |
| Tablo 4.8 BMI ve elin 2ND değerleri arasındaki korelasyonun incelenmesi .....                                                   | 36 |
| Tablo 4.9 Cinsiyet ve sağ eldeki 2ND değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi .....                                           | 37 |
| Tablo 4.10 Cinsiyet ve sol eldeki 2ND değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi .....                                          | 38 |
| Tablo 4.11 El dominansı ile cinsiyet arasındaki ilişkinin incelenmesi .....                                                     | 39 |
| Tablo 4.12 Eğitim durumu ile sağ eldeki 2ND değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi .....                                    | 40 |
| Tablo 4.13 Tek yönlü ANOVA testinde anlamlı bulunan değerler (R2, R3, R4, R14) için yapılan LSD çoklu karşılaştırma testi ..... | 41 |
| Tablo 4.14 Eğitim durumu ile sol elin 2ND değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi .....                                      | 41 |

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 4.15 Tek yönlü ANOVA testinde anlamlı bulunan değerler (L4, L5, L8) için yapılan LSD çoklu karşılaştırma testi ..... | 42 |
| Tablo 5.1 Elde 2ND değerlerini elde ve sağ-sol taraf ve el dominansisine göre karşılaştırma yapan çalışmalar .....         | 47 |
| Tablo 5.2 2ND değerlerini cinsiyet açısından karşılaştıran çalışmalar .....                                                | 51 |



## ÖZET

### ELDE İKİ NOKTA DİSKRİMİNASYONU DUYUSUNUN İNCELENMESİ

Cevdet YARDIMCI

Doktora Tezi, Anatomi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mustafa ORHAN

Temmuz 2023, 86 sayfa

Sinir hasarının erken dönemde tanınması, tedavi giderlerini azaltmasının yanında iyileşme oranlarını da arttırmaktadır. Elde meydana gelen sinir hasarının tanısında yapılan nörolojik muayenenin bir parçası olan iki nokta diskriminasyonu (2ND) normal değerlerinin bilinmesi tanıyı da daha sağlıklı bir duruma getirecektir.

Bu çalışmanın amacı, sağlıklı bireylerde elin palmar yüzünde 2ND değerlerini saptamak; cinsiyet, taraf, vücut kitle indeksi ve dominant el ile 2ND değerleri arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Bu çalışmaya, 100 erkek 100 kadın olmak üzere toplam 200 sağlıklı erişkin gönüllü katıldı. Elin palmar yüzünde 17 bölge belirlenerek 2ND değerleri saptandı, istatistiksel analizi yapıldı. Elin palmar yüzünde en küçük 2ND değeri her iki elde 2. parmağın distal falanksında saptandı. El dominansı dikkate alınmadığında; sağ eli dominant bireylerin sol ellerinin 11 bölgesinin sağ ellerinden daha hassas olduğu tespit edildi. Sol eli dominant bireylerde, sol elde sadece 2 bölgenin sağ elden hassas olduğu saptandı. Kadınların sağ ellerinin 4 bölgesinin erkeklerden daha hassas olduğu, sol elde ise cinsiyet farkı olmadığı tespit edildi. Sağ elde 9 bölgede, sol elde ise 10 bölgede 2ND değerleri ile BMI arasında pozitif yönde çok zayıf korelasyon tespit edildi. Bireylerin eğitim durumu ile 2ND değerleri karşılaştırıldığında sağ elde 4, sol elde 3 bölgede istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi.

Bu çalışmada, elin palmar yüzünde en hassas bölgelerin distal falankslar olduğu görüldü. Bu çalışma ile elde 2ND normal değer verilerinin, 2ND'nin normal değerlerini tespit etmek için yapılacak çalışmalara katkıda bulunacağını değerlendirmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** El dominansı, İki nokta diskriminasyonu

## ABSTRACT

### EVALUATION OF TWO POINT DISCRIMINATION SENSE IN THE HAND

Cevdet YARDIMCI

Doctorate Thesis, Department of Anatomy

Thesis Advisor: Professor Mustafa ORHAN

July 2023, 86 pages

Early recognition of nerve damage not only reduces treatment costs, but also increases recovery rates. To know the normal values of two point discrimination (2PD), part of the neurological diagnostic examination of hand nerve damage, will improve the diagnosis.

The aim of this study is to determine the 2PD values on the palmar face of the hand in healthy individuals, examine the relationship between gender, side, body mass index and hand dominance.

A total of 200 healthy adult volunteers, 100 males and 100 females, participated in this study. By determining 17 regions on the palmar surface of the hand, 2PD values were determined, statistical analysis was performed. The smallest 2PD value was detected in the distal phalanx of the 2nd finger bilaterally. 11 regions of the left hands were more sensitive than the right hands, both when hand dominance was not taken into account in right handers. In left hander individuals, only 2 regions of the left hand were found to be sensitive from the right hand. It was determined that 4 regions of the right hands of women were more sensitive than those of men, and there was no gender difference in the left hand. There was a very weak positive correlation between 2PD values and BMI in 9 regions of the right hand and 10 regions of the left hand. There was a statistically significant difference in 4 regions in the right hand and in 3 regions in the left hand.

In this study, it was observed that the most sensitive areas on the palmar face of the hand were the distal phalanges. We think that the data obtained in this study will contribute to the studies determining the normal values of 2PD.

**Keywords:** Hand dominance, Two-point discrimination

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Cisimlerin tanınmasında ve kullanılmasında önemli görevi olan duyu sisteminin fonksiyonları bozulduğunda, motor sistem sağlam olsa dahi nesnelerin uygun şekilde kullanılması mümkün değildir (1, 2). Elin, bir cismi tutması ve kullanmasında elin hareket edebilirliğinin ve kuvvetinin yerinde olmasının yanı sıra neyi, nasıl ve ne kadar kuvvetle tuttuğunu anlamaya yarayan duyu sisteminin sağlam olmasına da bağlıdır (3, 4).

Periferik sinir hasarının tanısında ve sinir onarımı sonrası iyileşmenin takibinde sinir fonksiyonlarının muayenesi önemlidir. Sinir hasarının erken ve doğru tanısı, yapılacak tedaviyi yönlendirecek ve uygun onarımla hasarın oluşmamasını veya oluşsa dahi en az düzeyde kalmasını sağlayabilecektir (5–11). Sinir hasarı tanısı konurken hastanın hikayesinin alınması, yara yerinin muayenesi yanında manyetik rezonans görüntüleme (MRG), ultrasonografik değerlendirme (USG), elektromyografi (EMG) gibi hem uzmanlık hem de özel teçhizat gerektiren yöntemler kullanılmaktadır. Ancak, bu tanı yöntemleri yüksek maliyetlidir ve günün her saatinde ulaşımı zorluklar içermektedir. Halbuki iki nokta diskriminasyonu (2ND) testi, uygulaması kolay ve özel alet gereksinimi olmadan ataş gibi basit kırtasiye aletleri ile bile uygulanabilen, eldeki sinir yaralanmalarının değerlendirilmesinde ve tedavi sonrası takipte kullanılmakta olan basit bir testtir (10, 12–19).

2ND testi, sinir hasarını tespit etmede oldukça yüksek bir hassasiyete sahiptir. Sinir hasarını tespit etmede ve rehabilitasyonun durumunun değerlendirilmesinde kullanılması önerilmektedir (5, 20–23). El terapistleri tarafından da el fonksiyonlarının değerlendirilmesi amacıyla kullanılan bir testtir (24).

2ND değerleri ile gözler kapalı iken elle tutulan cismin tanınması arasında korelasyon mevcuttur (15, 25). Taktıl gnozi ve uygun kavrama (precision grip) için 2ND duyusunun sağlam olması gereklidir (12, 26).

2ND değerleri ile cisimleri ortalama tanıma süresi arasında korelasyon vardır, eldeki bir cismin uygun kuvvetle tutulması için gereklidir ve bu duyuda belirgin bir bozukluk olduğunda cisimler, elde tutulamayıp düşürülebilmektedir (27).

Elde uyuşukluk ve karıncalanma gibi şikayetleri olan bireylerde 1., 2. ve 3. parmağın distal falanksında 4 (dört) mm'den büyük 2ND değerlerinin bulunması durumunda, karpal tünel sendromu olma ihtimalinin arttığı belirtilmektedir (28). Karpal tünel sendromunun şiddeti arttıkça 2. parmağın distal falanksındaki 2ND değerleri de artmaktadır (29).

Karpal tünel sendromu için ameliyat olacak hastalarda ameliyat öncesi dönemde 2ND değerlerinin 10 mm'nin altında olması, ameliyat sonrası dönemde iyileşmenin daha iyi olacağının göstergesidir (30). Periferik sinir hasarı onarımı öncesi, 2ND değerlerinin 6 mm'nin altında olması durumunda düzelmenin iyi, 15 mm'nin üzerinde olması durumunda ise düzelmenin zayıf olduğu belirtilmektedir (13).

Alt ekstremitesinde diyabetik nöropati olan hastalarda, 2ND değerleri daha küçük olan bireylerde cerrahi dekompresyonla iyileşmenin daha iyi olacağı belirtilmektedir (31, 32).

İngiltere'de hastalıkları önleme, tedavi geliştirme ve insan sağlığını iyileştirmeye yönelik çalışmalar yapan Medical Research Council, sinirin duyuşal disfonksiyonunu değerlendirmek için, 2ND ölçümlerinin kullanılmasını önermektedir (10). Normal değer aralığının bilinmesi duyuşal test sonucunu yorumlamada son derece önemlidir (17). Uygulaması kolay olan bu duyuşal sinir değerlendirme yönteminin daha yaygın kullanılması için normal değerlerinin tespitinin önemi açıktır.

Bildiğimiz kadarıyla, üst ekstremitede 2ND normal değerlerini belirten farklı çalışmalar mevcuttur; ancak bu çalışmalarda çoğunlukla 1., 3. ve 5. parmakların distal falankslarının palmar yüzü, önkol ve kol incelenmiştir (22, 33, 34). Ayrıntılı literatür taramasında, elin palmar yüzünde, tüm falanksların ve avuç içersinin normal 2ND değerlerini tespit için yapılmış çalışmaya rastlanmadı. Elin palmar yüzü, gerek cisimlerle temas sırasında en sık kullanılan bölge olması gerekse yaralanmalara diğer bölgelerden daha fazla maruziyeti nedeniyle bu bölgedeki yaralanmalarda, sinir hasarının hızlı ve doğru bir şekilde tesbiti gereklidir. Sinir hasarı değerlendirmesinde de 2ND normal değerlerinin bilinmesi önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, eldeki sinirlerin yaralanmasının gerek tanısında gerekse takibinde kullanılabilen 2ND testinin elin palmar yüzünde haritalandırılmasını sağlamak, iki

nokta diskriminasyonu değerlerinin her iki elde simetrik olup olmadığını ve el dominansisi ile iki nokta diskriminasyonu değerleri açısından fark olup olmadığını ve 2ND değerlerinde cinsiyet açısından fark olup olmadığını değerlendirmektedir.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Duyusal Sistem

Duyusal sinir sisteminin temel işlevi, merkezi sinir sistemini iç ve dış ortam hakkında bilgilendirme yapmaktır (35–37). Duyular, dış ortamdan bilgi alınmasını, uygun şekilde hareket edilmesini, dış ortamdan gelebilecek hasarlanmaları azaltmaya veya kaçınmamızı sağlar (38–42).

Bu bilgilendirme sayesinde, iç ve dış ortamda meydana gelen değişikliklerden haberdar oluruz. Belirli bir organın aracılık ettiği benzer duysal izlenimler grubuna bir duyu veya modalite denir. Her duyu organı, yoğunluğu değişebilen ancak nitelik olarak birbirine benzeyen duysal izlenimlerin elde edilmesine aracılık eder. Bu uyarılar ışık, ses, koku, tat ve somatik duysal (dokunma, ağrı, basınç, titreşim, ısı, propriyosepsiyon) gibi farklı çeşitlerde (modaliteler) olabilir. Duyu tipi (modalite) tanımlanabilir bir duyu sınıfıdır (43, 44).

İç ve dış ortamımızdaki değişiklikler sürekli olarak, vücudumuzun değişik yerlerinde yerleşmiş olarak bulunan reseptör denilen alıcı yapıları uyarır (45). Reseptörleri aktive eden faktörlere uyarıcı (stimulus) denir. Uyarıcılar, derinin mekanik deformasyonu, sıcaklık ve elektromanyetik radyasyon (ışık) gibi nesnel olarak ölçülebilir değerlerdir (43).

Her reseptör; mekanik, kimyasal, nosiseptif (L. nocere; "yaralamak", "acı verici") veya termal uyarıcıları algılamak için özelleşmiş yapılardır. Reseptör denen bu özel alıcı yapılar, çevreden gelen sinyali, afferent sinir lifleri tarafından beyne gönderilen elektriksel sinyallere dönüştürür. Vücuda dağılmış çeşitli duysal reseptörler, eksteroseptif, interoseptif veya proprioseptif girdilerle aktive edilebilir. Eksteroseptif girdi, vücudun dış çevre ile etkileşimi hakkında duysal bilgileri iletir. İnteroseptif girdi, vücudun iç durumu hakkında bilgi aktarır. Proprioseptif girdi, vücut ve onu oluşturan bölümlerden gelen konum/pozisyon, hareket bilgileridir (39, 42, 43, 46, 47).

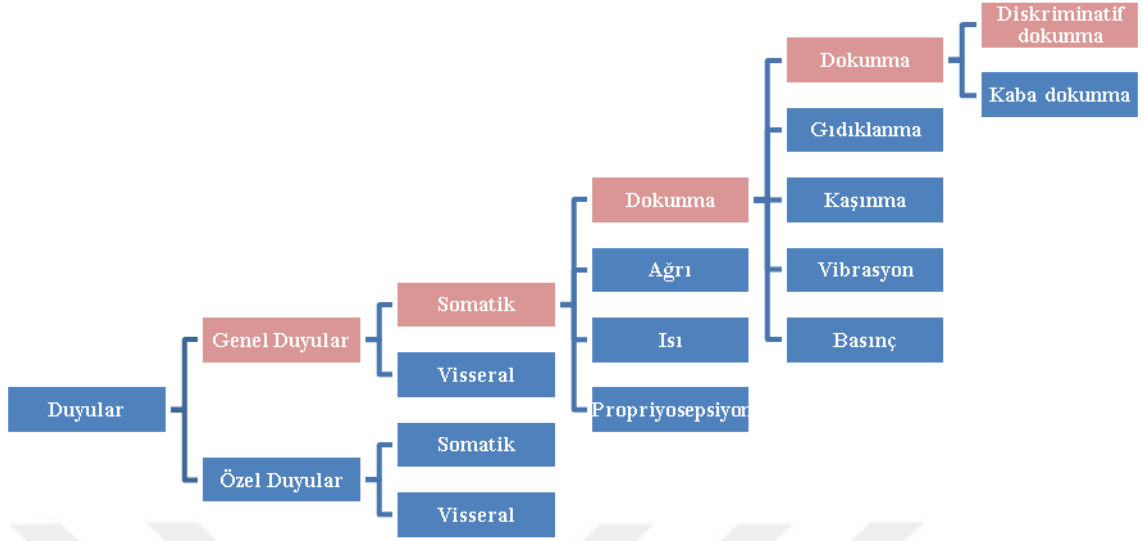
Duyusal bilgi, çıkan yollarla cortex cerebri veya cerebellum'a ilerledikçe işlenir. Bu duysal girdiler, daha sonra merkezi sinir sistemindeki (MSS) ilgili merkezlere taşınırlar. Duyusal bilgi, bir refleks yanıtı ortaya çıkarmak için işlev görebileceği gibi

vücutun homeostazisini korumak için oluşturulacak yanıtların koordinasyonu için MSS'nin diğer bölümlerine de iletilir (48).

Duyular farklı şekillerde sınıflandırılabilir; fonksiyonel olarak protopatik ve epikritik duyular şeklinde ayrılabilir gibi anatomik olarak genel ve özel duyular olarak ikiye ayrılırlar (Şekil 2.1) (37, 42, 49, 50).

Somatosensöriyel sistem, beyni vücutun mekanik durumu hakkında bilgilendirir. Somatosensöriyel sistem, bu görevi yerine getirirken vücutun hemen hemen tüm bölgelerinden ve deriden bilgiler alır. Bir eşyayı tutma, cisimleri fırlatma, yemek yeme, veya müzik aleti çalma gibi dokunma ile ilgili etkileşimlerin çoğu elin palmar yüzünde gerçekleşir. Dokunma duyusu, kaba (hafif) bir dokunma algılaması olabildiği gibi, dokunulan nesnenin hakkında daha fazla bilgi veren ayırt edici dokunma duyusu şeklinde de olabilir (40, 51). Parmak uçları ile dikiş iğnesi gibi küçük cisimlerin bile kolaylıkla ayrımı yapılabilir. Vücutun başka bölgelerinde bu ayrım yapılamayabilir. Kılısız deri olan elin palmar yüzü, cisimleri tanımada ve onları kullanmada vücutun diğer deri bölgelerinde bulunan kıllı deri olan kısımlarından daha hassastır (52).

Somatosensöriyel sistem, el ve parmaklardaki kılısız derideki dört farklı reseptörden bilgi alır: 1) Meissner cisimcikleri, 2) Paccini cisimcikleri, 3) Merkel diskleri ve 4) Ruffini sonlanmaları. Bunlara ortak bir isim olarak düşük eşikli mekanoreseptörler denir. Meissner ve Paccini cisimcikleri, cilt üzerinde kısa süreli uygulanan bir mekanik uyarana yanıt veren hızlı adapte olan reseptörler olarak sınıflandırılır, Merkel diskleri ve Ruffini sonlanmaları ise, sabit bir mekanik uyarın sırasında sinir uyarımına devam eden yavaş adapte olan reseptörler olarak sınıflandırılır (53–56).



**Şekil 2.1** Duyuların sınıflaması (57)

## 2.2. Duyu Reseptörleri

Duyusal reseptörler morfolojilerine, iletim hızlarına, yanıt verdikleri modaliteye ve vücuttaki konumlarına göre değişmekle birlikte, genel olarak hepsi benzer şekilde işlev görür (50). Bir reseptörün yanıt verdiği uyarın, sinir uçlarının iyon geçirgenliğinde değişikliğe neden olarak, aksiyon potansiyellerinin oluşumunu sağlayan reseptör potansiyelini oluşturur. Uyarının elektrik sinyaline dönüşümüne duysal transdüksiyon denir (48).

Uyarıların alınıp işlendiği ve elektriksel uyarana dönüştürüldüğü reseptörler farklı şekillerde sınıflandırılabilir (45, 51, 58, 59):

### Reseptörün uyarana cevap verme hızına göre sınıflandırma

Uyarının başlangıcında hızlı ve maksimum düzeyde yanıt veren, sonrasında uyarı devam etse bile yanıt vermeyen reseptörlere, hızlı adapte (fazik) reseptörler denir. Bunlar, değişikliklere yanıt vermek için çok önemlidir, ancak bir kol saati takarken olduğu gibi bilek derisine olan sürekli baskı gibi devam eden uyarılara yanıt

oluşturmazlar. Uyaran devam ettiği sürece yanıt vermeye devam eden reseptörlere, yavaş adapte olan (tonik) reseptörler denir (2, 42, 48, 51, 60–64).

### **Reseptörün bulunduğu yere göre sınıflandırma**

Uyaran kaynağına göre yapılan sınıflandırmada üç gruba ayrılırlar (48):

**1. Eksteroseptörler;** vücut yüzeyine yakındır ve dış ortamdan duyuşal bilgileri (görsel, koku alma, tat alma, işitsel ve dokunsal uyaranlar gibi) algılamak için özelleşmişlerdir. Bu sınıftaki alıcılar dokunmaya, basınca (cildin derin katmanlarındaki veya vücudun daha derin kısımlarındaki reseptörlerin uyarılmasına), sıcaklığa, ağrıya ve titreşime duyarlıdır. Eksteroseptörler, ayrıca teloreseptörler ve temas reseptörleri olarak sınıflandırılır:

- **Teloreseptörler** (Gr. Tele; “uzak”), uzak uyaranlara (ışık veya ses gibi) tepki veren ve uyarılması için uyaran kaynağıyla doğrudan fiziksel temas gerektirmeyen reseptörler.
- **Temas reseptörleri (kontakt reseptörleri)** dokunma, basınç ve ağrı uyaranlarını ileten temas reseptörleri, uyarının vücut ile temasını gerektirir (48).

**2. İnteroseptörler;** gerilme, kan basıncı, pH, oksijen veya karbon dioksit konsantrasyonu ve ozmolarite gibi vücudun iç ortamının durumuyla ilgili duyuşal bilgileri algılar (48).

**3. Proprioseptörler;** uzayda vücudun konumu ve hareketi (Gr. Kinesis; “hareket”) hakkında kaslardan, tendonlardan ve eklemlerden duyuşal bilgi iletir. İç kulakta bulunan vestibüler sistemde bulunan başın hareketi ve oryantasyonu hakkında duyuşal bilgi aktaran reseptörler de proprioseptörlerdir (48).

### **Modaliteye göre sınıflandırma**

Duyuşal reseptörler yanıt verdikleri modaliteye göre de sınıflandırılabilirler (37, 51).

Derideki reseptörler, yanıt verdikleri modaliteye göre üç gruba ayrılır: nosiseptörler, termoreseptörler ve mekanoreseptörler (48). Her reseptör özellikle bir uyaran tipine kolayca yanıt verir, buna reseptörlerin özgüllüğü denir. Her durumda etkili olan

uyarana, reseptör için uygun uyaran denir. Her reseptör, çevrenin yalnızca belirli bir yönü veya boyutu hakkındaki bilgiyi MSS'ye iletme yeteneğine sahiptir (43).

### **Nosiseptörler**

Nosisepsiyon; nosiseptörler tarafından MSS'ye iletilen, doku hasarı ile ortaya çıkan zararlı duyuşal bilgilerin alınmasıdır. Ağrı, duyuşal sinir uçlarının uyarılmasıyla ortaya çıkan, rahatsızlık algısı oluşturan veya değışken büyüklükte ızdırap verici bir histir. Nosiseptörler, zararlı veya ağırlı uyarılara duyarlı olan, hızlı adapte olan reseptörlerdir. Nosiseptörler, ağrı ileten tip Aδ liflerinin ve miyelinsiz C tipi liflerin serbest sinir sonlanmalarında bulunurlar (48).

Nosiseptörler üç tipe ayrılır;

1. **Mekanosensitif nosiseptörler** Yoğun mekanik stimölasyona (pense ile sıkıştırma gibi) veya doku yaralanmasına duyarlıdırlar. Bu reseptörlerden başlayan uyarılar Aδ lifleri ile taşınırlar.
2. **Isı hassas (termosensitif) nosiseptörler** Yoğun sığağa ve soğuga duyarlıdırlar. Bu reseptörlerden başlayan uyarılar Aδ lifleri ile taşınırlar.
3. **Polimodal nosiseptörler** doğası gereğı mekanik, termal veya kimyasal olan zararlı uyarılara duyarlıdır. Bu reseptörlerden başlayan uyarılar C lifleri ile taşınırlar. Çoğu nosiseptör belirli bir tür ağırlı uyarana duyarlı olmasına rağmen, bazıları iki veya daha fazla türe yanıt verebilir (48).

### **Termoreseptörler**

Termoreseptörler sığağa veya soğuga duyarlı yapılardır.

Yavaş adapte olurlar ve üç grupta sınıflandırılır;

1. **Soğuk reseptörleri (Cold reseptörler):** İnce miyelinli Aδ liflerinin serbest sinir uçlarından oluşan reseptörler.
2. **Sıcak reseptörleri (Warmth reseptörler):** Sıcaklıktaki artışlara yanıt veren miyelinsiz C liflerinin serbest sinir uçlarından oluşan reseptörler.
3. **Sıcaklığa duyarlı nosiseptörler (Termosensitif nosiseptörler):** Aşırı sığağa veya soğuga duyarlı reseptörler (48).

## **Mekanoreseptörler**

Hem eksteroseptörleri hem de proprioseptörleri içeren mekanoreseptörler, içinde bulundukları cilt, kaslar, tendonlar, bağlar ve eklem kapsüllerinin dokunma, basınç, gerilme veya titreşime bağlı fiziksel deformasyon sonrası aktive olurlar. Bir mekanoreseptör, periferik sinir uç bileşeninin yapısal bir oluşumla sarılıp sarılmadığına göre kapsüllü veya kapsülsüz olarak da sınıflandırılabilir (51, 65).

### **2.2.1. Dokunma duyusu ile ilgili reseptörler**

Memeli derisi, kıllı ve kılsız deri olarak ikiye ayrılabilir (46). İnsan elinin kılsız derisinde dört farklı sonlanma türü vardır: Merkel diskleri, Meissner cisimcikleri, Ruffini sonlanmaları ve Paccini cisimcikleri (46, 49, 63, 66–68).

#### **2.2.1.1. Merkel diskleri**

Merkel diskleri, dermise çıkıntı yapan derin epidermal kıvrımların ucundaki bazal tabaka içinde kümeler halinde bulunur (Şekil 2.2) (44, 52, 66, 67). Merkel diskleri epidermisin tabanında veya bazı kıl foliküllerinin apikal uçlarının çevresinde bulunur ve büyük miyelinli aksonlar tarafından innerve edilir. Akson, epidermisin bazal tabakasında bir disk şeklindedir. Merkel diskleri yavaş adapte olan sürekli basınca duyarlı mekanoreseptörlerdir ve uygulanan nesnelerin kenarlarına duyarlıdır. Crista neuralis'ten geliştiği düşünülmektedir (46, 50, 69).

#### **2.2.1.2. Meissner cisimcikleri**

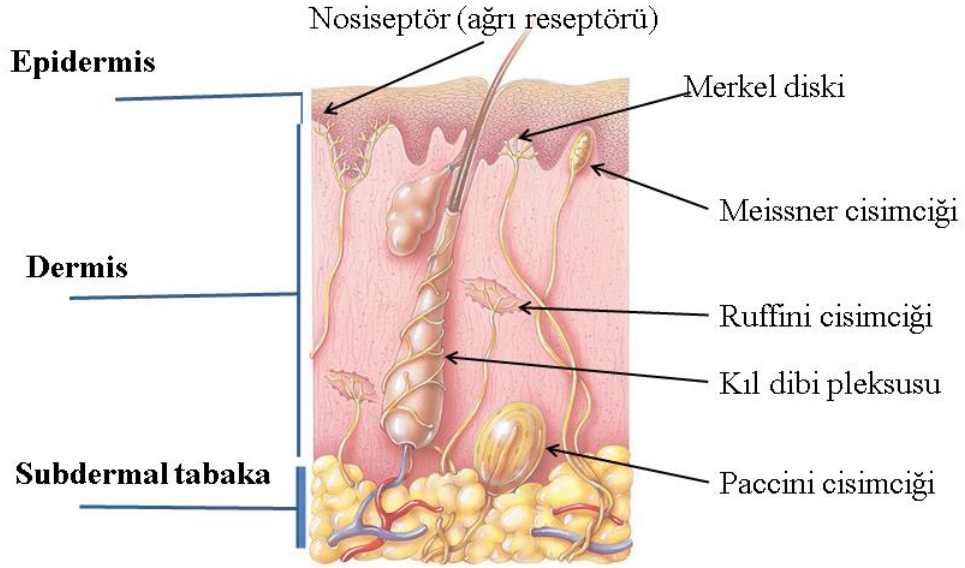
Meissner cisimcikleri, dermal papiller çıkıntılardaki epidermal-dermal bileşkede yüzeysel olarak yerleşim gösteren oval yapılardır (Şekil 2.2) (52, 67). El ve ayakların tüm bölümlerinde, ön kolun ön yüzünde, dudaklarda, palpebral konjonktivada ve dilin uç kısmında bulunur. En çok kalın, tüysüz deride ve özellikle parmak uçlarında yoğun olarak bulunur. Her cisimciğin bir bağ dokusu kapsülü ve bir merkezi çekirdeği vardır. Meissner cisimcikleri taktil diskriminasyonda şekil ve dokusal değişikliklere hassas, hızlı adapte olan, düşük frekanslı uyarılara duyarlı mekanoreseptörlerdir; duyarlılıkları Braille yazısını okumada faydalıdır (42, 44, 46, 50, 52, 66, 70).

### **2.2.1.3. Ruffini sonlanmaları**

Ruffini sonlanmaları, dermisin bağ dokusu içinde derinde bulunan iğ şeklindeki yapılardır (Şekil 2.2) (44, 67). İnce, tüylü derinin dermisinde bulunurlar ve dermal gerilme reseptörleri olarak görev yaparlar. Miyelinli afferent sinir liflerinden dallanan miyelinsiz uçlarından oluşurlar. Kısmen perinöriumdan kökenli bir fibrosellüler kılıf tarafından çevrelenen iğ şeklindeki bir yapı içinde kollajen lif demetleri arasında dağılırlar. Ruffini sonlanmaları, mekanik uyarılara yavaş adapte olur (46, 50, 69).

### **2.2.1.4. Paccini cisimcikleri**

Paccini cisimcikleri, çıplak gözle görülebilecek kadar büyük, çok katmanlı, soğan zarı şeklinde yapılardır. Hem dermis'te hem de dermis'in altında uzanan deri altı yağ tabakasının derinliklerinde bulunur (Şekil 2.2) (44, 67). El ve ayağın palmar ve dorsal yüzlerinde, dış genital organlarda, kollarda, boyunda, meme ucunda, periosteum'da, interosseöz zarlarda, eklemlerin yakınında ve mesenterium'da bulunur. Her cisimciğin bir kapsülü, bir ara büyüme bölgesi ve bir akson terminali içeren merkezi çekirdeği vardır. Her bir cisimcik, çekirdekle birleştiği yerde miyelin kılıfını kaybeden miyelinli bir akson tarafından innerve edilir. Miyelinsiz sinir lifi, çekirdeğin merkezi ekseninden geçer ve hafif bir genişlemeyle biter. En içteki çekirdek lamelleri ile temas halindedir, enine ovaldir ve lamellerdeki yarıklara kısa çıkıntılar gönderir. Elastik fibröz doku, korpüskülün dış kapsülünü oluşturur. Paccini cisimcikleri, çok hızlı adapte olan mekanoreseptörler olarak davranır. Yalnızca ani değişikliklere yanıt verir ve özellikle yüksek frekanslı titreşime karşı hassastır. Hücre grupları, bir nesnenin tutulması veya serbest bırakılması gibi basınç değişikliklerine reaksiyon verir (42, 46, 50, 66, 70).



Şekil 2.2 Deri reseptörleri (51)

### 2.3. Somatosensöryel Duyu İletim Yolları

Anatomik olarak, dokunma duyusu üç yol ile taşınır; anterolateral sistem (ALS), funiculus posterior-lemniscus medialis yolu ve cerebellum'a giden somatosensöriyel yollar. Tractus spinothalamicus anterior, tractus spinotalamicus lateralis, tractus spinoreticularis, fibrae spinomesencephalicae, tractus spinotectalis ve fibrae spinohypothalamicae yollarını içeren anterolateral sistem, esas olarak ağrı-ısı duyusunun yanı sıra kaba dokunma, basınç ve bazı proprioseptif duyuları iletir (49, 71–73).

Funiculus posterior-lemniscus medialis yolu (fasciculus gracilis, fasciculus cuneatus ve lemniscus medialis'i içerir) ayırt edici dokunma duyusunu, titreşim duyusunu ve propriyosepsiyon duyusunu iletir. Tractus spinocerebellaris anterior, tractus spinocerebellaris posterior ve tractus cuneocerebellaris yollarını içeren, cerebellum'a giden duysal yollar, öncelikle proprioseptif (aynı zamanda bazı ağrı ve basınç) bilgileri iletir. Çıkan yollar vücudun dış çevre ile etkileşimi, iç durumu ve bölümlerinin konumu

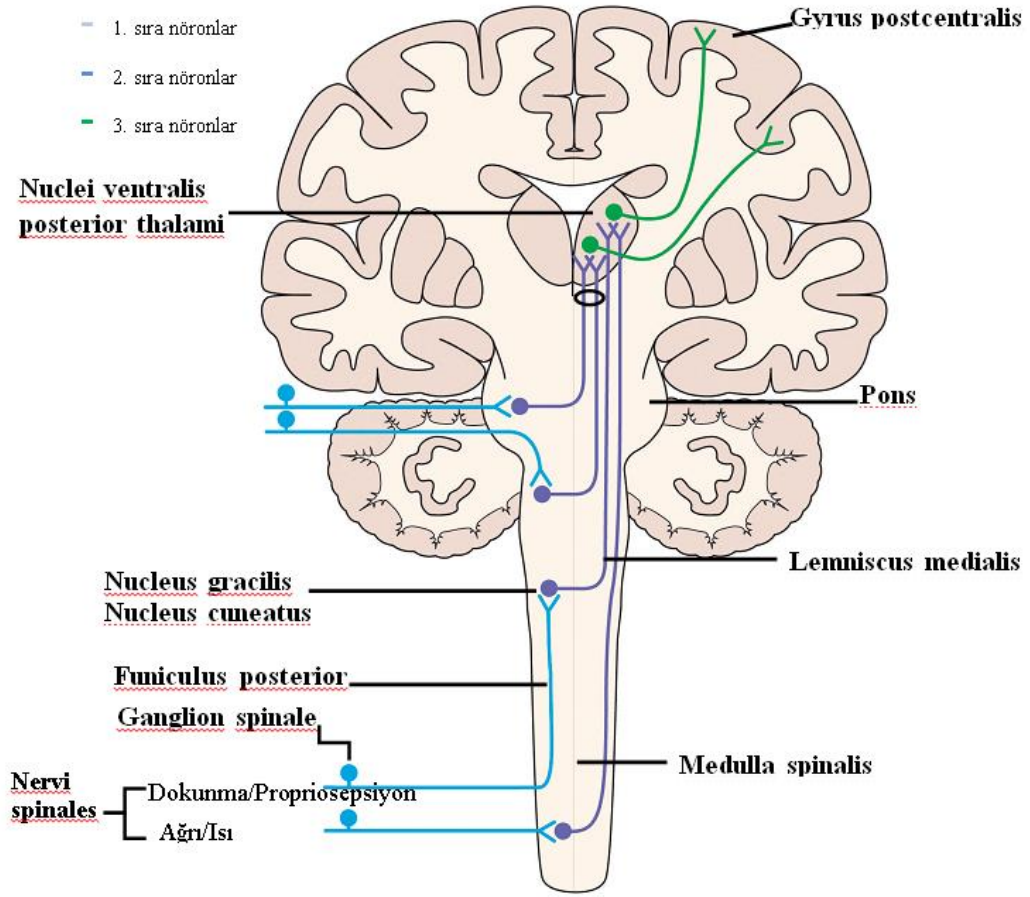
ve hareketi ile ilgili bilgilerin beyne ulaştığı ana yollardır. Baş ve yüz dışındaki bölgelerden kaynaklanan duyuşal yolların birinci sıra nöronlarının hücre gövdeleri ganglion spinale'dedir. Dış uyarılardan duyuşal bilginin bilinçli olarak algılanmasına, thalamus'un nucleus ventralis posterolateralis'ine giden tractus spinothalamicus lateralis ve funiculus posterior-lemniscus medialis yolları aracılık eder. Bilince ulaşmayan duylara tractus spinoreticularis, fibrae spinomesencephalicae, tractus spinotectalis ve fibrae spinohypothalamicae aracılık eder. Bu yollar formatio reticularis, mesencephalon, hypothalamus ve cerebellum'da sonlanır (42, 48, 50, 55, 71, 74–76).

### 2.3.1. Funiculus posterior-lemniscus medialis yolu

Duyusal yolun ganglion spinale'de bulunan birinci sıra nöronlarının merkezi uzantıları radix posterior'dan medulla spinalis'e girdikten sonra, sinaps yapmadan omuriliğin ipsilateral tarafındaki funiculus posterior'da yükselir. Omuriliğe alt seviyelerden giriş yapan lifler funiculus posterior'un medialine, omuriliğe daha yukarıdan giriş yapan lifler ise funiculus posterior'un lateral kısmında seyreder (49, 74).

T6 seviyesi ve üzerinde, funiculus posterior bir septum ile iki fasciculus'a ayrılır. T6 seviyesi ve altından giren lifler fasciculus gracilis'i oluşturur; bu seviyenin üzerinden giren lifler daha lateral yerleşimli fasciculus cuneatus'u oluşturur. Bu fasciculus'lara girdikten sonra, tüm seviyelerdeki lifler, uzun çıkan ve kısa inen dallara ayrılır. İnen dallar, intersegmental reflekslerde görev alan internöronlar ve cornu anterius hücreleri ile sinaps yapmadan önce değişik sayıda medulla spinalis segmenti boyunca ilerler.

Fasciculus gracilis ve fasciculus cuneatus lifleri, sırasıyla nucleus gracilis ve nucleus cuneatus'taki neuron'larla sinaps yaptığı medulla oblongata'nın alt yarısına doğru yukarı çıkar. Nucleus gracilis ve nucleus cuneatus'da bulunan nöronların aksonları fibrae arcuatae internae adını alırlar, orta hattı decussation lemnisci medialis adını alarak çaprazlarlar ve beyin sapının karşı tarafında lemniscus medialis'i oluşturur. Lemniscus medialis lifleri, beyin sapının karşı yarısında yükselir ve thalamus'un nucleus ventralis posterolateralis'inde üçüncü sıra nöronlarda sinaps yapar. Nucleus ventralis posterolateralis'deki nöronların aksonları aynı tarafta capsula interna'nın crus posterius'unu ve corona radiata'yı geçerek cortex cerebri'nin gyrus postcentralis'indeki nöronlarla sinaps yapar (Şekil 2.3) (53, 55, 71, 77).



**Şekil 2.3** 2ND duyusunun iletim yolu

#### 2.4. İki Nokta Diskriminasyonu Ölçüm Yöntemleri

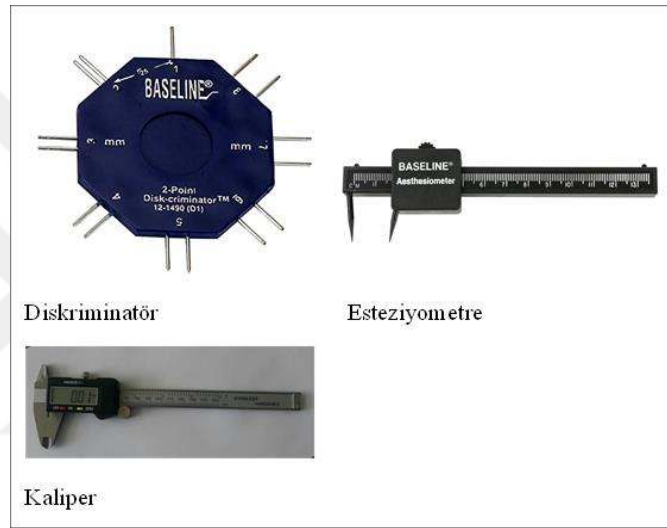
İki nokta diskriminasyonu, bireyin aynı anda maruz kalınan iki uyaran noktasını algılama yeteneğini ölçer (10, 18). Sağlık çalışanı, test edilen birey tarafından hâlâ iki nokta olarak algılanabilen noktalar arasındaki en küçük mesafeyi ölçmeye çalışır.

İki nokta diskriminasyonu ölçümü için birbirine benzer farklı yöntemler tanımlanmıştır; 2ND ölçümü yapılacak bireyin gözleri kapatıldıktan sonra veya testin uygulandığı yerin görülmesi engellendikten sonra kaliperin uçları kapalı olarak başlayıp, birey iki nokta algılayana kadar 1'er mm artışlar yapılır, veya beklenen 2ND değerinden daha yüksek bir uç açıklığı sağladıktan sonra birey gözleri kapalı iken tek nokta hissedene kadar açıklık azaltılır (15, 28, 33, 40, 78, 79). Yine bazı çalışmalarda, parmağın uzun eksenine paralel olarak bakılması önerilirken bazı çalışmalarda parmağın uzun eksenine dik bir

şekilde uygulanması, ve 10 mm'nin üzerindeki değerlerde 2ND değerinin tespit edilemediği şeklinde kayıt edilmesi önerilmektedir (4, 18, 26, 32, 71, 80–83)

2ND ölçümleri için diskriminatör, kaliper, esteziometre denen özel aletler kullanılabildiği gibi, kağıt ataşı gibi basit malzemelerden yapılmış aletler de kullanılabilmektedir (Resim 2.1) (15, 26, 32, 33, 84–87).

Bu ölçümler sırasında ölçüm yapılan bireyden gözlerini başka bir yöne çevirmesi, muayene edilecek bölge ile gözler arasına bir engel konulması uygulanabileceği gibi gözler kapattırılarak da ölçüm yapılabilir (14, 21, 32, 88, 89).



**Resim 2.1** İki nokta diskriminasyonu duyusunun değerlendirilmesinde kullanılan aletler

### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, Aralık 2021-Mart 2022 tarihleri arasında Yozgat Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesinde gerçekleştirildi.

Çalışmaya katılacak bireylere çalışma hakkında ayrıntılı bilgilendirme yapıldıktan sonra, aydınlatılmış onam formları kendilerine açıklanarak imzalatıldı. Tez çalışmasına dahil edilen bireylerin, yaş, cinsiyet, boy, kilo, eğitim durumu, meslek, ve tek elle yapılabilecek işlerde hangi ellerini kullanmayı tercih ettikleri bilgileri kaydedildi. Katılımcının yorulması/sıkılması durumunda çalışmaya katılımcının istediği kadar ara verilebileceği belirtildi. Katılımcının çalışmaya hazır olup olmadığı soruldu. Katılımcının çalışmanın uygulanmasına hazır olduğu yanıtı alındıktan sonra gözlerini kapatması istendi. Ölçümlerde kullanılan elektronik kaliperin uçları deriye dik bir şekilde uygulanarak (Resim 3.1), daha önce belirlenmiş olan bölgelerde (Resim 3.2) ölçümler uygulandı. Çalışmaya sağ elin birinci parmağın distal falanksından başlandı, elin thenar bölgesinde sonlandırıldı. Sağ eldeki ölçümler tamamlandıktan sonra aynı şekilde sol elde ölçümler yapıldı (Resim 3.2). Ölçümler Tablo 3.1'deki sıraya göre uygulandı. El dominansi, çoğu aktiviteyi gerçekleştirmek için genellikle bir eli diğerinden daha fazla kullanma eğilimi olarak tanımlanır (90). El dominantlığını tespit etmek için bireyin kendi beyanının yanında, el kullanma envanterleri, el tercihi anketleri ve el performans görevleri gibi yöntemler de kullanılmaktadır (91). Bu çalışmada, çalışmaya katılan bireylerin el dominansi, bireylerin kendi ifadelerine göre tanımlandı (91, 92).

Her iki elin palmar yüzünde daha önceden belirlenen 17 bölgede (Resim 3.2) Wayne State Üniversitesi Somatosensöriyel Muayene ve Değerlendirme Kılavuzuna göre 2ND değerlerinin ölçümü uygulandı. Elde edilen bu ölçüm sonuçlarının taraf, cinsiyet, eğitim seviyesi açısından farklı olup olmadığı, BMI, eğitim durumu ile her iki eldeki 2ND değerleri arasında ilişki olup olmadığı istatistiksel olarak SPSS (SPSS, sürüm22, SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) kullanılarak değerlendirildi.

### 3.1. 2ND değerin belirlenmesi

2ND değeri, Wayne State Üniversitesi Somatosensöriyel Muayene ve Değerlendirme Kılavuzu (Somatosensory Examination and Evaluation Study Guide) temel alınarak saptanmıştır (93).

#### Test işlemi

1. İşlemi hastaya gözleri açık olarak açıklayın. Örneğin, “Bu aletle kollarınızın (veya vücudunuzun diğer kısımlarının) çeşitli yerlerine dokunacağım. Sana bir ya da iki noktayla dokunacağım ve dokunuşu hissettiğinde bir ya da iki nokta hissedip hissetmediğini bana söylemenizi istiyorum.”
2. Hasta işlemi anlayana kadar işlemi hastanın gözleri açık olarak gösterin
3. Hasta gözlerini kapatır veya katılımcı gözlerini kapatmak istemezse gözlerle değerlendirme alanı arasına engel konur
4. Teste, test edilen vücut parçası için ortalama değerden daha büyük açılan esteziometre noktaları ile başlayın
5. İki noktaya hafif ve eşit basınç uygulayarak uyarıyı sağlayın
6. Hastanın bir veya iki nokta hissedip hissetmediğini belirlemesini sağlayın
7. Hasta iki noktayı ayrı olarak ayırt edemeyecek duruma gelene kadar ardışık denemelerde iki noktayı birbirine yaklaştırın
8. Esteziometre cetvelini kullanarak iki nokta arasındaki mesafeyi ölçün
9. Şüpheli alanlarda tekrarlayın ve ölçümleri kaydedin

Vücut kitle indeksi (BMI), Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC)’nin tanımına göre hesaplanmıştır (94);

$$VKİ (BMI, kg/m^2) = Kişinin Ağırlığı (kg) / [Kişinin boyu(m)]^2$$

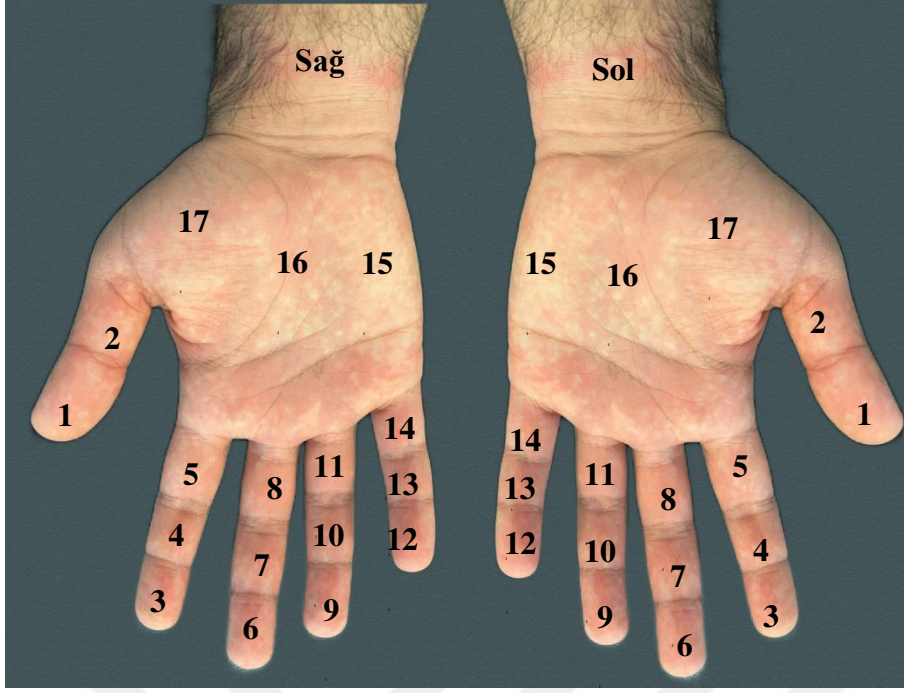
**Tablo 3.1** Her iki elin palmar yüzünde 2ND'nin incelendiği bölgeler

| Parametre |     | Tanım                          |
|-----------|-----|--------------------------------|
| Sağ       | Sol |                                |
| R1        | L1  | 1. parmağın distal falanksı    |
| R2        | L2  | 1. parmağın proksimal falanksı |
| R3        | L3  | 2. parmağın distal falanksı    |
| R4        | L4  | 2. parmağın orta falanksı      |
| R5        | L5  | 2. parmağın proksimal falanksı |
| R6        | L6  | 3. parmağın distal falanksı    |
| R7        | L7  | 3. parmağın orta falanksı      |
| R8        | L8  | 3. parmağın proksimal falanksı |
| R9        | L9  | 4. parmağın distal falanksı    |
| R10       | L10 | 4. parmağın orta falanksı      |
| R11       | L11 | 4. parmağın proksimal falanksı |
| R12       | L12 | 5. parmağın distal falanksı    |
| R13       | L13 | 5. parmağın orta falanksı      |
| R14       | L14 | 5. parmağın proksimal falanksı |
| R15       | L15 | Hypothenar bölge               |
| R16       | L16 | Median palmar bölge            |
| R17       | L17 | Thenar bölge                   |

L; Sol, R; Sağ eldeki bölgeleri belirtmektedir



**Resim 3.1** Elin palmar yüzünde 2ND ölçümü



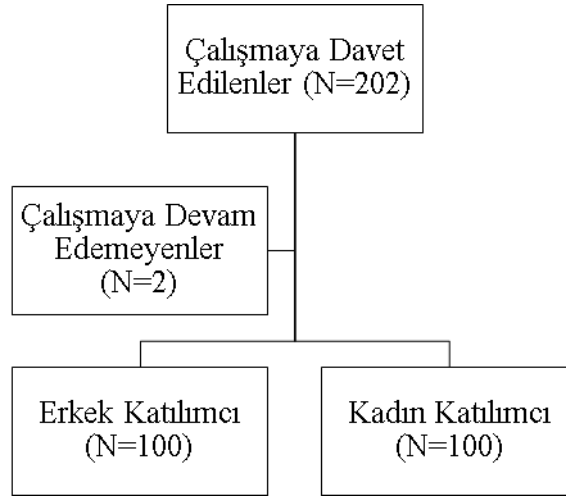
**Resim 3.2** Sağ ve sol elin palmar yüzünde 2ND ölçümü yapılan bölgeler

Çalışmada, 0,01 mm hassasiyetle ölçüm yapabilen LEO marka elektronik dijital kaliper kullanıldı (Resim 2.1).

Araştırmanın minimum örneklem büyüklüğü G Power 3.1 programı ile hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü  $d: 0,36$ ,  $\alpha = 0,05$  (çift yönlü), güç (power  $1-\beta$ ) 0,95 olacak şekilde minimum örneklem büyüklüğü  $N = 103$  olarak hesaplanmıştır.

Çalışmaya gönüllü olan, 18 yaşından büyük 100 erkek ve 100 kadın toplam 200 sağlıklı birey dahil edildi.

Çalışmaya katılmaya gönüllü olanlardan 2 katılımcı, çalışmaya yeterince konsantre olamayıp devam edemeyeceklerini bildirmeleri nedeniyle çalışmadan çıkarıldı (Şekil 3.1).



**Şekil 3.1** Çalışmaya katılanların akış diyagramı

### **3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri**

Aşağıdaki kriterlere uyan bireyler çalışmaya dahil edilmedi:

1. Mevcut veya geçirilmiş periferik veya santral sinir sistemi hastalığının varlığı
2. Ağır işlerde çalışarak parmak epidermisinde keratinizasyon artışı olanlar
3. Diabetes mellitus, hipo-hipertiroidi, böbrek hastalığı gibi sistemik hastalığı olanlar
4. Sistemik kollajen doku hastalığı olanlar
5. Üst ekstremitte cerrahisi geçiren bireyler
6. Üst ekstremitteyi tutan dermatolojik hastalığı olanlar
7. Servikal bölgede intervertebral disk hernisi olanlar
8. Servikal vertebra cerrahisi geçirmiş olanlar
9. Cilt hastalığı olanlar
10. Bağışıklık bozuklukları olanlar
11. Malabsorpsiyon sendromları olanlar
12. İlaç tedavisi (örn. izoniazid [INH] veya vinkristin kullanımı) alanlar
13. Periferik damar hastalığı mevcudiyeti
14. Çalışmaya oryante olamayıp, “bir” veya “iki” yanıtından farklı yanıt verenler

### 3.3. İstatistiksel Analiz

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shaphiro-wilk testi ile test edildi. Sağ ve sol ölçümlerin karşılaştırılmasında eşleştirilmiş t testi kullanıldı. Ölçümlerin cinsiyetler arasında karşılaştırılmasında student t testi, eğitim grupları arasında karşılaştırılmasında tek yönlü ANOVA ve LSD testleri kullanılmıştır. 17 bölgenin verileri arasındaki farklılıklar, tekrarlanan ölçümlü varyans analizi ve LSD çoklu karşılaştırma testi ile incelendi. Sayısal değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon katsayısı ile test edildi. Analizler SPSS (SPSS, sürüm22, SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) yazılımında yapıldı,  $p < 0,05$  olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Demografik Bulgular

Çalışmaya, 100 kadın ve 100 erkek olmak üzere toplam 200 normal sağlıklı birey katılmıştır. Katılımcıların yaşları  $30,18 \pm 8,94$  (ortalama $\pm$ SS), 27 (20-81) [medyan (min-max)] yıl idi. Bunların içerisinde sağ elini kullananlar 183 (%91,5), sol elini kullananlar 17 (%8,5) bireydi. Bu oran, literatürde sol elini kullananların oranı (%10) ile uyumlu idi (95). Çalışmaya katılanların BMI'sı  $25,29 \pm 4,84$  (ortalama $\pm$ SS), 24,68 (16,56-52,89) [medyan (min-max)]  $\text{kg/m}^2$  idi (Tablo 4.1). Katılımcıların el tercihi, eğitim seviyesi ve meslekleri ile ilgili bilgiler Tablo 4.2'de verilmiştir.

**Tablo 4.1** Genel tanımlayıcı istatistikler

| <b>Katılımcıların Yaş ve BMI'sı (n= 200)</b> |                                   |                          |
|----------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|                                              | <b>Ortalama<math>\pm</math>SS</b> | <b>Medyan (Min-Maks)</b> |
| <b>Yaş (yıl)</b>                             | 30,18 $\pm$ 8,94                  | 27 (20-81 )              |
| <b>BMI (<math>\text{kg/m}^2</math>)</b>      | 25,29 $\pm$ 4,84                  | 24,68 (16,56-52,89 )     |

**Tablo 4.2** Katılımcıların tercih ettiği el, cinsiyet, eğitim, meslek tablosu

| Katılımcıların Özellikleri (n= 200) |                     |     |      |
|-------------------------------------|---------------------|-----|------|
|                                     |                     | N   | %    |
| Dominant El                         | Sağ                 | 183 | 91,5 |
|                                     | Sol                 | 17  | 8,5  |
| Cinsiyet                            | Erkek               | 100 | 50,0 |
|                                     | Kadın               | 100 | 50,0 |
| Eğitim                              | Lise ve altı        | 44  | 22,0 |
|                                     | Önlisans            | 45  | 22,5 |
|                                     | Lisans              | 50  | 25,0 |
|                                     | Lisansüstü          | 61  | 30,5 |
| Meslek                              | Hemşire             | 69  | 34,5 |
|                                     | Hekim               | 37  | 18,5 |
|                                     | Öğrenci             | 28  | 14,0 |
|                                     | Fizyoterapist       | 15  | 7,5  |
|                                     | Temizlik İşçisi     | 12  | 6,0  |
|                                     | Anestezi Teknisyeni | 10  | 5,0  |
|                                     | Tıbbi Sekreter      | 7   | 3,5  |
|                                     | Memur               | 5   | 2,5  |
|                                     | Hasta Bakıcı        | 5   | 2,5  |
|                                     | Serbest Meslek      | 3   | 1,5  |
|                                     | Psikolog            | 2   | 1,0  |
|                                     | Perfüzyonist        | 2   | 1,0  |
|                                     | Öğretim Üyesi       | 2   | 1,0  |
|                                     | Güvenlik Görevlisi  | 2   | 1,0  |
|                                     | Ev Hanımı           | 1   | 0,5  |

#### 4.2. Sağ Elin Palmar Yüzünün 2ND Bulguları

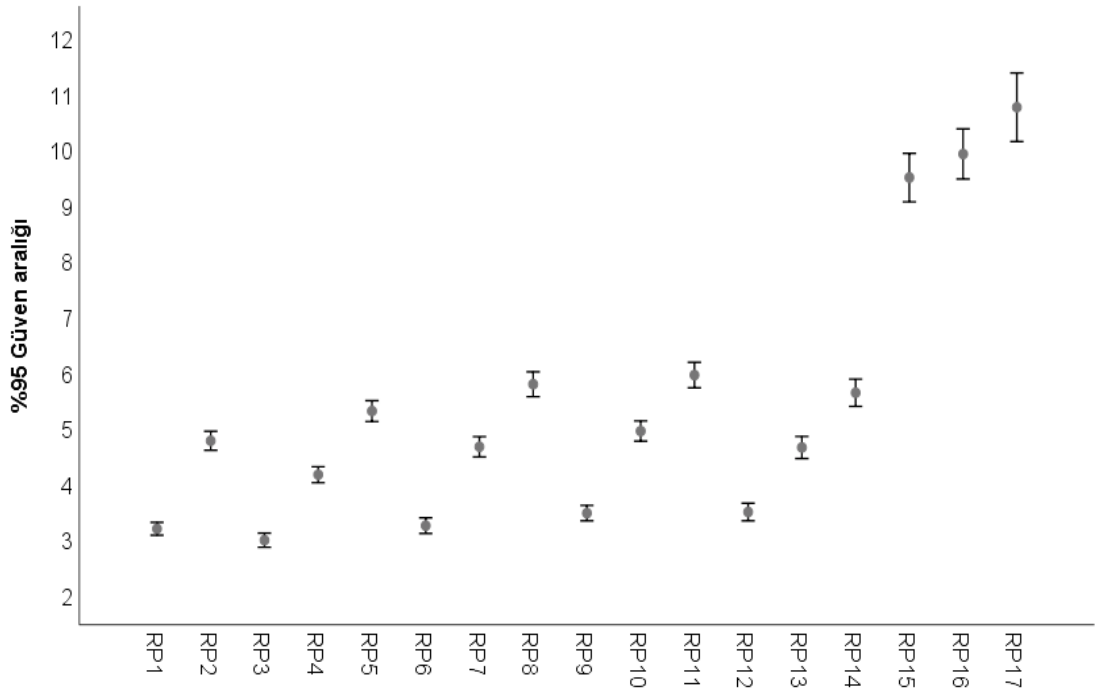
Sağ elin palmar yüzündeki 2ND değerleri saptandı (Tablo 4.3). Sağ eldeki 2ND değerlerinin tek yönlü ANOVA testi ile karşılaştırılmasında parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $P < 0,05$ ). Bu farklılığın hangi parametrelerden kaynaklandığını anlamak için yapılan LSD çoklu karşılaştırma

sonuçlarına göre 2ND değerleri yönünden en küçük değerler parmakların distal falankslarında elde edilmiştir (Tablo 4.3, Şekil 4.1, Resim 4.1). Distal falankslar içerisinde ise en küçük değer (en hassas bölge) 2. parmak distal falanks bölgesinde (R3) tespit edildi ( $P < 0,05$ ). 1. parmak distal falanks bölgesinin (R1) ve 3. parmak distal falanks bölgesinin (R6) benzer ( $P > 0,05$ ), 4. parmak distal falanks bölgesi (R9) ve 5. parmak distal falanks bölgesinden (R12) daha hassas olduğu tespit edildi ( $p < 0,05$ ). 4. parmak distal falanks bölgesi (R9) ve 5. parmak distal falanks bölgelerinin (R12) hassasiyetinin benzer olduğu tespit edildi ( $P > 0,05$ ).

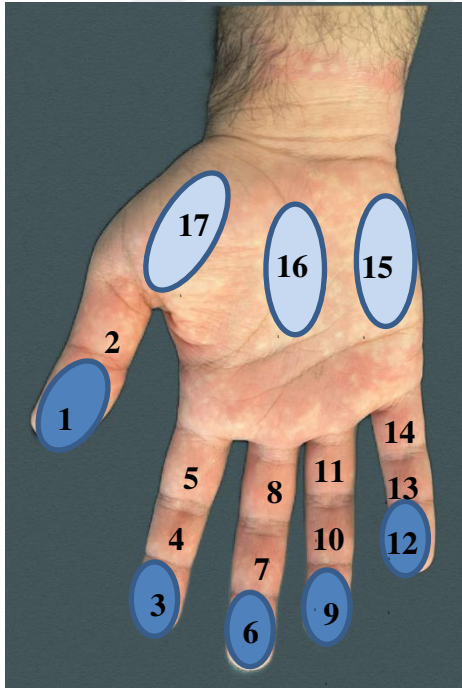
Sağ elin palmar yüzünde 2ND yönünden hassasiyetin en az olduğu bölgelerin palma manus'ta olduğu tespit edildi. Palma manus'ta 2ND yönünden hassasiyetin hypothenar bölgeden thenar bölgeye gidildikçe azaldığı tespit edildi ( $P < 0,05$ ) (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3** Sağ elin palmar yüzündeki 2ND verileri

|           | Sağ elde 2ND değerleri (n=200) |                    |
|-----------|--------------------------------|--------------------|
| Parametre | Ortalama $\pm$ SS              | Medyan (%25-%75)   |
| R1        | 3,17 $\pm$ 0,83                | 3,15 (2,55-3,72)   |
| R2        | 4,75 $\pm$ 1,22                | 4,67 (4,04-5,42)   |
| R3        | 2,96 $\pm$ 0,91                | 2,81 (2,36-3,41)   |
| R4        | 4,14 $\pm$ 1,03                | 4,03 (3,51-4,8)    |
| R5        | 5,28 $\pm$ 1,34                | 5,32 (4,31-6,11)   |
| R6        | 3,23 $\pm$ 1,01                | 3,09 (2,61-3,72)   |
| R7        | 4,64 $\pm$ 1,31                | 4,52 (3,75-5,26)   |
| R8        | 5,76 $\pm$ 1,6                 | 5,62 (4,71-6,81)   |
| R9        | 3,45 $\pm$ 0,99                | 3,29 (2,75-4,04)   |
| R10       | 4,92 $\pm$ 1,3                 | 4,96 (4,02-5,73)   |
| R11       | 5,93 $\pm$ 1,65                | 5,88 (4,88-6,93)   |
| R12       | 3,47 $\pm$ 1,14                | 3,35 (2,74-4,05)   |
| R13       | 5,02 $\pm$ 5,99                | 4,64 (3,67-5,42)   |
| R14       | 5,61 $\pm$ 1,75                | 5,63 (4,48-6,4)    |
| R15       | 9,48 $\pm$ 3,12                | 9,14 (7,32-10,97)  |
| R16       | 9,9 $\pm$ 3,23                 | 9,83 (8,04-11,31)  |
| R17       | 10,74 $\pm$ 4,42               | 10,48 (8,13-12,72) |



**Şekil 4.1** Sağ elin palmar yüzünde 17 bölgeden elde edilen 2ND değerleri. 17 bölgeden elde edilen veriler tekrarlanan ölçümlü varyans analizi ile test edildiğinde, en az bir bölgede anlamlı fark olduğu saptandı ( $P= 0,001$ ). Alt grup analizleri LSD çoklu karşılaştırma testi ile yapıldı.



**Resim 4.1** 2ND değerlerine göre sağ elin palmar yüzündeki en hassas (koyu mavi) ve en az hassas (açık mavi) bölgeler

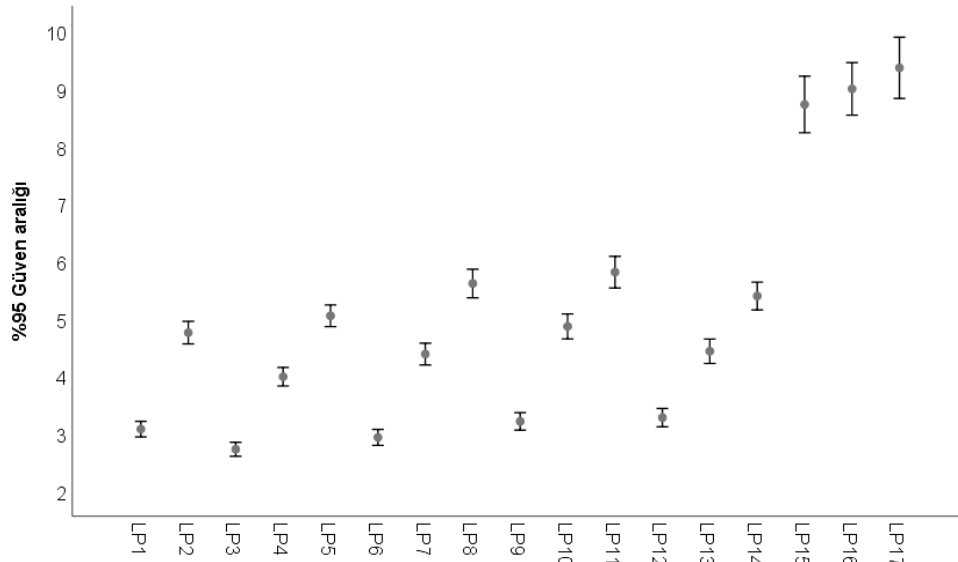
#### 4.3. Sol Elin Palmar Yüzünün 2ND Bulguları

Sol elin 2ND değerleri tespit edildi (Tablo 4.4). Sol eldeki 2ND değerleri tek yönlü ANOVA testi ile karşılaştırıldığında değerler arasında istatistiksel farklılık olduğu tespit edildi ( $p < 0,05$ ). Sol elde LSD çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre 2ND değerleri yönünden en küçük değerler parmakların distal falankslarında elde edildi (Tablo 4.4). Distal falankslar içerisinde ise en hassas bölgenin (2ND değeri en küçük) 2. parmak distal falanks bölgesinin (L3) olduğu tespit edildi ( $P < 0,05$ ). 3. parmak distal falanks bölgesinin (L6), 2. parmak distal falanks bölgesinden (L3) daha az hassas olduğu, 1. parmak distal falanks bölgesinin (L1), 3. parmak distal falanks bölgesinden (L6) daha az hassas olduğu, en az hassasiyetin 4. ve 5. parmak distal falanks bölgelerinde (L9 ve L122) olduğu tespit edildi (Tablo 4.4, Şekil 4.2, Resim 4.2) ( $P < 0,05$ ).

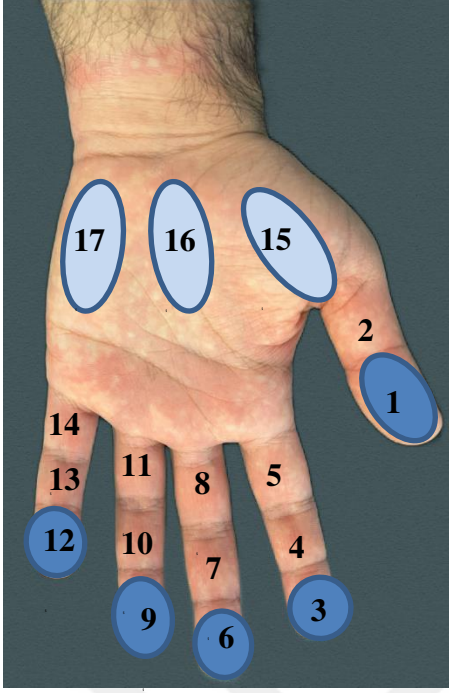
Thenar ve hypothenar bölgelerin 2ND yönünden elin palmar yüzünde en az hassas olduğu tespit edildi (Tablo 4.4). Palma manus'ta elin hypothenar bölgesinin palma manus'un orta bölgesi ile benzer hassasiyette, fakat thenar bölgeden daha hassas olduğu tespit edildi (Tablo 4.4) ( $P < 0,05$ ).

**Tablo 4.4** Sol elin palmar yüzündeki 2ND verileri

|           | Sol elde 2ND değerleri (n=200) |                    |
|-----------|--------------------------------|--------------------|
| Parametre | Ortalama±SS                    | Medyan (% 25-% 75) |
| L1        | 3,07±0,97                      | 3,03 (2,49-3,67)   |
| L2        | 4,75±1,4                       | 4,7 (3,92-5,65)    |
| L3        | 2,72±0,87                      | 2,69 (2,15-3,19)   |
| L4        | 3,99±1,15                      | 4,05 (3,25-4,82)   |
| L5        | 5,05±1,35                      | 5,17 (4,14-5,93)   |
| L6        | 2,93±0,99                      | 2,81 (2,22-3,48)   |
| L7        | 4,38±1,36                      | 4,44 (3,44-5,16)   |
| L8        | 5,61±1,78                      | 5,71 (4,35-6,44)   |
| L9        | 3,2±1,09                       | 3,06 (2,52-3,77)   |
| L10       | 4,86±1,55                      | 4,79 (3,86-5,83)   |
| L11       | 5,8±1,96                       | 5,82 (4,58-7,04)   |
| L12       | 3,27±1,14                      | 3,16 (2,6-3,88)    |
| L13       | 4,42±1,52                      | 4,45 (3,46-5,32)   |
| L14       | 5,38±1,73                      | 5,42 (4,52-6,41)   |
| L15       | 8,72±3,52                      | 8,23 (6,56-9,95)   |
| L16       | 8,98±3,27                      | 8,91 (6,9-10,79)   |
| L17       | 9,35±3,82                      | 9,18 (6,84-11,55)  |



**Şekil 4.2** Sol elin palmar yüzünde incelenen 17 bölgeden elde edilen 2ND değerleri. 17 bölgeden elde edilen veriler tekrarlanan ölçümlü varyans analizi ile test edildi ve en az bir bölgede anlamlı fark olduğu saptandı (P= 0,001). Alt grup analizleri LSD çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır.



**Resim 4.2** 2ND değerlerine göre sol elin palmar yüzündeki en hassas (koyu mavi) ve en az hassas (açık mavi) bölgeler

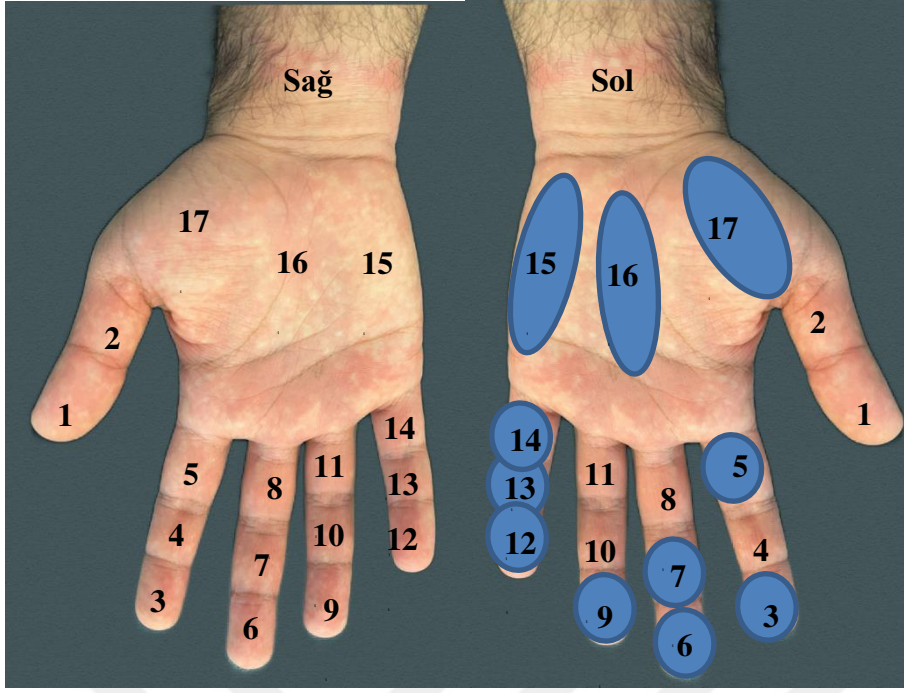
#### 4.4. Her İki Eldeki 2ND Verilerinin Karşılaştırılması

Dominant el dikkate alınmadan yapılan değerlendirmede, sol elin 11 bölgesinde (P3, P5, P6, P7, P9, P12, P13, P14, P15, P16 ve P17) sağa göre istatistiksel olarak daha küçük 2ND değerleri saptanmıştır ( $P < 0,05$ ) (Tablo 4.5, Resim 4.3).

**Tablo 4.5** Sağ ve sol elin palmar yüzündeki 2ND verilerinin istatistiksel karşılaştırması

| Parametre | Ortalama $\pm$ SS |                 | Ortalamalar arası fark | %95 Güven aralığı |           | P       |
|-----------|-------------------|-----------------|------------------------|-------------------|-----------|---------|
|           | Sağ               | Sol             |                        | Alt sınır         | Üst sınır |         |
| P1        | 3,17 $\pm$ 0,83   | 3,07 $\pm$ 0,97 | 0,09                   | -0,04             | 0,23      | 0,169   |
| P2        | 4,75 $\pm$ 1,22   | 4,75 $\pm$ 1,4  | 0,00                   | -0,20             | 0,19      | 0,969   |
| P3        | 2,96 $\pm$ 0,91   | 2,72 $\pm$ 0,87 | 0,24                   | 0,12              | 0,36      | 0,001** |
| P4        | 4,14 $\pm$ 1,03   | 3,99 $\pm$ 1,15 | 0,15                   | -0,01             | 0,31      | 0,059   |
| P5        | 5,28 $\pm$ 1,34   | 5,05 $\pm$ 1,35 | 0,23                   | 0,05              | 0,41      | 0,012*  |
| P6        | 3,23 $\pm$ 1,01   | 2,93 $\pm$ 0,99 | 0,30                   | 0,17              | 0,42      | 0,001** |
| P7        | 4,64 $\pm$ 1,31   | 4,38 $\pm$ 1,36 | 0,26                   | 0,10              | 0,43      | 0,002** |
| P8        | 5,76 $\pm$ 1,6    | 5,61 $\pm$ 1,78 | 0,16                   | -0,07             | 0,39      | 0,170   |
| P9        | 3,45 $\pm$ 0,99   | 3,2 $\pm$ 1,09  | 0,25                   | 0,13              | 0,36      | 0,001** |
| P10       | 4,92 $\pm$ 1,3    | 4,86 $\pm$ 1,55 | 0,07                   | -0,12             | 0,25      | 0,467   |
| P11       | 5,93 $\pm$ 1,65   | 5,8 $\pm$ 1,96  | 0,12                   | -0,10             | 0,35      | 0,283   |
| P12       | 3,47 $\pm$ 1,14   | 3,27 $\pm$ 1,14 | 0,20                   | 0,06              | 0,34      | 0,005** |
| P13       | 5,02 $\pm$ 5,99   | 4,42 $\pm$ 1,52 | 0,20                   | 0,02              | 0,39      | 0,032*  |
| P14       | 5,61 $\pm$ 1,75   | 5,38 $\pm$ 1,73 | 0,23                   | 0,02              | 0,44      | 0,033*  |
| P15       | 9,48 $\pm$ 3,12   | 8,72 $\pm$ 3,52 | 0,76                   | 0,30              | 1,22      | 0,001** |
| P16       | 9,9 $\pm$ 3,23    | 8,98 $\pm$ 3,27 | 0,92                   | 0,52              | 1,31      | 0,001** |
| P17       | 10,74 $\pm$ 4,42  | 9,35 $\pm$ 3,82 | 1,39                   | 0,85              | 1,93      | 0,001** |

\*0,05 düzeyinde anlamlı; \*\*0,01 düzeyinde anlamlı, eşleştirilmiş t testi. P1: 1. parmağın distal falanksı, P2: 1. parmağın proksimal falanksı, P3: 2. parmağın distal falanksı, P4: 2. parmağın orta falanksı, P5: 2. parmağın proksimal falanksı, P6: 3. parmağın distal falanksı, P7: 3. parmağın orta falanksı, P8: 3. parmağın proksimal falanksı, P9: 4. parmağın distal falanksı, P10: 4. parmağın orta falanksı. P11: 4. parmağın proksimal falanksı, P12: 5. parmağın distal falanksı, P13: 5. parmağın orta falanksı, P14: 5. parmağın proksimal falanksı, P15: hypothenar bölge, P16: midpalmar bölge, P17: thenar bölge



**Resim 4.3** 2ND değerlerine göre sol elin palmar yüzünde sağ ele göre daha hassas saptanan bölgeler (koyu mavi)

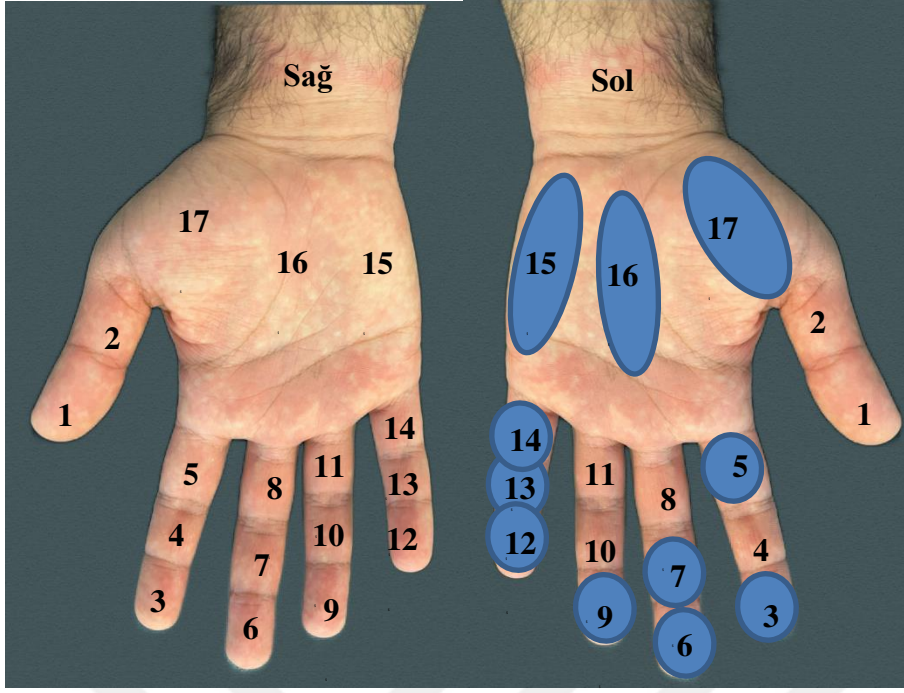
#### 4.5. Sağ Eli Dominant Olan Bireylerde Her İki Elin 2ND Değerlerinin Karşılaştırılması

Sağ eli dominant olan bireylerde yapılan değerlendirmede, sol elin 11 bölgesinde (P3, P5, P6, P7, P9, P12, P13, P14, P15, P16 ve P17) sağ ele göre istatistiksel olarak daha küçük 2ND değerleri saptanmıştır ( $P < 0,05$ ) (Tablo 4.6, Resim 4.4).

**Tablo 4.6** Sağ eli dominant olan bireylerde her iki elin 2ND değerlerinin istatistiksel karşılaştırması

| Parametre  | Ortalama $\pm$ SS |                 | Ortalamalar<br>Arası fark | %95 Güven aralığı |           | P       |
|------------|-------------------|-----------------|---------------------------|-------------------|-----------|---------|
|            | Sağ (n=183)       | Sol (n=183)     |                           | Alt sınır         | Üst sınır |         |
| <b>P1</b>  | 3,15 $\pm$ 0,82   | 3,07 $\pm$ 0,99 | 0,08                      | -0,06             | 0,22      | 0,249   |
| <b>P2</b>  | 4,71 $\pm$ 1,22   | 4,75 $\pm$ 1,38 | -0,03                     | -0,24             | 0,17      | 0,755   |
| <b>P3</b>  | 2,92 $\pm$ 0,82   | 2,7 $\pm$ 0,87  | 0,22                      | 0,10              | 0,33      | 0,001** |
| <b>P4</b>  | 4,12 $\pm$ 1,04   | 3,98 $\pm$ 1,16 | 0,13                      | -0,03             | 0,29      | 0,109   |
| <b>P5</b>  | 5,24 $\pm$ 1,34   | 5,03 $\pm$ 1,35 | 0,21                      | 0,03              | 0,40      | 0,026*  |
| <b>P6</b>  | 3,21 $\pm$ 1,01   | 2,94 $\pm$ 1    | 0,27                      | 0,14              | 0,40      | 0,001** |
| <b>P7</b>  | 4,63 $\pm$ 1,31   | 4,39 $\pm$ 1,35 | 0,24                      | 0,07              | 0,42      | 0,006** |
| <b>P8</b>  | 5,74 $\pm$ 1,6    | 5,6 $\pm$ 1,78  | 0,14                      | -0,10             | 0,38      | 0,260   |
| <b>P9</b>  | 3,45 $\pm$ 0,98   | 3,19 $\pm$ 1,1  | 0,26                      | 0,14              | 0,38      | 0,001** |
| <b>P10</b> | 4,92 $\pm$ 1,29   | 4,86 $\pm$ 1,57 | 0,06                      | -0,13             | 0,25      | 0,527   |
| <b>P11</b> | 5,92 $\pm$ 1,66   | 5,8 $\pm$ 1,94  | 0,11                      | -0,13             | 0,35      | 0,358   |
| <b>P12</b> | 3,48 $\pm$ 1,15   | 3,28 $\pm$ 1,15 | 0,20                      | 0,06              | 0,35      | 0,006** |
| <b>P13</b> | 4,61 $\pm$ 1,39   | 4,41 $\pm$ 1,53 | 0,20                      | 0,02              | 0,38      | 0,030*  |
| <b>P14</b> | 5,57 $\pm$ 1,71   | 5,35 $\pm$ 1,76 | 0,22                      | 0,00              | 0,43      | 0,048*  |
| <b>P15</b> | 9,4 $\pm$ 3,1     | 8,81 $\pm$ 3,57 | 0,59                      | 0,12              | 1,06      | 0,014*  |
| <b>P16</b> | 10,04 $\pm$ 3,12  | 8,95 $\pm$ 3,3  | 1,09                      | 0,68              | 1,49      | 0,001** |
| <b>P17</b> | 10,74 $\pm$ 4,37  | 9,31 $\pm$ 3,83 | 1,43                      | 0,87              | 1,99      | 0,001** |

\*0,05 düzeyinde anlamlı, \*\*0,01 düzeyinde anlamlı; Eşleştirilmiş t testi. P1: 1. parmağın distal falanksı, P2: 1. parmağın proksimal falanksı, P3: 2. parmağın distal falanksı, P4: 2. parmağın orta falanksı, P5: 2. parmağın proksimal falanksı, P6: 3. parmağın distal falanksı, P7: 3. parmağın orta falanksı, P8: 3. parmağın proksimal falanksı, P9: 4. parmağın distal falanksı, P10: 4. parmağın orta falanksı. P11: 4. parmağın proksimal falanksı, P12: 5. parmağın distal falanksı, P13: 5. parmağın orta falanksı, P14: 5. parmağın proksimal falanksı, P15: hypothenar bölge, P16: midpalmar bölge, P17: thenar bölge



**Resim 4.4** 2ND değerlerine göre sağ eli dominant olan bireylerde sol elin palmar yüzünde sağ elin palmar yüzünden daha hassas bölgeler (koyu mavi)

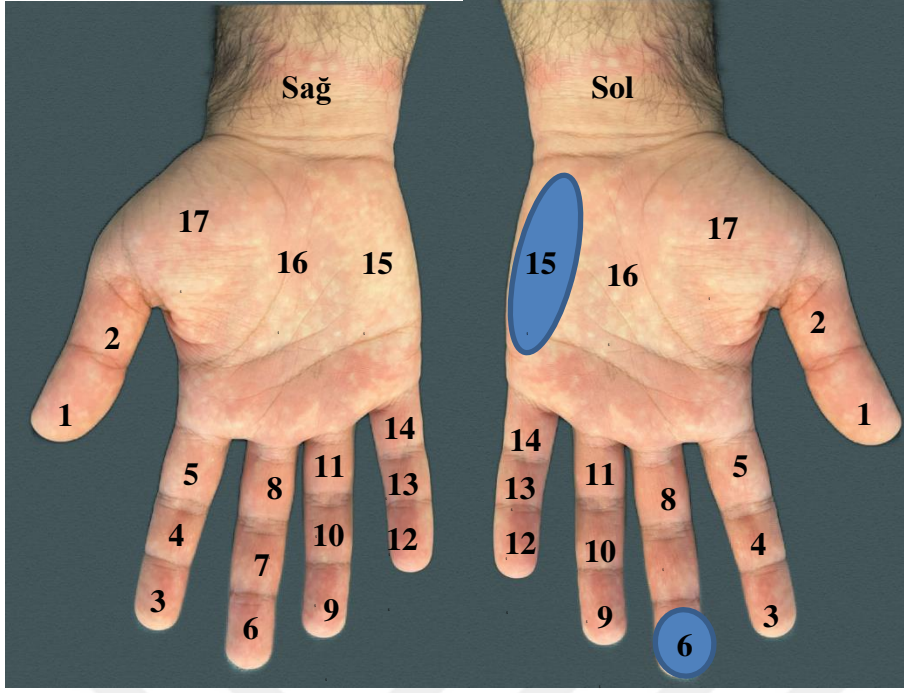
#### 4.6. Sol Eli Dominant Olan Bireylerde Her İki Elin 2ND Değerlerinin Karşılaştırılması

Sol eli dominant bireylerde yapılan değerlendirmede, sol elin 2 bölgesinde (P6 ve P15) sağa göre istatistiksel olarak daha küçük 2ND değerleri saptanmıştır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4.7, Resim 4.5).

**Tablo 4.7** Sol eli dominant olan bireylerde her iki elin 2ND değerlerinin istatistiksel karşılaştırması

| Parametre | Ortalama $\pm$ SS |                 | Ortalamalar<br>Arası fark | %95 Güven aralığı |           | P       |
|-----------|-------------------|-----------------|---------------------------|-------------------|-----------|---------|
|           | Sağ (n=17)        | Sol (n=17)      |                           | Alt sınır         | Üst sınır |         |
| P1        | 3,4 $\pm$ 0,96    | 3,17 $\pm$ 0,87 | 0,23                      | -0,35             | 0,82      | 0,408   |
| P2        | 5,12 $\pm$ 1,18   | 4,82 $\pm$ 1,6  | 0,30                      | -0,58             | 1,18      | 0,481   |
| P3        | 3,45 $\pm$ 1,56   | 2,94 $\pm$ 0,85 | 0,51                      | -0,15             | 1,16      | 0,122   |
| P4        | 4,4 $\pm$ 0,96    | 4,01 $\pm$ 1,17 | 0,39                      | -0,38             | 1,15      | 0,299   |
| P5        | 5,74 $\pm$ 1,3    | 5,32 $\pm$ 1,4  | 0,43                      | -0,26             | 1,11      | 0,206   |
| P6        | 3,4 $\pm$ 0,99    | 2,81 $\pm$ 0,86 | 0,59                      | 0,17              | 1,00      | 0,009** |
| P7        | 4,75 $\pm$ 1,39   | 4,26 $\pm$ 1,43 | 0,49                      | -0,24             | 1,21      | 0,172   |
| P8        | 6,04 $\pm$ 1,69   | 5,67 $\pm$ 1,85 | 0,37                      | -0,30             | 1,05      | 0,259   |
| P9        | 3,49 $\pm$ 1,13   | 3,37 $\pm$ 1,04 | 0,12                      | -0,45             | 0,69      | 0,655   |
| P10       | 4,93 $\pm$ 1,44   | 4,8 $\pm$ 1,45  | 0,13                      | -0,56             | 0,82      | 0,687   |
| P11       | 6,07 $\pm$ 1,52   | 5,82 $\pm$ 2,25 | 0,25                      | -0,51             | 1,02      | 0,492   |
| P12       | 3,33 $\pm$ 1,02   | 3,13 $\pm$ 1,07 | 0,21                      | -0,37             | 0,78      | 0,459   |
| P13       | 4,78 $\pm$ 1,85   | 4,53 $\pm$ 1,46 | 0,25                      | -0,89             | 1,39      | 0,651   |
| P14       | 6,1 $\pm$ 2,14    | 5,75 $\pm$ 1,33 | 0,34                      | -0,60             | 1,28      | 0,448   |
| P15       | 10,3 $\pm$ 3,32   | 7,7 $\pm$ 2,8   | 2,60                      | 0,68              | 4,53      | 0,011** |
| P16       | 8,39 $\pm$ 4,07   | 9,33 $\pm$ 2,94 | -0,94                     | -2,48             | 0,61      | 0,217   |
| P17       | 10,71 $\pm$ 5,09  | 9,75 $\pm$ 3,74 | 0,95                      | -1,18             | 3,09      | 0,359   |

\*0,05 düzeyinde anlamlı, \*\*0,01 düzeyinde anlamlı; eşleştirilmiş t testi. P1: 1. parmağın distal falanksı, P2: 1. parmağın proksimal falanksı, P3: 2. parmağın distal falanksı, P4: 2. parmağın orta falanksı, P5: 2. parmağın proksimal falanksı, P6: 3. parmağın distal falanksı, P7: 3. parmağın orta falanksı, P8: 3. parmağın proksimal falanksı, P9: 4. parmağın distal falanksı, P10: 4. parmağın orta falanksı, P11: 4. parmağın proksimal falanksı, P12: 5. parmağın distal falanksı, P13: 5. parmağın orta falanksı, P14: 5. parmağın proksimal falanksı, P15: hypothenar bölge, P16: midpalmar bölge, P17: thenar bölge



**Resim 4.5** 2ND değerlerine göre sol eli dominant olan bireylerde sol elin palmar yüzünde sağ elin palmar yüzünden daha hassas olan bölgeler (koyu mavi)

#### 4.7. BMI ve Elin 2ND Değerleri Arasında Korelasyon Karşılaştırması

BMI ile elin 2ND değerleri arasında korelasyon testi uygulandı, BMI ile sağ elin P6, P7, P8, P9, P11, P13 parametrelerinde pozitif yönde çok zayıf korelasyon, P10, P12 ve P14 parametrelerinde ise pozitif yönde zayıf korelasyon olduğu görüldü. BMI ile sol elin P1, P2, P4, P5, P7, P9, P10, P11, P12 parametrelerinde pozitif yönde çok zayıf, P8 parametresinde ise pozitif yönde zayıf korelasyon olduğu görülmüştür (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8** BMI ve elin 2ND değerleri arasındaki korelasyonun incelenmesi

| Parametre | Korelasyon değeri & Anlamlılık Düzeyi | BMI     |         |
|-----------|---------------------------------------|---------|---------|
|           |                                       | Sağ     | Sol     |
| P1        | R                                     | 0,064   | 0,151*  |
|           | P                                     | 0,366   | 0,033*  |
| P2        | R                                     | 0,023   | 0,171*  |
|           | P                                     | 0,741   | 0,015*  |
| P3        | R                                     | 0,073   | 0,126   |
|           | P                                     | 0,307   | 0,075   |
| P4        | R                                     | 0,095   | 0,162*  |
|           | P                                     | 0,180   | 0,022*  |
| P5        | R                                     | 0,125   | 0,174*  |
|           | P                                     | 0,077   | 0,014*  |
| P6        | R                                     | 0,170*  | 0,092   |
|           | P                                     | 0,016*  | 0,193   |
| P7        | R                                     | 0,184** | 0,145*  |
|           | P                                     | 0,009** | 0,041*  |
| P8        | R                                     | 0,183** | 0,208** |
|           | P                                     | 0,009** | 0,003** |
| P9        | R                                     | 0,159*  | 0,147*  |
|           | P                                     | 0,024*  | 0,038*  |
| P10       | R                                     | 0,250** | 0,187*  |
|           | P                                     | 0,001** | 0,008** |
| P11       | R                                     | 0,191** | 0,153*  |
|           | P                                     | 0,007** | 0,030*  |
| P12       | R                                     | 0,207** | 0,165*  |
|           | P                                     | 0,003** | 0,020*  |
| P13       | R                                     | 0,196** | 0,071   |
|           | P                                     | 0,006** | 0,320   |
| P14       | R                                     | 0,215** | 0,119   |
|           | P                                     | 0,002** | 0,093   |
| P15       | R                                     | 0,056   | 0,023   |
|           | P                                     | 0,430   | 0,746   |
| P16       | R                                     | 0,063   | 0,137   |
|           | P                                     | 0,375   | 0,053   |
| P17       | R                                     | 0,089   | 0,114   |
|           | P                                     | 0,211   | 0,107   |

\*0,05 düzeyinde anlamlı; \*0,01 düzeyinde anlamlı; r: Pearson korelasyon katsayısı. P1: 1. parmağın distal falanksı, P2: 1. parmağın proksimal falanksı, P3: 2. parmağın distal falanksı, P4: 2. parmağın orta falanksı, P5: 2. parmağın proksimal falanksı, P6: 3. parmağın distal falanksı, P7: 3. parmağın orta falanksı, P8: 3. parmağın proksimal falanksı, P9: 4. parmağın distal falanksı, P10: 4. parmağın orta falanksı. P11: 4. parmağın proksimal falanksı, P12: 5. parmağın distal falanksı, P13: 5. parmağın orta falanksı, P14: 5. parmağın proksimal falanksı, P15: hypothenar bölge, P16: midpalmar bölge, P17: thenar bölge

#### 4.8. Cinsiyet ile Elin 2ND Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Cinsiyet ile her iki eldeki 2ND değerleri karşılaştırıldığında R9, R12, R13 ve R14 parametrelerinde kadınlarda istatistiksel olarak anlamlı daha küçük değerler bulunmuştur ( $p < 0,05$ ), diğer parametrelerde 2ND değerleri açısından cinsiyet farkı tespit edilmemiştir (Tablo 4.9, Tablo 4.10, Resim 4.6).

**Tablo 4.9** Cinsiyet ve sağ eldeki 2ND değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi

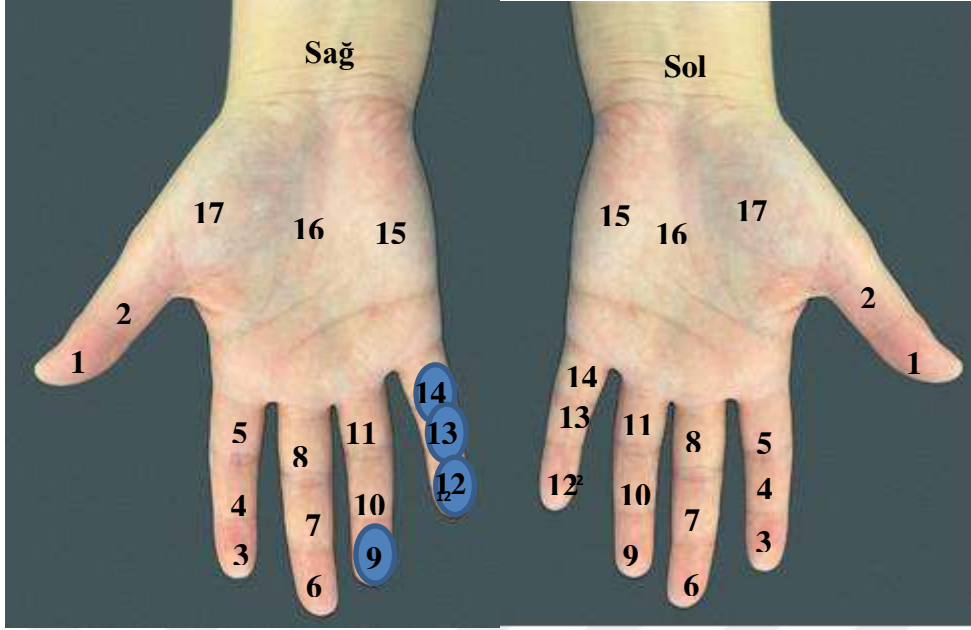
| Parametre | Erkek ( n=100 ) | Kadın (n=100 ) | P       |
|-----------|-----------------|----------------|---------|
| R1        | 3,14±0,84       | 3,2±0,83       | 0,579   |
| R2        | 4,71±1,14       | 4,79±1,3       | 0,626   |
| R3        | 2,97±1          | 2,96±0,82      | 0,908   |
| R4        | 4,19±1,05       | 4,09±1,01      | 0,505   |
| R5        | 5,34±1,38       | 5,23±1,31      | 0,561   |
| R6        | 3,29±1,07       | 3,16±0,95      | 0,390   |
| R7        | 4,8±1,42        | 4,48±1,18      | 0,091   |
| R8        | 5,87±1,73       | 5,65±1,46      | 0,332   |
| R9        | 3,59±1,03       | 3,31±0,93      | 0,041*  |
| R10       | 5,03±1,3        | 4,82±1,3       | 0,245   |
| R11       | 6,14±1,69       | 5,72±1,58      | 0,072   |
| R12       | 3,65±1,03       | 3,29±1,21      | 0,022*  |
| R13       | 4,89±1,44       | 4,37±1,37      | 0,009** |
| R14       | 5,88±1,64       | 5,34±1,83      | 0,031*  |
| R15       | 9,51±3,01       | 9,45±3,24      | 0,890   |
| R16       | 10,01±3,11      | 9,79±3,36      | 0,635   |
| R17       | 10,85±4,59      | 10,63±4,26     | 0,726   |

\*0,05 düzeyinde anlamlı, \*\*0,01 düzeyinde anlamlı; student t testi.

**Tablo 4.10** Cinsiyet ve sol eldeki 2ND değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi

| <b>Parametre</b> | <b>Erkek ( n=100 )</b> | <b>Kadın (n=100 )</b> | <b>P</b> |
|------------------|------------------------|-----------------------|----------|
| <b>L1</b>        | 3,07±0,97              | 3,08±0,99             | 0,923    |
| <b>L2</b>        | 4,85±1,33              | 4,66±1,46             | 0,336    |
| <b>L3</b>        | 2,76±0,84              | 2,69±0,9              | 0,583    |
| <b>L4</b>        | 4,07±1,14              | 3,9±1,17              | 0,284    |
| <b>L5</b>        | 5,2±1,28               | 4,9±1,4               | 0,111    |
| <b>L6</b>        | 2,94±0,92              | 2,92±1,06             | 0,863    |
| <b>L7</b>        | 4,42±1,32              | 4,33±1,4              | 0,654    |
| <b>L8</b>        | 5,67±1,61              | 5,54±1,94             | 0,608    |
| <b>L9</b>        | 3,28±1,1               | 3,13±1,08             | 0,344    |
| <b>L10</b>       | 4,96±1,47              | 4,75±1,63             | 0,336    |
| <b>L11</b>       | 5,9±1,85               | 5,71±2,08             | 0,502    |
| <b>L12</b>       | 3,35±1,16              | 3,19±1,13             | 0,326    |
| <b>L13</b>       | 4,49±1,45              | 4,36±1,59             | 0,534    |
| <b>L14</b>       | 5,44±1,56              | 5,32±1,89             | 0,629    |
| <b>L15</b>       | 8,69±3,61              | 8,75±3,44             | 0,903    |
| <b>L16</b>       | 9,06±3,06              | 8,9±3,47              | 0,733    |
| <b>L17</b>       | 9,51±3,73              | 9,18±3,92             | 0,549    |

\*0,05 düzeyinde anlamlı; student t testi.



**Resim 4.6** Eldeki 2ND değerlerinin cinsiyet yönünden karşılaştırılması. Kadın cinsiyette sağ elin sol elden daha hassas 4 bölgesi (mavi renkli bölgeler)

#### 4.9. Cinsiyet ile Dominant El Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Kadın cinsiyette sağ elde görülen küçük 2ND değerlerinin el dominansisinden kaynaklanıp kaynaklanmadığını anlamak için, cinsiyetle el dominansisinin değişip değişmediği Ki-kare testi ile incelendi. Yapılan istatistiksel değerlendirmede cinsiyet ile el dominansi arasında istatistiksel fark saptanmamıştır ( $p= 0,205$ ) (Tablo 4.11).

**Tablo 4.11** El dominansi ile cinsiyet arasındaki ilişkinin incelenmesi

|             |     | Cinsiyet |      |       |      | P     |
|-------------|-----|----------|------|-------|------|-------|
|             |     | Erkek    |      | Kadın |      |       |
|             |     | N        | %    | N     | %    |       |
| Dominant El | Sağ | 89       | 89,0 | 94    | 94,0 | 0,205 |
|             | Sol | 11       | 11,0 | 6     | 6,0  |       |

Dominant elde cinsiyet açısından anlamlı fark gözlenmedi ( $P= 0,205$ ).

#### 4.10. Eğitim Durumu ile Sağ Elin 2ND Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Eğitim durumları ile sağ eldeki 2ND bulguları dominant el dikkate alınmaksızın karşılaştırıldığında, R2, R3, R4 ve R14 parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü ( $P < 0,05$ ) (Tablo 4.12). Bu farklılığın sebebini bulmak için yapılan LSD çoklu karşılaştırma testinde R2, R3 ve R4'teki farklılığın lisansüstü eğitim grubundan, R14'teki farklılığın ise lise ve altı eğitim grubundan kaynaklandığı görüldü ( $P < 0,05$ ) (Tablo 4.13).

**Tablo 4.12** Eğitim durumu ile sağ eldeki 2ND değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi

| Parametre | Eğitim Durumu            |                      |                    |                        | P       |
|-----------|--------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------|
|           | Lise ve altı<br>( n=44 ) | Önlisans<br>( n=45 ) | Lisans<br>( n=50 ) | Lisansüstü<br>( n=61 ) |         |
| R1        | 3,12±0,8                 | 3,4±0,91             | 3,17±0,72          | 3,03±0,85              | 0,147   |
| R2        | 4,6±1,13                 | 4,98±1,34            | 5,02±1,21          | 4,47±1,15              | 0,049*  |
| R3        | 2,92±0,73                | 3,16±0,98            | 3,2±1,01           | 2,66±0,82              | 0,007** |
| R4        | 4,34±0,95                | 4,28±1,05            | 4,18±0,99          | 3,87±1,07              | 0,007** |
| R5        | 5,62±1,44                | 5,02±1,19            | 5,47±1,44          | 5,08±1,25              | 0,078   |
| R6        | 3,31±1,1                 | 3,42±1,27            | 3,22±0,79          | 3,02±0,85              | 0,193   |
| R7        | 4,69±1,46                | 4,7±1,41             | 4,74±1,17          | 4,48±1,25              | 0,712   |
| R8        | 6,1±1,78                 | 5,63±1,42            | 5,82±1,55          | 5,57±1,63              | 0,375   |
| R9        | 3,54±0,97                | 3,54±1,09            | 3,51±1             | 3,27±0,92              | 0,392   |
| R10       | 5,14±1,34                | 5,01±1,24            | 4,88±1,23          | 4,74±1,37              | 0,430   |
| R11       | 6,29±1,68                | 5,96±1,7             | 5,71±1,57          | 5,82±1,63              | 0,360   |
| R12       | 3,51±1,2                 | 3,62±1,35            | 3,43±1,01          | 3,36±1,02              | 0,694   |
| R13       | 4,84±1,33                | 4,69±1,5             | 4,42±1,26          | 4,61±1,57              | 0,536   |
| R14       | 6,24±1,93                | 5,48±1,74            | 5,56±1,6           | 5,3±1,69               | 0,048*  |
| R15       | 9,83±3,64                | 9,6±3,31             | 9,53±3,25          | 9,09±2,43              | 0,668   |
| R16       | 10,6±3,22                | 9,37±2,88            | 9,93±2,72          | 9,76±3,8               | 0,335   |
| R17       | 11,18±4,54               | 9,97±3,29            | 11,16±4,5          | 10,64±4,96             | 0,519   |

\*0,05 düzeyinde anlamlı, \*\*0,01 düzeyinde anlamlı, tek yönlü varyans analizi

**Tablo 4.13** Tek yönlü ANOVA testinde anlamlı bulunan değerler (R2, R3, R4, R14) için yapılan LSD çoklu karşılaştırma testi

| Parametre                 | P      |         |        |         |
|---------------------------|--------|---------|--------|---------|
|                           | R2     | R3      | R4     | R14     |
| Lise ve altı – Önlisans   | 0,142  | 0,201   | 0,800  | 0,040*  |
| Lise ve altı – Lisans     | 0,094  | 0,132   | 0,457  | 0,059   |
| Lise ve altı – Lisansüstü | 0,594  | 0,152   | 0,021* | 0,007** |
| Önlisans – Lisans         | 0,863  | 0,844   | 0,626  | 0,827   |
| Önlisans – Lisansüstü     | 0,035* | 0,005** | 0,040* | 0,594   |
| Lisans – Lisansüstü       | 0,018* | 0,002** | 0,110  | 0,433   |

\*0,05 düzeyinde anlamlı, \*\*0,01 düzeyinde anlamlı, LSD testi

#### 4.11. Eğitim Durumu ile Sol Elin 2ND Değerleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Eğitim durumu ile sol eldeki 2ND değerleri, tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırıldığında L4, L5 ve L8 parametrelerinde anlamlı farklılık olduğu görüldü ( $P < 0,05$ ) (Tablo 4.14). Yapılan LSD testinde bu farklılığın lise ve altı eğitim grubundaki 2ND değerlerinin büyüklüğünden kaynaklandığı görüldü (Tablo 4.15).

**Tablo 4.14** Eğitim durumu ile sol elin 2ND değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi

| Parametre | Eğitim Durumu          |                    |                  |                      | P       |
|-----------|------------------------|--------------------|------------------|----------------------|---------|
|           | Lise ve altı<br>(n=44) | Önlisans<br>(n=45) | Lisans<br>(n=50) | Lisansüstü<br>(n=61) |         |
| L1        | 3,2±0,99               | 3,09±1,05          | 3,08±0,81        | 2,97±1,04            | 0,683   |
| L2        | 5,14±1,41              | 4,68±1,28          | 4,75±1,4         | 4,53±1,45            | 0,167   |
| L3        | 2,87±0,98              | 2,72±0,83          | 2,84±0,81        | 2,52±0,84            | 0,141   |
| L4        | 4,42±1,17              | 3,83±1,1           | 3,99±1,11        | 3,79±1,17            | 0,033*  |
| L5        | 5,57±1,26              | 4,76±1,31          | 4,97±1,3         | 4,96±1,41            | 0,027*  |
| L6        | 3,12±1,07              | 2,9±1,1            | 3,07±0,88        | 2,69±0,9             | 0,105   |
| L7        | 4,77±1,29              | 4,27±1,44          | 4,38±1,17        | 4,17±1,45            | 0,143   |
| L8        | 6,4±1,94               | 5,08±1,63          | 5,53±1,48        | 5,48±1,84            | 0,004** |
| L9        | 3,45±1,17              | 3,18±1,36          | 3,22±0,85        | 3,04±0,97            | 0,306   |
| L10       | 5,19±1,78              | 4,77±1,7           | 4,89±1,34        | 4,65±1,42            | 0,358   |
| L11       | 6,31±2,24              | 5,64±2,08          | 5,8±1,63         | 5,57±1,9             | 0,254   |
| L12       | 3,34±1,05              | 3,31±1,3           | 3,25±0,93        | 3,2±1,26             | 0,932   |
| L13       | 4,81±1,6               | 4,48±1,82          | 4,25±1,25        | 4,25±1,39            | 0,232   |
| L14       | 5,66±1,75              | 5,31±2             | 5,3±1,57         | 5,31±1,65            | 0,705   |
| L15       | 9,09±3,69              | 8,68±3,38          | 8,38±2,61        | 8,75±4,14            | 0,812   |
| L16       | 9,83±4,04              | 8,85±3,18          | 8,63±2,43        | 8,76±3,28            | 0,269   |
| L17       | 9,92±3,71              | 9,42±4,31          | 8,83±3,37        | 9,3±3,89             | 0,596   |

\*0,05 düzeyinde anlamlı, \*\*0,01 düzeyinde anlamlı, tek yönlü varyans analizi

**Tablo 4.15** Tek yönlü ANOVA testinde anlamlı bulunan değerler (L4, L5, L8) için yapılan LSD çoklu karşılaştırma testi

| Parametre                 | P       |         |         |
|---------------------------|---------|---------|---------|
|                           | L4      | L5      | L8      |
| Lise ve altı – Önlisans   | 0,016*  | 0,005** | 0,001** |
| Lise ve altı – Lisans     | 0,071   | 0,029*  | 0,016*  |
| Lise ve altı – Lisansüstü | 0,006** | 0,020*  | 0,008** |
| Önlisans – Lisans         | 0,500   | 0,463   | 0,201   |
| Önlisans – Lisansüstü     | 0,856   | 0,467   | 0,237   |
| Lisans – Lisansüstü       | 0,361   | 0,967   | 0,873   |

\*0,05 düzeyinde anlamlı, \*\*0,01 düzeyinde anlamlı, LSD testi

## 5. TARTIŞMA

El işlevinin uygun bir şekilde yapılabilmesi için, sadece kas kuvveti ve motor innervasyonu yeterli değildir. Ayrıca dokunma duyusunun önemli bir bileşeni olan 2ND duyusu (propriyosepsiyon duyusu kadar olmasa da) önemli olan bir duyudur (5, 20, 42, 96–98). El yaralanmaları acil poliklinik müracaatlarının %7,8'ini, ortopedi acil poliklinik müracaatlarının %21'ini, üst ekstremitte yaralanmaları tüm yaralanmaların %42'sini oluşturmaktadır (99, 100). Üst ekstremitede meydana gelen hasarlanmalar nedeniyle, gerek işgücü kaybı gerekse tedaviye bağlı maliyetler artmaktadır. Erken dönemde sinir hasarlanmasının tespiti, tedavisinin de daha erken dönemde ve uygun şekilde yapılabilmesini sağlayabilecek ve hem işgücü kaybını hem de tedavi maliyetlerini daha alt seviyelere çekebilecektir (5, 101). Sinir hasarının olduğu yaralanmalarda, elde fonksiyon kaybı meydana gelebilmektedir. Sinir hasarının erken tespit edilmesi, tedavinin de daha etkin olmasını sağlar.

Klinikte el hassasiyetini değerlendirmek ve sinir hasarını tespit etmek için, Strauch'un on (10) Testi (Strauch's Ten test), statik iki nokta diskriminasyon testi (2ND), dinamik iki nokta diskriminasyonu testi, kalibre edilmiş monofilamentler ile Weinstein Gelişmiş Duyusal Testi (WEST) gibi değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır (102). Ancak bunlardan WEST testi için özel alet gerekmekte, Strauch'un on testinde bireyin teste uyumu önem taşımaktadır (103, 104). İlk olarak Weber tarafından tarif edilen 2ND testi, uygulaması kolay bir testtir. Bu testin el ile uygulanması sırasında kullanılan gücün, uygulama şeklinin, uygulayıcılar arası farklılığa bağlı olarak farklı sonuçlar oluşabileceğine dair bir takım tartışmalar devam etmektedir (102, 105). Bununla birlikte, 2ND testinin diskriminatör veya ataş gibi basit aletlerle de gerçekleştirilebilen ve kısa süreli bir eğitimden sonra, farklı uygulayıcılar tarafından güvenilir bir şekilde uygulanabilir olduğunu belirten yayınlar mevcuttur (23, 106, 107).

Bu çalışmada, her bir elde parmakların distal falankslarının palmar yüzlerinin elin diğer bölgelerine göre daha hassas olduğu (2ND değerlerinin küçük olduğu bölgeler), bunların içerisinde de 2. parmak distal falanksının palmar yüzünün en hassas bölge olduğu belirlendi (Tablo 4.3, Tablo 4.4). Ayrıca, falanksların palmar yüzünde distalden-proksimale doğru hassasiyetin azaldığı saptandı (2ND değerlerinde artış). İlk üç parmağın distal falankslarının palmar yüzlerinin, son iki parmak distal falankslarından

daha hassas olduğu saptanırken, avuç içerisinde ise hassasiyetin ulnar taraftan radial tarafa doğru azaldığı tespit edildi (Tablo 4.3, Tablo 4.4). El dominansisi dikkate alınmadan her iki el arasında yapılan karşılaştırmada sol elin palmar yüzünün 11 bölgesinin (P3, P5, P6, P7, P9, P12, P13, P14, P15, P16, P17) sağ elden daha hassas olduğu saptandı (Tablo 4.5). Sağ eli dominant olan bireylerde, sol elin 11 bölgesinin (P3, P5, P6, P7, P9, P12, P13, P14, P15, P16, P17), el dominansisi dikkate alınmaksızın yapılan karşılaştırmadakine benzer şekilde, sağ elden daha hassas olduğu tespit edildi (Tablo 4.6). Sol eli dominantlarda ise sol elin 2 bölgesinin (P6, P15) sağ eldeki bölgelerden daha hassas olduğu görüldü (Tablo 4.7). Kadın cinsiyette sağ elin 4 bölgesinin (P9, P12, P13, P14), erkeklerden daha hassas olmasına karşılık sol elde fark olmadığı görüldü (Tablo 4.9, Tablo 4.10).

### **5.1. Elde 2ND Duyusunun Taraf Değerlendirmesi**

Literatürde dokunma duyusu açısından her iki elde farklılık olup olmadığı araştırılmış, fakat bu karşılaştırmalar yapılırken literatürdeki yayınların büyük kısmı el dominansisini dikkate almaksızın her iki elde karşılaştırmalar yapmıştır (Tablo 4.11).

Literatüre bakıldığında, 2ND değerleri açısından sağ ve sol el arasında fark saptamayan yayınlar çoğunlukta olmakla birlikte, sağ tarafın veya sol tarafın daha hassas olduğunu belirten yayınlar da bulunmaktadır (33, 83, 108–111). Elin 2ND değerleri dikkate alınarak elin dokunma hassasiyetini değerlendiren çalışmalar yapılmıştır. Dominant elin daha hassas olduğunu veya nondominant elin daha hassas olduğunu belirten yayınlar olduğu gibi dokunma hassasiyetinin el dominansı ile ilişkisi olmadığını belirten yayınlar da mevcuttur (Tablo 5.1) (33, 108–110, 112, 113). Bu çalışmada sağ eli dominant bireyler %91,5 (n: 183), sol eli dominant bireyler %8,5 (n: 17) oranları, literatürde el dominansisi değerleri ile (%10 sol el dominansisi) ile uyumlu idi (95). Sağ ve sol elin 2ND değerlerinin karşılaştırmasında sol elde 11 bölgenin daha hassas olduğu tespit edilmiştir. Sağ eli dominant bireylerin nondominant elindeki 11 bölgenin dominant elden daha hassas olduğu, ancak sol eli dominant bireylerde ise dominant elinin sadece 2 bölgesinin nondominant elden istatistiksel olarak daha hassas olduğu görülmüştür (Tablo 4.6, Tablo 4.7). Belki de sol eli dominant olanların sayısı arttırılabilse sol elde hassas çıkan bölge sayısı da genel popülasyona yakın olacaktır.

Cope ve ark., 2-13 yaş arasındaki 112 sağlıklı çocukta el parmak uçlarında 2ND değerlerini incelemiştir. İlk olarak çocukların sağ el 2. parmaklarında 2ND değerleri incelenmiştir. Eğer bu değer 2 mm'nin üzerinde saptanmışsa, aynı elin 3. parmağı ve diğer elin 2. parmağının 2ND değeri incelenmiştir. Bu değerler arasında saptanan en küçük ölçüm kaydedilmiştir. 2ND değeri sol elde  $2,7 \pm 0,7$  mm, sağ elde  $2,6 \pm 0,7$  mm olmak üzere, her iki elde 2-5 mm arasında saptanmış. Sağ ve sol el 2ND değerleri arasında fark bulunmadığını belirtmiştir (83).

Louis ve ark., 4-92 yaş aralığındaki 467 (202 kadın, 265 erkek) bireyin ellerinde 2ND normal değerlerini incelemiştir. Önce, sağ el sonra sol el 1. parmağın palmar bölgesinden başlayarak, 5. parmağın palmar bölgesinin, ve sonrasında dorsal bölgede 1. ile 2. parmak arasındaki cilt bölgesi ile 3. parmağın orta falanksında 2ND değerlerini ölçmüştür. Ancak çalışmada veriler tablo halinde olmayıp grafiksel değerler şeklinde mevcut olup, ortalama ve standart sapmaları tam olarak anlaşılamamaktadır. 2ND değerlerinin her iki elde yaklaşık aynı olduğunu, el dominansı ile 2ND değerleri arasında fark olmadığını belirtmiştir (33).

Buitenhuis ve ark. dominant/nondominant el arasında fark olup olmadığını değerlendirmek için 7-11 yaş aralığındaki 25 sağlıklı çocukta yaptıkları çalışmada, her iki el 1., 2., ve 5. parmaklarda 2ND değerlerini ölçerek değerlendirmiştir. Çocukların sadece 1 tanesinin sol elini kullandığını belirtmiştir. 2ND değerleri yönünden dominant/nondominant el farkı tespit etmemiştir. Yine 2ND değerleri açısından 1., 2. ve 5. parmakların içerisinde en hassas parmağın 2. parmak olduğunu, 1. parmağın hassasiyet açısından 2. parmağa yakın olduğunu, hassasiyeti en az olan parmağın 5. parmak olduğunu bildirmiştir (108). Çalışmalarında, sol eli dominant birey sayısı azdır bu nedenle sol eli dominant bireylerde fark olup olmadığı açık değildir.

Thube ve ark. 100 (50 erkek 50 kadın) bireyde yaptıkları çalışmada, sağ tarafın sol taraftan daha hassas olduğunu belirtmiştir (110). Ancak tablo 1'deki kadın katılımcıların verilerine bakıldığında, 2., 3., 4. ve 5. parmaklarda sol tarafta daha küçük değerler görülmektedir. Katılımcıların tüm verilerinin karşılaştırmasının yapıp yapılmadığı belirli değildir (110).

Boles ve Givens 18-25 yaş aralığındaki 86 erkek 85 kadın olmak üzere 171 bireyde 2ND değerlerini ölçmüştür. Katılımcıların %85'inin sağ elini kullandıklarını

belirtmiştir. Her iki elde thenar bölge ve 5. parmak distal falanks bölgelerini değerlendirmişlerdir. Elde 2ND açısından bir fark bulunmadığını ve el dominansisi ile 2ND değerlerinde fark olmadığını belirtmiştir (109).

Erçalık ve Özkurt 19-27 yaş aralığındaki %10'u sol eli dominant olan 31 erkek 29 kadın sağlıklı 60 bireyde 1., 3. ve 5. parmak distal falanks bölgelerini değerlendirmiştir. 1. parmak distal falanksında nondominant tarafın daha hassas olduğunu, 3. ve 5. parmak distal falanksında el dominansisi açısından fark olmadığını bildirmiştir (113).

Bu çalışmada, her iki elin palmar yüzünde 17'şer bölgenin 2ND değerleri ölçüldü. Dominant/nondominant el olup olmamasına bakılmaksızın yapılan değerlendirmede, sol elin 11 bölgesinin (P3, P5, P6, P7, P9, P12, P13, P14, P15, P16, P17) daha hassas olduğu görüldü (Tablo 4.5). El dominansisi göz önüne alınarak yapılan değerlendirmede sağ el dominant olan bireylerde nondominant elin 11 bölgesinin (P3, P5, P6, P7, P9, P12, P13, P14, P15, P16, P17) dominant elden daha hassas olduğu görüldü (Tablo 4.6). Sol eli dominant bireylerde ise dominant elde 2 bölgenin (P6 ve P15) nondominant elden daha hassas olduğu tespit edildi (Tablo 4.7).

**Tablo 5.1** Elde 2ND değerlerini elde ve sağ-sol taraf ve el dominansisine göre karşılaştırma yapan çalışmalar

| alışma                              | Birey sayısı (n)  |                   |     | Bireyleri<br>n yaş<br>aralığı<br>(yıl) | Elin palmar yüzünde incelenen bölgeler |                                                                   | İstatiksel olarak anlamlı fark saptanan bölgeler                       |                                                                              |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-----|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                   |                   |     |                                        |                                        |                                                                   | El dominansisi dikkate<br>alınmadan                                    | El dominansisi dikkate<br>alınarak                                           |
|                                      | E                 | K                 | T   |                                        | Sayı                                   | Lokalizasyon                                                      |                                                                        |                                                                              |
| Boles D.B. &<br>Givens S.M.<br>(109) | 86                | 85                | 171 | 18-25                                  | 2                                      | 5. parmak, thenar blge, alın                                     | -                                                                      | -                                                                            |
| Cope E. B. &<br>Antony J. H.<br>(83) | E (62)            | K (50)            | 112 | 2-13                                   | 2                                      | Her iki elin 2. ve 3.parmağın<br>distal falanksları               | -                                                                      | Belirtilmemiş                                                                |
| Louis ve ark.<br>(33)                | 265               | 202               | 467 | 4-92                                   | 3                                      | 1., 2. ve 5. parmak distal<br>falankslar                          | -                                                                      | -                                                                            |
| Dua & ark.<br>(112)                  | 140               | 111               | 251 | 2-17                                   | 2                                      | 2., 5. Parmak distal falanks<br>palmar yüz                        | Sağ sol fark belirtilmemiş                                             | -                                                                            |
| Buitenhuis<br>ve ark. (108)          | Belirtil<br>memiş | Belirtil<br>memiş | 25  | 7-11                                   | 3                                      | Her iki el 1.,2., ve 5. parmak<br>distal falanks                  | -                                                                      | -<br>(1 birey sol el dominant)                                               |
| Ercalık &<br>zkurt (113)            | 31                | 29                | 60  | 19-27                                  | 3                                      | Her iki elde 1., 3. ve 5. parmak<br>distal falanks palmar yüzleri | -                                                                      | Nondominant el 1. parmağı<<br>Dominant el 1. parmağı                         |
| Thube ve<br>ark. (110)               | E (50)            | K (50)            | 100 | 40-59                                  | 8                                      | Her iki el falanksları, thenar ,<br>hypothenar ve midpalmar bölge | Thenar, hypothenar ve midpalmar<br>bölgelerde<br>Sağ taraf daha hassas | Thenar, hypothenar ve<br>midpalmar bölgelerde<br>Dominant el< Nondominant el |

(Devam)

| Çalışma             | Birey sayısı (n)  |                   |     | Bireyleri<br>n yaş<br>aralığı<br>(yıl) | Elin palmar yüzünde incelenen bölgeler |                          | İstatiksel olarak anlamlı fark saptanan bölgeler |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------|-------------------|-----|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                   |                   |     |                                        |                                        |                          | El dominansisi dikkate alınmadan                 | El dominansisi dikkate alınarak                                                                                                                                                                                                                                             |
|                     | E                 | K                 | T   |                                        | Sayı                                   | Lokalizasyon             |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lila Ghent<br>(111) | Belirtil<br>memiş | Belirtil<br>memiş | 108 | 5-11                                   | 1                                      | 1. parmak distal falanks | Belirtilmemiş                                    | Kızlarda 5 yaşında dominant el<br>nondominant elden daha hassas<br>Kızlarda 6-11 yaşlarında<br>nondominant el, dominant elden<br>daha hassas<br>Erkek çocuklarda 11 yaşına<br>kadar fark yok<br>Erkek çocuklarda 11 yaşında<br>nondominat el, dominant elden<br>daha hassas |

**E:** Erkek katılımcı sayısı, **K:** Kadın katılımcı sayısı, **T:** Toplam katılımcı sayısı, -: Fark yok

## 5.2. Elde 2ND Duyusunun Cinsiyet Yönünden Değerlendirmesi

Elde 2ND değerlerinin cinsiyet yönünden farklı olmadığını belirten yayınların yanısıra, 2ND açısından kadınların el bölgelerinin daha hassas olduğunu belirten yayınlar da mevcuttur (Tablo 5.2) (17, 22, 33, 34, 80, 109, 110, 113–116). Bu çalışmada, her iki el 2ND değerlerinin cinsiyet yönünden karşılaştırmasında sağ elin 4 bölgesinde (P9, P12, P13 ve P14) kadınların daha hassas olduğu (daha küçük 2ND değerleri) tespit edilmiştir (Tablo 4.9, Tablo 4.10).

Nes ve ark. 427 sağlıklı ve 99 orta derecede etkilenmiş polinöropatili bireyleri yaş gruplarına ayırarak elde 2ND değerlerini incelemiştir. Her yaş grubunda ortalama 30 erkek ve 30 kadın katılımcı dahil edilmiştir. Bireylerin sağ 2. parmağında 2ND değerlerini ölçmüşler, ve 2ND değerlerinde cinsiyet açısından fark olmadığını belirtmiştir (114).

Gellis ve ark., 105 sağlıklı bireyde her iki el parmaklarının her falanksında yaptıkları çalışmada cinsiyet açısından 2ND değerlerinde fark tespit etmemiştir (34).

Erçalık ve Özkurt 19-27 yaş aralığındaki toplam 60 (31 erkek 29 kadın) sağlıklı bireyde 2ND değerlerini ölçmüştür. 1., 3. ve 5. parmak distal falankslarında yaptıkları 2ND ölçümlerinde, el ve parmaklarda cinsiyet açısından 2ND değerlerinde fark olmadığını bildirmiştir (113).

Nolan, 43 (26 erkek 17 kadın) birey ile dominant el 1. parmak, 3. parmak, ve 5. parmak distal falanks palmar yüzde yaptığı 2ND çalışmasında elin palmar yüzündeki 2ND değerleri açısından cinsiyet farkı olmadığını belirtmiştir (22).

Kannathu ve Asir 18-28 yaş arasındaki 50 (25 erkek 25 kadın) toplam 50 bireyde 2ND ölçümleri yapmışlardır. Dominant elin 1., 3., ve 5. parmakların distal falanksının palmar yüzünde 2ND değerlerini ölçmüştür. Bu değerler açısından cinsiyet farkı olmadığını bildirmiştir (17).

Nepal ve ark. 20-40 yaşları arasındaki 30 toplu taşıma aracı sürücüsü ve 23 erkek 7 kadın üniversite öğrencisi olmak üzere toplam 60 bireyde 2ND değerlerini ölçmüştür. 3., 5. parmakların falankslarında, thenar ve hypothenar bölgelerde 2ND değerlerini karşılaştırdıkları çalışmada, cinsiyet farkı olmadığını belirtmiştir (115). Ancak

çalışmalarındaki kadın katılımcı sayısının yetersiz olduğunu, daha fazla sayıda bireyin incelenmesinin uygun sayılarla yenilenmesinin uygun olacağını kendileri de belirtmiştir.

Shimokata ve Kuzuya 10-87 yaş arasındaki 1161 erkek ve 875 kadın toplam 2.036 bireyde 2. parmakta 2ND değerlerini yaşla ilişkisini araştırmıştır (116). Bu ölçümlerin verilerine göre cinsiyet farkı olmadığını belirtmiştir.

Koo ve ark. 256 (128 erkek 128 kadın) üniversite öğrencisinde dominant elin midpalmar, 1., 3. ve 5. parmakların distal falankslarının palmar yüzlerinde 2ND değerlerini ölçmüştür. 1. parmak interfalangeal eklem bölgesinde kadınların daha hassas olduğunu bildirmiştir (80).

Thube ve ark. 50 erkek ve 50 kadın toplam 100 bireyin heriki elinde 2ND değerlerini ölçmüştür. Kadınların erkeklerden daha hassas olduklarını belirtmiştir, ancak verilen tabloda sağ el parmaklarında 2., 3., 4. ve 5. parmaklarda 2ND değerlerinin erkeklerde daha küçük olduğu görülmektedir (110).

Louis ve ark. 4-92 yaş arasındaki 467 (265 erkek 202 kadın) bireyde 2ND değerlerini ölçmüştür. Kadınlarda daha küçük değerler görüldüğünü, ancak cinsiyet farkının 5. dekattan sonra istatistiksel anlamlı olduğu belirtmiştir (33).

Boles ve Givens, 86 erkek 85 kadın toplam 171 üniversite öğrencisinde 2ND değerlerini ölçmüştür. Avuç içi ve 5. parmakta kadınların erkeklerden daha hassas olduğunu belirtmiştir (109).

Bu çalışmada, her iki elin palmar yüzünde incelenen 17 bölge içerisinde sadece sağ elin 4 bölgesinde (P9, P12, P13 ve P14) kadınlarda 2ND değerlerinin daha küçük olduğu yani kadınların bu bölgelerinin hassas olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.9, Tablo 4.10). Yaptığımız değerlendirmede kadınlarda dominant el oranlarının genel popülasyona benzer olduğu görülmektedir (Tablo 4.11). Ancak bu dört bölgedeki 2ND değerlerinin kadın cinsiyetteki küçüklüğünün klinik anlamı konusunda uygun bir görüş belirtebilmekten uzağız.

**Tablo 5.2** 2ND değerlerini cinsiyet açısından karşılaştıran alışmalar

| Yazar adı                | Birey sayısı (n) |               |      | Bireylerin yaş aralığı (yıl) | Elin palmar yüzünde 2ND'nin incelendiği bölge |                                                                                                             | İstatiksel olarak Cinsiyetler arası fark                |
|--------------------------|------------------|---------------|------|------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                          | E                | K             | T    |                              | N                                             | Lokalizasyon                                                                                                |                                                         |
| Nes ve ark. (114)        | Belirtilmemiş    | Belirtilmemiş | 427  | 20-90                        | 1                                             | Sağ 2. parmak distal falanksı                                                                               | -                                                       |
| Boles & Givens (109)     | 86               | 85            | 171  | 18-25                        | 2                                             | 5. parmak, thenar bölge                                                                                     | -                                                       |
| Gellis & Pool (34)       | 47               | 58            | 105  | 7-86                         | 7                                             | Her iki el distal falankslar, thenar ve hypothenar bölgeler                                                 | -                                                       |
| Nepal & ark (115)        | 53               | 7             | 60   | 20-40                        | 6                                             | 3., 5. parmak distal falanksları, distal ulnar, distal median, proksimal ulnar ve proksimal median bölgeler | -                                                       |
| Ercalık & zkurt (113)   | 31               | 29            | 60   | 19-27                        | 3                                             | Her iki elde 1., 3. ve 5. parmak distal falanks palmar yüzleri                                              | -                                                       |
| Shikomata & Kuzuya (116) | 1161             | 875           | 2036 | 10-87                        | 1                                             | Sağ el 2. Parmak                                                                                            | -                                                       |
| Shibin & Samuel (17)     | 25               | 25            | 50   | 18-28                        | 3                                             | Dominant el palmar yüzde 1., 3., ve 5. parmak distal falanks                                                | (Devam)                                                 |
| Nolan (22)               | 16               | 17            | 43   | 20-24                        | 3                                             | Dominant elde 1., 3. ve 5. parmak distal falanks                                                            | -                                                       |
| Koo ve ark. (80)         | 128              | 128           | 256  | Ort Yaş: 22,5                | 4                                             | Dominant elde 1.. 3., ve 5. parmaklar, midpalmar bölge                                                      | 1. parmak IP eklem palmar yüz K<E                       |
| Won ve ark. (117)        | 20               | 20            | 40   | 21-37                        | 1                                             | Elde 2. parmak distal falanks palmar yüz                                                                    | K<E                                                     |
| Thube ve ark. (110)      | E (50)           | K (50)        | 100  | 40-59                        | 8                                             | Her iki el palmar yüzde distal falankslar, thenar , hypothenar ve midpalmar bölge                           | K<E (İstatistiksel değerlendirme ???)                   |
| Louis ve ark. (33)       | 265              | 202           | 467  | 4-92                         | 3                                             | 1., 2. ve 5. parmak distal falanksları                                                                      | K/E Fark Yok (5. Dekattan nce) K<E (5. Dekattan sonra) |

| Yazar adı        | Birey sayısı (n) |     |     | Bireylerin yaş aralığı (yıl) | Elin palmar yüzünde 2ND'nin incelendiği bölge |                                    | İstatiksel olarak Cinsiyetler arası fark |
|------------------|------------------|-----|-----|------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|
|                  | E                | K   | T   |                              | N                                             | Lokalizasyon                       |                                          |
| Dua & ark. (112) | 140              | 111 | 251 | 2-17                         | 2                                             | 2. ve 5. parmak distal falanksları | Ulnar tarafta K<E                        |

**E:** Erkek katılımcı sayısı, **K:** Kadın katılımcı sayısı, **T:** Toplam katılımcı sayısı, **-:** Fark yok

### 5.3. Elde 2ND Duyusunun Eğitim ve Mesleğe Göre Değerlendirmesi

Literatürde, bireylerin eğitim gördüğü bölüme veya mesleklerine göre 2ND değerlerinin değiştiğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (115, 118, 119). Bu çalışmada, katılımcıların eğitim durumlarına göre karşılaştırma yapıldığında, sağ elde 4 bölgede, sol elde ise 3 bölgede farklılık görülmüştür. Sağ elde P2 ve P3 bölgelerinde, lisansüstü eğitim görenlerde ön lisans ve lisans eğitimi görenlerden daha küçük, P4 bölgesinde lisans üstü eğitim görenlerin lise ve altı ve önlisans eğitim görenlerden daha küçük, P14 bölgesinde lise ve altı eğitim görenlerde önlisans ve lisans üstü eğitim görenlerden daha büyük 2ND değerler saptandı. Sol elde ise lise ve altı eğitim görenlerde 3 bölgede (P4, P5 ve P6) daha yüksek değerler tespit edildi (Tablo 4.12, Tablo 4.14).

Dominant elde 3. parmak distal falanksında, sanat bölümü öğrencilerinin tıp ve edebiyat fakültesi öğrencilerinden 2ND yönünden daha hassas olduğunu belirten, yine müzisyenlerin ellerinde bazı bölgelerin (sol/nondominant elin 2., 4. ve 5. parmakların distal falanksları ve sağ/dominant elin 1. ve 5. parmak distal falanksları) müzisyen olmayanlara göre 2ND yönünden daha hassas olduğunu belirten yayınlar mevcuttur (118, 119).

Nepal ve ark. 20-40 yaş arasındaki 30 erkek toplu taşıma sürücüsü ile 23 erkek ve 7 kadın tıp fakültesi öğrencisinde 2ND değerlerini ölçmüştür. Her iki el proksimal palmar bölgede, 3. ve 5. parmak distal falanksında hem ulnar hem de radial tarafta tıp öğrencilerinde toplu taşıma sürücülerinden daha küçük 2ND değerleri tespit etmiştir. Proksimal palmar bölgede toplu taşıma sürücülerindeki bu 2ND farklılığının, toplu taşıma sürücülerinin, araç kullanırken eli koruyucu malzeme kullanmamalarına bağlı olabileceğini belirtmiştir (115).

Alsaeed ve ark. 20-23 yaş aralığındaki 270 üniversite öğrencisi kadın katılımcıda 2ND değerlerini ölçmüştür. Dominant elde 3. parmağın distal falanksındaki 2ND değerlerinin, sanat ve tasarım fakültesi öğrencilerinde  $2.2 \pm 0.46$  mm, tıp fakültesi öğrencilerinde  $2.68 \pm 0.68$  mm ve edebiyat fakültesi öğrencilerinde  $3.06 \pm 0.9$  mm olarak bildirmişlerdir. Avuç içinde ise, sanat ve tasarım fakültesi öğrencilerinde  $3.02 \pm 1.18$  mm, tıp fakültesi öğrencilerinde  $4.01 \pm 1.02$  mm ve edebiyat fakültesi öğrencilerinde  $4.89 \pm 1.27$  mm olarak ölçmüştür. sanat ve tasarım fakültesi öğrencilerinin 3. parmak

distal falankslarının edebiyat ve tıp fakültesi öğrencilerinden daha hassas olduğunu belirtmiştir (118).

Sims ve ark. 18-28 yaş arasındaki 100 profesyonel müzisyen ve 100 müzikle ilişkisi olmayan bireyde 2ND değerlerini ölçmüştür. Müzisyenlerin sol/nondominant elinin 2., 4. ve 5. parmaklarının distal falankslarının ve sağ/dominant elinin 1. ve 5. parmak distal falankslarının müzisyen olmayanlara göre 2ND yönünden daha hassas olduğunu belirtmiştir (119).

#### **5.4. Elde 2ND Duyusunun BMI ile İlişkisi**

Elde, 18-28 yaş arası 40 bireyde yapılan bir mikroeletrod çalışmasında, sağ elin kılsız deri bölgesinde 17.000 adet dokunsal duyuşal birim (tactile sensory unit) olduğu bildirilmiştir (120). Body Mass İndeksi (BMI), bir bireyin kilogram cinsinden ağırlığının metre cinsinden boyun karesine bölünmesiyle elde edilir (94, 121). Bireylerin vücut ağırlığı arttıkça, bireyin vücut yüzey alanı artmasına rağmen dokunsal duyuşal birimlerin sayıları değişmemesi nedeniyle birim alana düşen dokunsal duyuşal ünite sayısı azalma gösterecektir. Bu nedenle de bireylerde duyuşal hassasiyette azalma beklenecektir.

Literatürde, elde 2ND değerleri ile BMI arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmaya rastlanamadı. Vücut yüzey alanı ile ilişkisinin olmadığını, ancak vücut yağ oranı arttığında 2ND değerlerinin arttığını belirten yayınlar literatürde bulunmaktadır (109, 122).

Her iki el palmar yüzde 2ND değerleri ölçülen bu çalışmada, BMI ile 2ND arasında sağ elde 9 bölgenin (P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, ve P14), sol elde ise 12 bölgenin (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, ve P12) 2ND değerlerinin BMI ile pozitif yönde çok zayıf bir korelasyon gösterdiği görülmüştür ( Tablo 4.8). Bu çalışmada daha yüksek BMI'lı katılımcıların azlığı [BMI (medyan, Mean-Max)= 24,68 (16,56 -52,89) kg/m<sup>2</sup>] nedeniyle bu ilişki zayıf bir ilişki şeklinde ortaya çıkmış olabilir. BMI ile 2ND ilişkisi BMI değerlerinin daha eşit dağıldığı bir örneklem grubunda daha belirgin bir şekilde ortaya konabileceğini düşünmekteyiz.

## 5.5. Hastalık Durumlarında 2ND Değerleri

Bazı tuzak nöropatilerinde 2ND değerlerinin arttığını belirten yayınların yanı sıra, karpal tünel sendromunda (CTS) tanı ve takipte 2ND testinin kullanılmasının uygun olmadığını bildiren yayınlar da mevcuttur (28, 123, 124). Polinöropatilerde ve diyabetik hastalarda arttığını belirten yayınlar bulunmaktadır (114, 125).

Wolny ve ark.'nın sağ eli dominant olan 140 sağlıklı normal ve 132 CTS tanılı bireyde 2ND değerlerini ölçmüştür. 1., 2. ve 3. parmak distal falankslarında 2ND değerlerini ölçtükleri çalışmada, 2ND değerlerinin CTS'li hastalarda CTS'li olmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığını belirtmiştir (123).

Hathaiareerug ve ark.'ları, uyşukluk ve karıncalanma gibi şikayetleri olan bireylerde 1., 2. ve 3. parmağın distal falanksında 4 (dört) mm'den büyük değerlerin bulunmasının CTS olma ihtimalinin yüksek olduğunu ancak 2ND değerleri ile CTS şiddeti arasında orta derecede bir ilişki olduğunu bildirmiştir (28).

Çırpar ve ark.'ı, karpal tünel sendromu nedeniyle cerrahi uygulanan hastalarda cerrahi öncesi ve sonrası 2ND değerlerini ölçmüşler ve Amerikan El Cerrahisi derneğinin standartlarına göre 6 mm'nin altındaki değerlerin normal olarak kabul edildiğini, karpal tünel sendromunda tanı ve takipte 2ND testinin kullanılmasının uygun olmadığını bildirmişlerdir (124).

Normal sağlıklı bireyler arasında dahi 2ND değerleri açısından büyük farklılıklar mevcuttur. Normal popülasyonda bireyler arası geniş varyasyonun varlığı, seçilmiş hasta popülasyonlarında 2ND testinin sonuçları yorumlanırken dikkatli olunması gerektiğini düşündürmektedir.

## 6. SONUÇ

Bu çalışmada 2ND duyusunun eldeki referans değerleri belirlendi. Elde 2ND değerlerinin test edilen deri bölgesine göre değiştiği görüldü. Parmak uçlarındaki deri bölgelerinin, elde en iyi 2ND duyusuna sahip olan bölgeler olduğu görüldü ( $< 4,05$  mm). 2ND duyarlılığında bireyler arası geniş bir aralıkta olduğu gözlemlendi.

Sinir hasarının tanısında, uygulanan tedavinin takibinde MRG, USG ve EMG gibi yöntemler kullanılmaktadır. Bununla birlikte bu değerlendirme yöntemlerinin uygulanması ve yorumlanmasında özel eğitilmiş bireylerin gerekmesi, bu yöntemlere günün her saatinde ulaşamaması ve de maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle 2ND testinin normal değerlerinin bilinmesi ve daha sık uygulanır hale gelmesi önemini daha da artırmaktadır.

Elde meydana gelen yaralanmalar sonrası sinir hasarı değerlendirmesi gerektiği durumlarda 2ND referans değerlerine ihtiyaç duyulacaktır, bu çalışmanın 2ND referans değerlerinin belirlenmesinde literatüre katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

## 7. KAYNAKLAR

1. Johansson RS, Westling G. Roles of glabrous skin receptors and sensorimotor memory in automatic control of precision grip when lifting rougher or more slippery objects. *Exp Brain Res*. 1984;56(3):550–64.
2. Johansson RS, Flanagan JR. Coding and use of tactile signals from the fingertips in object manipulation tasks. *Nat Rev Neurosci*. 2009;10(5):345–59.
3. Moberg E. Criticism and study of methods for examining sensibility in the hand. *Neurology*. 1962;12(1):8–19. <https://n.neurology.org/content/12/1/8>
4. Novak CB. Evaluation of hand sensibility: a review. *J Hand Ther*. 2001;14(4):266–72. [http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130\(01\)80004-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130(01)80004-1)
5. Boesch CE, Fuchsberger T, Beutler K, Bender D, Daigeler A, Medved F. Value of the two-point discrimination test: evaluation of 238 isolated finger nerve injuries. *J Hand Surg (Asian-Pacific Vol)*. 2019;24(04):477–82.
6. Pederson WC. Median nerve injury and repair. *J Hand Surg Am*. 2014;39(6):1216–22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2014.01.025>
7. Jivan S, Kumar N, Wiberg M, Kay S. The influence of pre-surgical delay on functional outcome after reconstruction of brachial plexus injuries. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg*. 2009;62(4):472–9.
8. Siddiqui A, Benjamin CI, Schubert W. Incidence of neurapraxia in digital nerve injuries. *J Reconstr Microsurg*. 2000;16(2):95–9.
9. He B, Zhu ZW, Zhu QT, Zhou X, Zheng C Bin, Li PL, et al. Factors predicting sensory and motor recovery after the repair of upper limb peripheral nerve injuries. *Neural Regen Res*. 2014;9(6):661–72. <http://www.nrronline.org>
10. Hems T. Nerve injury: classification, clinical assessment, investigation, and management. In: Weltweit H, Böttcher R. *Living Textbook Of Hand Surgery*. Cologne: German Medical Science GMS Publishing House; 2014. p. 4–28.

11. Dagum AB. Peripheral nerve regeneration, repair, and grafting. *J Hand Ther.* 1998;11(2):111–7.
12. Moberg E. Objective methods of for determining in the the sensibility. *J Bone Jt Surg.* 1958;40-B(3):454–76.
13. Vahvanen V, Gripenberg L, Nuutinen P. Peripheral nerve injuries of the hand in children: a follow-up study of 38 patients. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 1981;15(1):49–51. <http://www.tandfonline.com/loi/iphs18>
14. Şimşir Atalay N, Özcan, Hakan R, Bağdatlı D, Akca H, Başakçı B, Ercidoğan Ö, et al. Dijital sinir yaralanmalı hastalarımızın rehabilitasyon sonuçları. *J Phys Med Rehabil Sci.* 2012;14:1–6. [http://www.jpmps.org/uploads/pdf\\_PMJ\\_430.pdf](http://www.jpmps.org/uploads/pdf_PMJ_430.pdf)
15. Novak CB, Mackinnon SE, Ivan Williams J, Kelly L. Establishment of reliability in the evaluation of hand sensibility. *Plast Reconstr Surg.* 1993;92(2):311–22.
16. Shooter D. Use of two-point discrimination as a nerve repair assessment tool: preliminary report. *ANZ J Surg.* 2005;75(10):866–8.
17. Kannathu S, Asir JS, Parveen S, Mahmood T, Khizer M. The discrimination of two-point touch sense for the upper extremity in indian adults. *Int J Heal Rehabil Sci.* 2014;2:38–43.
18. Cashin AG, McAuley JH. Measuring two-point discrimination threshold with a caliper. *J Physiother.* 2017;63(3):186.
19. Cooke RA. Two-point discrimination and sensorineural hand-arm vibration syndrome. *Occup Med (Chic Ill).* 2020;70(4):219–20.
20. Moberg E. Two-point discrimination test. *J Rehabil Med.* 1990;22(3):127–34. [https://www.physio-pedia.com/Weber\\_Two-Point\\_Discrimination\\_Test](https://www.physio-pedia.com/Weber_Two-Point_Discrimination_Test)
21. Akinpelu AO, Adejare OA, Gbiri CA. Discriminatory sensory function in upper limbs in stroke survivors. *J Clin Sci.* 2012;9(1):1–5.

22. Nolan MF. Two-point discrimination assessment in the upper limb in young adult men and women. *Phys Ther.* 1982;62(7):965–9.
23. Ehrenbrusthoff K, Ryan CG, Grüneberg C, Martin DJ. A systematic review and meta-analysis of the reliability and validity of sensorimotor measurement instruments in people with chronic low back pain. *Musculoskelet Sci Pract.* 2018;35:73–83.
24. Mielke K, Novak CB, Mackinnon SE, Feely CA. Hand sensibility measures used by therapists. *Ann Plast Surg.* 1996;36(3):292–6.
25. Novak CB, Mackinnon SE, Kelly L. Correlation of two-point discrimination and hand function following median nerve injury. *Ann Plast Surg.* 1993;31(6):495–8.
26. Dellon AL, Mackinnon SE, Crosby PMD. Reliability of two-point discrimination measurements. *J Hand Surg Am.* 1987;12(5):693–6.
27. Dellon AL, Kallman CH. Evaluation of functional sensation in the hand. *J Hand Surg Am.* 1983;8(6):865–70. [http://dx.doi.org/10.1016/S0363-5023\(83\)80083-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0363-5023(83)80083-5)
28. Hathaiareerug C, Ngamongard P, Phonghanyudh T. Cutoff value of two-point discrimination distances in carpal tunnel syndrome. *J Southeast Asian Med Res.* 2020;1(4):1–6.
29. Umay, E, Karaahmet, ZÖ, Avluk, Ö, Ünlü, E, Çakıcı A. Karpal tünel sendromlu hastalarda kompresyonun şiddeti ile klinik semptomlar, fiziksel, fonksiyonel ve yaşam kalitesi bulgularının ilişkisi. *Türkiye Fiz Tıp ve Rehabil Derg.* 2011;57(4):193–200.
30. Wessel LE, Ekstein CM, Marshall DC, Chen AZ, Osei DA, Fufa DT. Pre-operative two-point discrimination predicts response to carpal tunnel release. *HSS J.* 2020;16(3):206–11.
31. Wang Q, Guo ZL, Yu YB, Yang WQ, Zhang L. Two-point discrimination predicts pain relief after lower limb nerve decompression for painful diabetic peripheral neuropathy. *Plast Reconstr Surg.* 2018;141(3):397e-403e.

32. Finnell JT, Knopp R, Johnson P, Holland PC, Schubert W. A calibrated paper clip is a reliable measure of two-point discrimination. *Acad Emerg Med.* 2004;11(6):710–4.
33. Louis DS, Greene TL, Jacobson KE, Rasmussen C, Kolowich P, Goldstein SA. Evaluation of normal values for stationary and moving two-point discrimination in the hand. *J Hand Surg Am.* 1984;9(4):552–5.
34. Gellis M, Pool R. Two-point discrimination distances in the normal hand and forearm. *Plast Reconstr Surg.* 1977;59(1):57–63.
35. Scanlon VC, Sanders T. The senses. In: Scanlon VC, Sanders T. *Essentials Of Anatomy And Physiology.* 5th ed. Philadelphia: F. A. Davis Company; 2007. p. 196–221.
36. Purves D, Augustine G, Fitzpatrick D, Hall W, LaMantia A. Sensation and sensory processing. In: Purves D, Augustine GJ, Hall WC, LaMantia AS, Mooney RD, Fitzpatrick D, et al. *Neuroscience.* 6th ed. New York: Oxford University Press; 2018. p. 193–206.
37. Bigley GK. Sensation. In: Walker H, Hall W, Hurst J. *Encyclopedia of the Neurological Sciences.* 3rd ed. Boston: Butterworths; 1990. p. 343–50.
38. Vosshall LB, Carandini M. Sensory systems. *Curr Opin Neurobiol.* 2009;19(4):343–4.
39. Heinbockel T. Introductory chapter: organization and function of sensory nervous systems. In: Heinbockel T. *Sensory Nervous System.* 1st ed. London: IntechOpen; 2018. p. 1–10.
40. Lundy-Ekman L. Neuroscience at the system level. In: Lundy-Ekman L. *Neuroscience: Fundamentals For Rehabilitation.* 4 th ed. Missouri: Elseiver; 2013. p. 100–20.
41. Horch K. Peripheral nervous system. In: Horch KW, Kipke DR. *Neuroprosthetics: Theory And Practice.* 2nd ed. Singapore: World Scientific Publishing Co Pte. Ltd.; 2017. p. 3–11.

42. Gadhvi M, Waseem M. Physiology, sensory system. In: Physiology, Sensory System - StatPearls - NCBI Bookshelf. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020. p. 1–5.
43. Schmidt RF. Somatovisceral sensibility. In: Schmidt RF, Altner H, Dudel J, Grüsser OJ, Klinke R, Schmidt RF, et al. Fundamentals Of Sensory Physiology. 2nd ed. Berlin: Springer Berlin Heidelberg; 1981. p. 81–119.
44. Feher J. Cutaneous sensory systems. In: Quantitative Human Physiology: An Introduction. 1st ed. Elsevier Inc.; 2012. p. 321–31.
45. Tanalp R. Fizyolojik anatomi. In: Tanalp R. Duyu Fizyolojisi. 1st ed. Ankara: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No.: 32; 1975. p. 29–31.
46. Abaira VE, Ginty DD. The sensory neurons of touch. Neuron. 2013;79(4):618–39.
47. Catala M, Kubis N. Gross anatomy and development of the peripheral nervous system. In: Said G, Krarup C. Handbook Of Clinical Neurology. 1st ed. Elsevier B.V.; 2013. p. 29–41.
48. Patestas MA, Gartner LP. Ascending sensory pathways. In: Patestas MA, Gartner LP. A Textbook Of Neuroanatomy. 1st ed. Oxford: Blackwell Publishing Ltd; 2006. p. 137–70.
49. Ten Donkelaar HJ, Keyser A, van Domburg P. The somatosensory system. In: Donkelaar HJ Ten. Clinical Neuroanatomy Brain Circuitry And Its Disorders. 1st ed. Nijmegen: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2011. p. 133–98.
50. Elliott L, Mancall DGB. Overview of the microstructure of nervous system. In: Elliott L, Mancall, Brock DG. Gray's Clinical Neuroanatomy: The Anatomic Basis For Clinical Neuroscience. 1st ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011. p. 11–33.
51. Strominger NL, Demarest RJ, Laemle LB. Discriminative general senses, crude touch, and proprioception. In: Strominger NL, Demarest RJ, Laemle LB.

- Noback's Human Nervous System. 7th ed. New York: Humana Press; 2012. p. 175–89.
52. Hayward V, Vincent H. A brief overview of the human somatosensory system. In: Papetti S, Saitis C. Musical Haptics. Gewerbestrasse: Springer; 2018. p. 29–48.
  53. McGlone F, Vallbo AB, Olausson H, Loken L, Wessberg J. Discriminative touch and emotional touch. *Can J Exp Psychol.* 2007;61(3):173–83.
  54. Purves D, Vaiserman A, Lushchak O. The somatic sensory system. In: Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Hall WC, Lamantia AS, McNamara JO, et al. *Neuroscience*. 3rd ed. Sunderland: Sinauer Associates, Inc.; 2004. p. 189–208.
  55. Ten Donkelaar HJ, Broman J, Van Domburg P, von Domburg P. The somatosensory system. In: Ten Donkelaar HJ. *Clinical Neuroanatomy: Brain Circuitry And Its Disorders*. Peter: Springer International Publishing; 2020. p. 171–255.
  56. Willis WD. The somatosensory system, with emphasis on structures important for pain. *Brain Res Rev.* 2007;55(2 SPEC. ISS.):297–313.
  57. Tortora GJ, Derrickson B. Sensory, motor, and interactive systems. In: Tortora GJ, Derrickson B. *Principles Of Anatomy And Physiology*. 12th ed. Danvers: John Wiley & Sons, Inc; 2009. p. 570–98.
  58. Greenspan JD, LaMotte RH. Cutaneous mechanoreceptors of the hand: experimental studies and their implications for clinical testing of tactile sensation. *J Hand Ther.* 1993;6(2):75–82.
  59. McGlone F, Reilly D. The cutaneous sensory system. *Neurosci Biobehav Rev.* 2010;34(2):148–59.
  60. Bensmaia SJ, Horch KW. Somatic sensation. In: Horch K, Kipke D. *Neuroprosthetics: Theory And Practice*. 2nd ed. Singapore: World Scientific Publishing Co Pte. Ltd.; 2017. p. 134–52.

61. Johansson RS, Landström U, Lundström R. Responses of mechanoreceptive afferent units in the glabrous skin of the human hand to sinusoidal skin displacements. *Brain Res.* 1982;244(1):17–25.
62. Johansson RS. Tactile sensibility in the human hand: receptive field characteristics of mechanoreceptive units in the glabrous skin area. *J Physiol.* 1978;281(1):101–25.
63. Johnson KO. The roles and functions of cutaneous mechanoreceptors. *Curr Opin Neurobiol.* 2001;11(4):455–61.
64. Jenmalm P, Birznieks I, Goodwin AW, Johansson RS. Influence of object shape on responses of human tactile afferents under conditions characteristic of manipulation. *Eur J Neurosci.* 2003;18(1):164–76.
65. Greenspan JD, Bolanowski SJ. The psychophysics of tactile perception and its peripheral physiological basis. In: Kruger L. *Pain And Touch Handbook Of Perception And Cognition*. 2nd ed. Academic Press, Inc; 1996. p. 25–86.
66. Ross MH, Pavvlina W. Integumentary system. In: Ross MH, Pavvlina W. *Histology: A Text And Atlas*. 7th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2016. p. 488–511.
67. Jones LA, Lederman SJ. Tactile sensing. In: Jones LA, Lederman SJ. *Human Hand Function*. 1st ed. New York: Oxford University Press; 2006. p. 44–75.
68. Johansson RS, Vallbo ÅB. Tactile sensory coding in the glabrous skin of the human hand. *Trends Neurosci.* 1983;6(C):27–32.
69. Andres KH, Darian M Von. Morphology of cutaneous receptors. In: Autrum H, Jung R, Loewenstein WR, Mackay DM, Teuber HL. *Handbook Of Sensory Physiology*. New York: Springer; 1973. p. 3–29.
70. Lee Dellon A, Munger BL. Correlation of histology and sensibility after nerve repair. *J Hand Surg Am.* 1983;8(6):871–5.

71. Alberstone CD, Benzel EC, Najm IM, Steinmetz MP. System-based anatomy and differential diagnosis. In: Alberstone CD, C. BE, Najm IM, Steinmetz MP. *Anatomic Basis Of Neurologic Diagnosis*. 1st ed. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.; 2009. p. 486–98.
72. Crossman AR, Tunstall R. Overview of the nervous system. In: Standring S. *GRAY’S Anatomy The Anatomical Basis Of Clinical Practice*. 41st ed. London: Elsevier; 2016. p. 227–38.
73. Alberstone CD, C. BE, Najm IM, Steinmetz MP, editors. Somatosensory system. In: *Anatomic Basis Of Neurologic Diagnosis*. New York: Thieme; 2009. p. 486–98.
74. Dougherty P. Somatosensory pathways. In: *Neuroscience Online: An Electronic Textbook For The Neurosciences*. Medical School at Houston; 2020.
75. Splittgerber R. Peripheral nervous system. In: *Snell’s Clinical Neuroanatomy*. 8th ed. Hong Kong: Wolters Kluwer; 2019. p. 159–213.
76. Azulay A, Schwartz AS. The role of the dorsal funiculus of the primate in tactile discrimination. *Exp Neurol*. 1975;46(2):315–32.
77. Kaas JH. Somatosensory system. In: Mai JK, Paxinos G. *The Human Nervous System*. 3rd ed. Academic Press; 2012. p. 1074–109.
78. Catley MJ, Tabor A, Wand BM, Moseley GL. Assessing tactile acuity in rheumatology and musculoskeletal medicine-how reliable are two-point discrimination tests at the neck, hand, back and foot? *Rheumatol (United Kingdom)*. 2013;52(8):1454–61.
79. Zimney K, Dendinger G, Engel M, Mitzel J. Comparison of reliability and efficiency of two modified two-point discrimination tests and two-point estimation tactile acuity test. *Physiother Theory Pract*. 2022;38(1):235–44. <https://doi.org/10.1080/09593985.2020.1719563>

80. Koo JP, Kim SH, An HJ, Moon OG, Choi JH, Yun YD, et al. Two-point discrimination of the upper extremities of healthy koreans in their 20's. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(3):870–4.
81. Klein LJ. Evaluation of the hand and upper extremity. In: Wietlisbach CM. *Cooper's Fundamentals Of Hand Therapy/Clinical Reasoning And Treatment Of Hand Therapy.* 3<sup>rd</sup> ed. Missouri: Elseiver; 2020. p. 46–65. <http://www.elsevier.ca/ISBN/9780323091046/Fundamentals-of-Hand-Therapy>
82. Seah BZQ, Wu CCH, Sebastin SJ, Lahiri A. Tactile sensibility on the fingernail. *J Hand Surg Am.* 2013;38(11):2159–63.
83. Cope EB, Antony JH. Normal values for the two-point discrimination test. *Pediatr Neurol.* 1992;8(4):251–4.
84. Mackinnon SE, Dellon AL. Two-point discrimination tester. *J Hand Surg Am.* 1985;10(6):906–7.
85. Agarwal P, Mukati P, Kukrele R, Sharma D. Simple indigenous two-point discrimination testing device. *Neurol India.* 2021;69(1):147–8.
86. Stevens JC, Patterson MQ. Dimensions of spatial acuity in the touch sense: changes over the life span. *Somatosens Mot Res.* 1995;12(1):29–47.
87. Crosby PM, Lee Dellon A. Comparison of two-point discrimination testing devices. *Microsurgery.* 1989;10(2):134–7.
88. Silva PG, Jones A, Araujo PMP, Natour J. Assessment of light touch sensation in the hands of systemic sclerosis patients. *Clinics.* 2014;69(9):585–8.
89. Han J, Park S, Jung S, Choi Y, Song H. Comparisons of changes in the two-point discrimination test following muscle fatigue in healthy adults. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(3):551–4.
90. Milenković S, Paunović K, Kocijančić D. Laterality in living beings, hand dominance, and cerebral lateralization. *Srp Arh Celok Lek.* 2016;144(5–6):339–44.

91. Adamo DE, Taufiq A. Establishing hand preference: why does it matter? *Hand*. 2011;6(3):295–303.
92. Shiri R, Varonen H, Heliövaara M, Viikari-Juntura E. Hand dominance in upper extremity musculoskeletal disorders. *J Rheumatol*. 2007;34(5):1076–82. <https://www.jrheum.org/content/jrheum/34/5/1076.full.pdf>
93. Somatosensory examination and evaluation guide two point discrimination [Internet]. 2020. [http://healthcaresciencesocw.wayne.edu/sensory/6\\_1.htm](http://healthcaresciencesocw.wayne.edu/sensory/6_1.htm)
94. CDC. Body mass index (BMI) | healthy weight, nutrition, and physical activity | cdc [Internet]. 2022. <https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/index.html>
95. Gilbert AN, Wysocki CJ. Hand preference and age in the united states. *Neuropsychologia*. 1992;30(7):601–8.
96. Najafabadi MM, Azad A, Mehdizadeh H, Taghizadeh G. Predictive value of somatosensation for manual dexterity and upper limb motor function in stroke survivors. *Iran Rehabil J*. 2018;16(2):185–94.
97. Edin BB. Cutaneous afferents provide information about knee joint movements in humans. *J Physiol*. 2001;531(1):289–97. [/pmc/articles/PMC2278439/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11811111/)
98. Edin BB, Abbs JH. Finger movement responses of cutaneous mechanoreceptors in the dorsal skin of the human hand. *J Neurophysiol*. 1991;65(3):657–70.
99. Junqueira GDR, Lima ALM, Boni R, de Almeida JC, Ribeiro RS, de Figueiredo LA. Incidence of acute trauma on hand and wrist: a retrospective study. *Acta Ortop Bras*. 2017;25(6):287.
100. Arroyo-Berezowsky C, Quinzaños-Fresnedo J, Arroyo Berezowsky C, Quinzaños-Fresnedo J, Arroyo-Berezowsky C, Quinzaños-Fresnedo J. Epidemiology of hand and wrist injuries treated in a reference specialty center over a year. *Acta Ortopédica Mex*. 2021;35(5):429–35.

101. Bajracharya S, Shrestha S. Epidemiology of hand injuries in a tertiary care center. *J Univers Coll Med Sci*. 2018;5(2):35–9.
102. Patel MR, Bassini L. A comparison of five tests for determining hand sensibility. *J Reconstr Microsurg*. 1999;15(7):523–6.
103. Yildirim P, Gunduz OH. What is the role of semmes-weinstein monofilament testing in the diagnosis of electrophysiologically graded carpal tunnel syndrome? *J Phys Ther Sci*. 2015;27(12):3749.
104. Uddin Z, MacDermid J, Packham T. The ten test for sensation. *J Physiother*. 2013;59(2):132.
105. Bell-Krotoski JA, Buford WL. The force/time relationship of clinically used sensory testing instruments. *J Hand Ther*. 1997;10(4):297–309.
106. Boesch CE, Medved F, Held M, Bender D, Schaller HE, Fuchsberger T. Analysis of the two-point discrimination test in daily routine practice. *Eur J Plast Surg*. 2017;40(4):333–6.
107. Turney J, Noble DR, Kim SC. Orthopaedic nurses' knowledge and interrater reliability of neurovascular assessments with 2-point discrimination test. *Orthop Nurs*. 2013;32(3):167–72.
108. Buitenhuis SM, Pondaag W, Wolterbeek R, Malessy MJA. Hand sensibility in healthy young children. *Pediatr Neurol*. 2018;86:52–6.
109. Boles DB, Givens SM. Laterality and sex differences in tactile detection and two-point thresholds modified by body surface area and body fat ratio. *Somatosens Mot Res*. 2011;28(3–4):102–9.
110. Thube S, Rajesh Shah M, Kothari PH, Shah V, Shah MR, Kothari PH, et al. Assessment of two point discrimination on hand in adult population: an observational study. *Int J Heal Sci Res*. 2020;10:60-5. [www.ijhsr.org](http://www.ijhsr.org)
111. Ghent L. Developmental changes in tactual thresholds on dominant and nondominant sides. *J Comp Physiol Psychol*. 1961;54(6):670–3.

112. Dua K, Lancaster TP, Abzug JM. Age-dependent reliability of semmes-weinstein and 2-point discrimination tests in children. *J Pediatr Orthop*. 2019;39(2):98–103.
113. Erçalık C, Özkurt S. Two-point discrimination assessment of the upper extremities of healthy young turkish individuals. *Turkish J Phys Med Rehabil*. 2022;68(1):136–41.
114. Van Nes SI, Faber CG, Hamers RMTP, Harschnitz O, Bakkers M, Hermans MCE, et al. Revising two-point discrimination assessment in normal aging and in patients with polyneuropathies. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2008;79(7):832–4.
115. Nepal O, Thapa S, Kasti R, Jha RK, Amatya M. Estimation of tactile discriminatory fitness in hands of public transport drivers. *J Coll Med Sci*. 2020;16(1):1–5.
116. Shimokata H, Kuzuya F. Two-point discrimination test of the skin as index of aging. *Gerontology*. 1995;41:267–72. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
117. Won SY, Kim HK, Kim ME, Kim KS. Two-point discrimination values vary depending on test site, sex and test modality in the orofacial region: a preliminary study. *J Appl Oral Sci*. 2017;25(4):427–35.
118. Alsaeed S, Alhomid T, Zakaria H, Alwhaibi R. Normative values of two-point discrimination test among students of princess noura bint abdulrahman university in riyadh. *Int J Adv Physiol Allied Sci*. 2014;1(1):42–52. <http://medical.cloud-journals.com/index.php/IJAPAS/article/view/Med-186>
119. Sims SEG, Engel L, Hammert WC, Elfar JC. Hand sensibility, strength, and laxity of high-level musicians compared to nonmusicians. *J Hand Surg Am*. 2015;40(10):1996–2002.
120. Johansson R, Vallbo A. Tactile sensibility in the human hand: relative and absolute densities of mechanoeceptive units in glabrous skin. *J Physiol*. 1979;286:283–300.

121. WHO. A healthy lifestyle - who recommendations [Internet]. 2010. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>
122. Valagussa G, Meroni R, Andreotti D, Mariorano V, Parravicine D, Cerri C. Two point discrimination in the upper limbs of healthy people: average values and influence of gender, dominance, height and BMI [Internet]. Glasgow; 2016.
123. Wolny T, Saulicz E, Linek P, Myśliwiec A. Two-point discrimination and kinesthetic sense disorders in productive age individuals with carpal tunnel syndrome. *J Occup Health*. 2016;58(3):289–96.
124. Çırpar M, Arı M, Türker M, Ekşioğlu MF, Çetik Ö. Karpal tünelin gevşetilmesinde sınırlı insizyon tekniğinin etkinliği ve güvenilirliği the efficacy and safety of limited incision technique in carpal tunnel release. *Jt Dis Relat Surg*. 2011;22(1):33–8.
125. Siddiqui HA, Hamdani N, Khan AA, Ahmed Siddiqui H, Hamdani D, Ali Khan D. Difference in measure between two point discrimination and grip strength among diabetic and non diabetic. *Int J Sci Res*. 2013;4(6):380–3.

## 8. EKLER

### 8.1. Ek-1: Etik Kurul İzin Belgesi

#### GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                                  |                                                      |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | Elde iki nokta diskriminasyonu duyusunun incelenmesi |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | 345                                                  |

|                      |                  |                                                                                                                                       |
|----------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ETİK KURUL BİLGİLERİ | ETİK KURULUN ADI | Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu                                                                                |
|                      | AÇIK ADRESİ      | Gaziantep Üniversitesi Hayvan Deneyleri Araştırma Merkezi Binası (GAÜNDAM) Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 27310 Şehitkamil/Gaziantep |
|                      | TELEFON          | 0342 360 12 00-Dahili 4800                                                                                                            |
|                      | FAKS             | -                                                                                                                                     |
|                      | E-POSTA          | etikkurul@gantep.edu.tr                                                                                                               |

|                                                                                |                                                                                        |                                       |                                            |                                       |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|--|
| BAŞVURU BİLGİLERİ                                                              | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI                                      | Prof. Dr. Mustafa ORHAN               |                                            |                                       |  |
|                                                                                | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI                                      | Anatomi                               |                                            |                                       |  |
|                                                                                | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ                                    | Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi  |                                            |                                       |  |
|                                                                                | VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI                                                  |                                       |                                            |                                       |  |
|                                                                                | DESTEKLEYİCİ                                                                           |                                       |                                            |                                       |  |
|                                                                                | PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alınlar için) |                                       |                                            |                                       |  |
|                                                                                | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ                                                       |                                       |                                            |                                       |  |
|                                                                                | ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ                                                              | FAZ 1                                 | <input type="checkbox"/>                   |                                       |  |
|                                                                                |                                                                                        | FAZ 2                                 | <input type="checkbox"/>                   |                                       |  |
|                                                                                |                                                                                        | FAZ 3                                 | <input type="checkbox"/>                   |                                       |  |
|                                                                                |                                                                                        | FAZ 4                                 | <input type="checkbox"/>                   |                                       |  |
|                                                                                |                                                                                        | Gözlemsel ilaç çalışması              | <input type="checkbox"/>                   |                                       |  |
| Tıbbi cihaz klinik araştırması                                                 |                                                                                        | <input type="checkbox"/>              |                                            |                                       |  |
| In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları |                                                                                        | <input type="checkbox"/>              |                                            |                                       |  |
| İlaç dışı klinik araştırma                                                     | <input checked="" type="checkbox"/>                                                    |                                       |                                            |                                       |  |
| Diğer ise belirtiniz :                                                         |                                                                                        |                                       |                                            |                                       |  |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER                                                  | YER MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>                                         | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/> | ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARASI <input type="checkbox"/> |  |

| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER       | Belge Adı                           | Tarihi                   | Versiyon Numarası | Dili                            |                                    |                                |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
|                                | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ                 |                          |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diger <input type="checkbox"/> |
| DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU |                          |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diger <input type="checkbox"/> |
|                                | OLGU RAPOR FORMU                    |                          |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diger <input type="checkbox"/> |
|                                | ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ                   |                          |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diger <input type="checkbox"/> |
|                                | Belge Adı                           |                          |                   | Açıklama                        |                                    |                                |
| DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER | SIGORTA                             | <input type="checkbox"/> |                   |                                 |                                    |                                |
|                                | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ                   | <input type="checkbox"/> |                   |                                 |                                    |                                |
|                                | BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU   | <input type="checkbox"/> |                   |                                 |                                    |                                |
|                                | İLAN                                | <input type="checkbox"/> |                   |                                 |                                    |                                |
|                                | YILLIK BİLDİRİM                     | <input type="checkbox"/> |                   |                                 |                                    |                                |
|                                | SONUÇ RAPORU                        | <input type="checkbox"/> |                   |                                 |                                    |                                |
|                                | GÜVENİLİLİK BİLDİRİMLERİ            | <input type="checkbox"/> |                   |                                 |                                    |                                |
|                                | DİĞER:                              | <input type="checkbox"/> |                   |                                 |                                    |                                |

Etik Kurulu Başkanı  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Yasemin ZAR

not: Etik kurul başkanı, imzaya yer olmadığı her sayfaya imza atmalıdır.

**GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | Elde iki nokta diskriminasyonu duyusunun incelenmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | 345                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| KARAR BİLGİLERİ                  | Karar No:2021/345                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                  | Tarih: 15.12.2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                  | Sorumlu Araştırmacı Prof. Dr. Mustafa ORHAN olan "Elde iki nokta diskriminasyonu duyusunun incelenmesi" başlıklı proje öneri dosyası ile ilgili belgeler incelenmiş olup, etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.<br>İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir. |

| KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU |                                                                                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI      | İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik<br>İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu |
| BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI: | Prof.Dr.Yasemin ZER                                                                                      |

| Unvanı/Adı/Soyadı              | Uzmanlık Alanı                      | Kurumu                                                  | Cinsiyet                              |                                       | Araştırma ile ilişkili     |                                       | Katılım *                  |                                       | İmza |
|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|------|
| Prof.Dr.Yasemin ZER            | Tıbbi Mikrobiyoloji                 | Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi                    | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Muradiye NACAĞ         | Tıbbi Farmakoloji                   | Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi                    | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Prof.Dr.Seval KUL              | Biyoistatistik                      | Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi                    | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Prof.Dr.İbrahim ERKUTLU        | Beyin ve Sinir Cerrahi              | Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi                    | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Prof.Dr.Ösman BAŞPINAR         | Çocuk Kardiyoloji                   | Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi                    | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Suzan TABUR            | Endokrinoloji ve Metabolizma        | Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi                    | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Doç.Dr.Bekir DEMİRCİOĞLU KILIÇ | Çocuk Nefroloji                     | Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi                    | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Doç.Dr.Nurgül ÖZDEMİR          | Psikiyatri Hemşireliği              | Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi       | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Doç.Dr.İlhan BAHŞİ             | Anatomi                             | Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi                    | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Doç.Dr.Fatih SARI              | Protetik Diş Tedavisi               | Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi          | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Doç.Dr.Şengül ŞAHİN            | Psikiyatri                          | Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi                    | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Dr.Öğr.Üyesi Burak YAMAN       | Fizyoloji                           | Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi                    | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Uzm.Dr.Melih HANGÜL            | Pediyatrik Göğüs Hastalıkları       | Gaziantep Cengiz Ökçücek Kadın Doğum ve Çocuk Hastanesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Emine Aybiken YILDIRIM         | Hukukçu                             | Gaziantep Barosu                                        | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Zeki EKİNCİ                    | Şahinbey Belediye Başkan Yardımcısı | Şahinbey Belediyesi                                     | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |

\*Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı'nın  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr.Yasemin ZER

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

## 8.2. Ek-2: Doktora Tez Çalışması Orjinallik Raporu

| ELDE İKİ NOKTA DİSKRİMİNASYONU DUYUSUNUN İNCELENMESİ |                                                      |            |                  |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------|------------------|
| ORJİNALLİK RAPORU                                    |                                                      |            |                  |
| % <b>7</b>                                           | % <b>7</b>                                           | % <b>1</b> | % <b>4</b>       |
| BENZERLİK ENDEKSİ                                    | İNTERNET KAYNAKLARI                                  | YAYINLAR   | ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ |
| BİRİNCİL KAYNAKLAR                                   |                                                      |            |                  |
| <b>1</b>                                             | Submitted to Gaziantep Aniversitesi<br>Öğrenci Ödevi |            | % <b>2</b>       |
| <b>2</b>                                             | acikbilim.yok.gov.tr<br>İnternet Kaynağı             |            | % <b>2</b>       |
| <b>3</b>                                             | mafiadoc.com<br>İnternet Kaynağı                     |            | <% <b>1</b>      |
| <b>4</b>                                             | dergipark.org.tr<br>İnternet Kaynağı                 |            | <% <b>1</b>      |
| <b>5</b>                                             | hdl.handle.net<br>İnternet Kaynağı                   |            | <% <b>1</b>      |
| <b>6</b>                                             | acikerisim.sakarya.edu.tr<br>İnternet Kaynağı        |            | <% <b>1</b>      |
| <b>7</b>                                             | docplayer.biz.tr<br>İnternet Kaynağı                 |            | <% <b>1</b>      |
| <b>8</b>                                             | core.ac.uk<br>İnternet Kaynağı                       |            | <% <b>1</b>      |
| <b>9</b>                                             | www.researchgate.net<br>İnternet Kaynağı             |            | <% <b>1</b>      |

|    |                                                                                                    |      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 10 | <a href="http://www.ejmanager.com">www.ejmanager.com</a><br>İnternet Kaynağı                       | <% 1 |
| 11 | Submitted to Sağlık Bilimleri Üniversitesi<br>Öğrenci Ödevi                                        | <% 1 |
| 12 | Submitted to Beykent Üniversitesi<br>Öğrenci Ödevi                                                 | <% 1 |
| 13 | <a href="http://betulcindoruk.diyetkolik.com">betulcindoruk.diyetkolik.com</a><br>İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 14 | <a href="http://doczz.biz.tr">doczz.biz.tr</a><br>İnternet Kaynağı                                 | <% 1 |
| 15 | Submitted to Trakya University<br>Öğrenci Ödevi                                                    | <% 1 |
| 16 | <a href="http://acikerisim.btu.edu.tr">acikerisim.btu.edu.tr</a><br>İnternet Kaynağı               | <% 1 |
| 17 | <a href="http://nek.istanbul.edu.tr:4444">nek.istanbul.edu.tr:4444</a><br>İnternet Kaynağı         | <% 1 |
| 18 | <a href="http://openaccess.hku.edu.tr">openaccess.hku.edu.tr</a><br>İnternet Kaynağı               | <% 1 |
| 19 | <a href="http://acikerisim.medipol.edu.tr">acikerisim.medipol.edu.tr</a><br>İnternet Kaynağı       | <% 1 |
| 20 | <a href="http://tez.sdu.edu.tr">tez.sdu.edu.tr</a><br>İnternet Kaynağı                             | <% 1 |
| 21 | <a href="http://www.tarimorman.gov.tr">www.tarimorman.gov.tr</a><br>İnternet Kaynağı               | <% 1 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 22 | <a href="http://www.istanbulsaglik.gov.tr">www.istanbulsaglik.gov.tr</a><br>Internet Kaynağı                                                                                                                                                            | <% 1 |
| 23 | Mahmut KILIÇ, Nursel ÜSTÜNDAĞ ÖCAL, Güllü USLUKILIÇ. "The Effect of Nursing Professional Satisfaction and Teamwork Attitude on Evidence-Based Nursing Attitude: A Multivariate Analysis", Türkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences, 2022<br>Yayın | <% 1 |
| 24 | <a href="http://paperity.org">paperity.org</a><br>Internet Kaynağı                                                                                                                                                                                      | <% 1 |
| 25 | <a href="http://pure.manchester.ac.uk">pure.manchester.ac.uk</a><br>Internet Kaynağı                                                                                                                                                                    | <% 1 |
| 26 | <a href="http://www.halksagligiokulu.org">www.halksagligiokulu.org</a><br>Internet Kaynağı                                                                                                                                                              | <% 1 |
| 27 | <a href="http://www.rqnoj.cn">www.rqnoj.cn</a><br>Internet Kaynağı                                                                                                                                                                                      | <% 1 |
| 28 | <a href="http://www.sssjournal.com">www.sssjournal.com</a><br>Internet Kaynağı                                                                                                                                                                          | <% 1 |
| 29 | <a href="http://bilmescongress.com">bilmescongress.com</a><br>Internet Kaynağı                                                                                                                                                                          | <% 1 |
| 30 | Cano Viveros Mayra Itzel. "Análisis de termografía en los diferentes patrones capilaroscópicos de afección microvascular periférica en esclerosis sistémica", TESIUNAM, 2019                                                                            | <% 1 |

Yayın

31

Arnett. Encyclopedia of Children, Adolescents,  
and the Media

Yayın

<%1

Alıntılarını çıkart

Kapat

Eşleşmeleri çıkar

Kapat

Bibliyografyayı Çıkart

Kapat

### 8.3. Kongre Katılım Belgesi



## THE XX CONGRESS OF THE INTERNATIONAL FEDERATION OF ASSOCIATIONS OF ANATOMISTS

### CERTIFICATE OF PARTICIPATION

has participated  
to the 20<sup>th</sup> Congress of the International Federation of Associations  
of Anatomists - IFAA 2022, which was held on online platform from the  
5<sup>th</sup> to the 7<sup>th</sup> August 2022.

**Prof. Erdoğan Şendemir**  
President of the  
XX IFAA Congress

**Prof. Piraye Kervancıoğlu**  
President of the Turkish Society of  
Anatomy and Clinical Anatomy

**Prof. Beverley Kramer**  
President of the International  
Federation of Associations of  
Anatomy

## 9. ÖZGEÇMİŞ

**Cevdet YARDIMCI;** lisans eğitimini İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesinde tamamlamıştır. Farklı illerde acil poliklinik hekimliği görevlerinde bulunmuştur. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim dalından Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanı ünvanını almıştır. Sağlık bakanlığına bağlı devlet hastanelerinde Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanı olarak görev almıştır.





