



T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü



**KIZILÖTESİ TEMASSIZ ALIN  
TERMOMETRESİYLE FARKLI BÖLGELERDEN  
ELDE EDİLEN VÜCUT SICAKLIĞI ÖLÇÜM  
DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ**

**Doktora Tezi**

Meliha POZAM

Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

İzmir

2023

T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

**KIZILÖTESİ TEMASSIZ ALIN  
TERMOMETRESİYLE FARKLI BÖLGELERDEN  
ELDE EDİLEN VÜCUT SICAKLIĞI ÖLÇÜM  
DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ**

Meliha POZAM

Danışman  
Prof. Dr. Dilek SARI

Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı

Doktora Programı

İzmir

2023

## Tez Değerlendirme Kurulu Üyeleri

(Adı Soyadı)

(İmza)

**Başkan** : Prof.Dr. Dilek SARI .....

(Danışman)

**Üye** : Prof.Dr. Ülkü GÜNEŞ .....

**Üye** : Prof.Dr. Öznur USTA YEŞİLBALKAN .....

**Üye** : Prof.Dr. Şebnem YÜCEL ÇINAR .....

**Üye** : Prof.Dr. Dilek ÖZDEN .....

**Üye** : Doç.Dr. Gülşah GÜROL ASLAN .....

Doktora Tezinin kabul edildiği tarih: 19.06.2023

## Önsöz

Anne karnında başlayan ve ölüme kadar devam eden yaşam süreci boyunca vücudumuzda bir takım fizyolojik değişimler yaşanmakta ve bu değişimler yaşam bulgularına yansımaktadır. Yaşam bulgularının takibi sağlıklı ya da hasta bireylerin sağlık durumunun değerlendirilerek olası sağlık sorunlarının tespit edilmesinde oldukça önemlidir. Klinik ortamlarda değerlendirilen dört temel yaşam bulgusundan biri olan ve 1800'lerden bu yana klinisyenler için klinik araştırmanın en önemli unsurlarından biri olarak kabul edilen vücut sıcaklığının doğru bir şekilde ölçülmesi ve yorumlanması gerekmektedir. Termometrenin kullanılmaya başlanmasından önce vücut sıcaklığı hastanın görünümü, hastanın ısı algısı ve el kullanılarak değerlendirilirken geçen zaman içinde teknolojik gelişmelere paralel olarak çok sayıda yöntem ve cihaz geliştirilmiştir. Bu da vücut sıcaklığının hangi bölgeden ölçülmesi gerektiğine dair henüz fikir birliğine varılamamasına ve en ideal ölçüm şeklinin belirlenmesine ilişkin sorununun artmasına yol açmıştır. Bu nedenle mesleki bilgi birikimimi artırmak ve mesleğime katkı sağlamak adına başlamış olduğum doktora eğitim sürecimin sonunda değerli hocamın rehberliğinde gerçekleştirdiğim bu araştırmanın 2019 yılında başlayıp 2020 yılı başında pandemi ilan edilen Koronavirüs salgınıyla birlikte önemi bir kez daha anlaşılan vücut sıcaklığı ölçümü için güvenilir, noninvaziv, pratik ve enfeksiyon bulaşma riski olmayan bir yöntem ve bölgeye ilişkin sonuçlar açısından literatüre katkı sağlamasını umuyorum.

İzmir, 20.06.2023

Meliha POZAM

## Özet

### **Kızılötesi Temassız Alın Termometresiyle Farklı Bölgelerden Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi**

**Amaç:** Bu araştırma, IFR temassız alın termometresiyle alın, karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değerlerinin vücut iç sıcaklığını belirlemedeki etkililiğinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır.

**Yöntem:** Araştırmamız Aksaray İlinde bulunan bir iş yerinde, Mart 2022-Kasım 2022 tarihleri arasında, çalışmaya alınma kriterlerini karşılayan, gönüllü 205 katılımcı ile tamamlanmıştır. Araştırma verileri, timpanik membran termometresi, IFR temassız alın termometresi ve birey tanımlı formu kullanılarak toplanmıştır. Ölçümler öğleden önce 09.00-12.00 saatleri arasında, araştırmacı tarafından, ölçüm yapılacak ortamda en az 10 dk beklemesi sağlanan kişilerden, timpanik membran termometresiyle timpanik membran ve IFR temassız alın termometresiyle alın, karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinde radial arter üzerinden, ölçüm aralıkları 10 saniyeyi geçmeyecek şekilde gerçekleştirilmiş ve bir ölçüm serisi tamamlandıktan 3 dakika sonra ölçümler aynı sıra ile tekrarlanarak iki ölçümün ortalamaları alınmıştır. Verilerin analizinde verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiş, araştırmadan elde edilen nümerik veriler ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum değerler ile kategorik veriler ise frekans ve oran değerleri kullanılarak hesaplanmıştır. Farklı sıcaklık ölçümleri arasındaki uyum, saçılım grafikleri ve Bland-Altman yöntemi ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar %95 güven aralığında, anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Elde edilen veriler incelendiğinde timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle alın, karotis arter, juguler çentik ve kulak arkasından elde edilen ölçümler arasında zayıf bir ilişki olduğu ve bu sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olduğu ( $p < 0.05$ ), timpanik membran ve el bileği ölçüm ortalamaları arasında da çok zayıf bir ilişki olmakla birlikte bu sonuçların anlamlı olmadığı görülmektedir ( $p > 0.05$ ). Çalışmamızda timpanik membran termometresi ile kulaktan ve IFR temassız alın termometresiyle alın, karotis arter, kulak arkası ve el bileğinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak

anlamli olduğu ve ölçüm yöntemleri arasında uyum olmadığı görölmüşür ( $p<0.05$ ). Timpanik membran ve juguler çentik bölgesinden yapılan vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman ve saçılım grafikleri incelendiğinde ise sıcaklık ölçümleri arasındaki ortalama farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p=0.3005$ ) ve iki yöntemin uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm ortalamalarına ilişkin Sınıf İçi Korelasyon (SKK) Katsayıları incelendiğinde timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle alın, karotis arter, juguler çentik ve kulak arkasından elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fakat zayıf bir uyum bulunmakla birlikte, timpanik membran ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm ortalamaları arasında uyum bulunmadığı görölmüşür.

**Sonuç:** Timpanik membran ve juguler çentik bölgesinden yapılan vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman ve saçılım grafikleri incelendiğinde iki yöntemin uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Vücut sıcaklığını ölçmenin birçok yolu olmasına rağmen, optimal yöntem ve anatomik bölge hala tartışmalıdır. En doğru yöntemi bulana kadar ölçüm için kullanılan yöntem ne olursa olsun özellikle riskli kişilerde mutlaka ikinci bir yöntem ile doğrulanmalı ve ölçüm sonucu klinik değeriendirme ile birlikte yorumlanmalıdır. Vücut sıcaklığı ölçümüne yönelik daha farklı örneklem gruplarında, uygun örneklem sayıları ile ileri araştırmalar yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler;** Vücut sıcaklığı; Termometre; Yetişkin

## Abstract

### **Investigation of Body Temperature Measurement Values Obtained from Different Areas with Infrared Non-Contact Forehead Thermometer**

**Purpose:** This study was planned to investigate the effectiveness of body temperature measurements obtained with IFR non-contact forehead thermometer on the forehead, carotid artery, jugular notch, behind the ear and radial artery on the inside of the wrist in determining body core temperature.

**Method:** Our study was completed in a workplace in Aksaray Province between March 2022 and November 2022 with 205 volunteer participants who met the inclusion criteria.

The study data were collected using a tympanic membrane thermometer, IFR non-contact forehead thermometer and an individual information form. The measurements were carried out by the researcher between 09.00 and 12.00 in the afternoon between the hours of 09.00 and 12.00, from the individuals who were allowed to wait for at least 10 minutes in the environment where the measurements were to be made, on the tympanic membrane with a tympanic membrane thermometer and on the forehead, carotid artery, jugular notch, behind the ear and radial artery on the wrist with measurement intervals not exceeding 10 seconds, and 3 minutes after the completion of a measurement series, the measurements were repeated in the same order and the averages of the two measurements were taken. In the analysis of the data, whether the data showed normal distribution or not was evaluated by Kolmogorov-Smirnov test and the numerical data obtained from the study were calculated by using mean, standard deviation, median, minimum, maximum values and categorical data were calculated by using frequency and ratio values. The agreement between different temperature measurements was evaluated by scatter plots and Bland-Altman method. The results were evaluated at 95% confidence interval and significance at  $p < 0.05$  level.

**Results:** When the data obtained are analysed, it is seen that there is a weak correlation between the measurements obtained from the forehead, carotid artery, jugular notch and behind the ear with the tympanic membrane thermometer and IFR non-contact forehead thermometer and these results are statistically significant ( $p < 0.05$ ), and there is a very weak correlation between the mean measurements of the

tympanic membrane and wrist, but these results are not significant ( $p < 0.05$ ). In our study, the difference between the mean body temperature measurements obtained from the ear with the tympanic membrane thermometer and from the forehead, carotid artery, behind the ear and wrist with the IFR non-contact forehead thermometer was statistically significant and there was no agreement between the measurement methods ( $p < 0.05$ ). When the Bland-Altman and scatter plots of the body temperature measurements from the tympanic membrane and jugular notch were analysed, the mean difference between the temperature measurements was not statistically significant ( $p = 0.3005$ ) and method was found to be compatible.

When the Intraclass Correlation (ICC) Coefficients of the mean body temperature measurements obtained with the tympanic membrane thermometer and IFR non-contact forehead thermometer were analysed, it was found that there was a statistically significant but weak agreement between the mean body temperature measurements obtained with the tympanic membrane thermometer and IFR non-contact forehead thermometer on the forehead, carotid artery, jugular notch and behind the ear. between the two groups was found to be incompatible.

**Conclusion:** Bland-Altman and scatter plots of body temperature measurements from the tympanic membrane and jugular notch were analysed and it was found that the two methods were compatible. Although there are many ways to measure body temperature, the optimal method and anatomical site are still controversial. Regardless of the method used for measurement until the most accurate method is found, it should be confirmed with a second method, especially in risky individuals, and the measurement result should be interpreted together with clinical evaluation. Further studies on body temperature measurement in different sample groups with appropriate sample numbers It must be done.

**Key words;** Body Temperature; Thermometers; Adult

## İçindekiler

|                                                               |      |
|---------------------------------------------------------------|------|
| Önsöz .....                                                   | II   |
| Özet.....                                                     | III  |
| Abstract.....                                                 | V    |
| İçindekiler .....                                             | VII  |
| Tablolar Dizini.....                                          | XI   |
| Şekiller Dizini .....                                         | XII  |
| Resimler Dizini .....                                         | XIII |
| Grafikler Dizini .....                                        | XIV  |
| Kısaltma Listesi .....                                        | XV   |
| Giriş .....                                                   | 1    |
| 1.1. Araştırmanın Problemi .....                              | 1    |
| 1.2. Araştırmanın Hipotezleri.....                            | 8    |
| 1.3. Araştırmanın Varsayımları .....                          | 9    |
| 1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....                         | 9    |
| 1.5. Tanımlar .....                                           | 9    |
| 1.6. Araştırmanın Amacı.....                                  | 10   |
| Genel Bilgiler .....                                          | 11   |
| 2.1. Vücut Sıcaklığı.....                                     | 11   |
| 2.2. Vücut Sıcaklığını Etkileyen Faktörler .....              | 11   |
| 2.2.1. Yaş .....                                              | 11   |
| 2.2.2. Cinsiyet .....                                         | 12   |
| 2.2.3. Çevre .....                                            | 12   |
| 2.2.4. Sirkadiyen Ritim.....                                  | 12   |
| 2.2.5. Bazal Metabolizma Hızı .....                           | 12   |
| 2.2.6. Fiziksel Aktivite.....                                 | 13   |
| 2.2.7. Emosyonel Durum .....                                  | 13   |
| 2.2.8. Hormonlar .....                                        | 13   |
| 2.2.9. İlaç Kullanımı.....                                    | 13   |
| 2.3. Isı Üretimi ve Kaybı .....                               | 13   |
| 2.4. Vücut Sıcaklığının Düzenlenmesi (Termoregülasyon).....   | 15   |
| 2.4.1. Sinirsel Kontrol:.....                                 | 15   |
| 2.4.2. Vücut Sıcaklığının Düzenlenmesinde Derinin Görevi..... | 15   |

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 2.4.3. Terleme .....                                             | 16 |
| 2.5. Vücut Sıcaklığının Değerlendirilmesi .....                  | 16 |
| 2.5.1. Hipertermi .....                                          | 16 |
| 2.5.2. Hipotermi.....                                            | 17 |
| 2.5.3. Ateş (Pireksi) .....                                      | 17 |
| 2.6. Vücut Isısını Yükseltmek ve Düşürmek İçin Stratejiler ..... | 17 |
| 2.7. Ateşin Fiziopatolojisi .....                                | 19 |
| 2.8. Ateş Tipleri.....                                           | 20 |
| 2.8.1. Subfebril Ateş.....                                       | 20 |
| 2.8.2. Sürekli/Devamlı Ateş (Febris Continua).....               | 20 |
| 2.8.3. Oynak/Bacaklı Ateş (Febris Remittens) .....               | 20 |
| 2.8.4. Aralıklı Ateş (Febris İntermittens).....                  | 21 |
| 2.8.5. Tekrarlayan Ateş (Febris Rekurrens).....                  | 21 |
| 2.8.6. Dalgalı Ateş (Febris Undulans).....                       | 22 |
| 2.8.7. Hektik (Septik) Ateş.....                                 | 22 |
| 2.9. Vücut Sıcaklığının Ölçülmesi .....                          | 22 |
| 2.9.1. Vücut Sıcaklığı Ölçümünde Kullanılan Termometreler .....  | 23 |
| 2.10. Vücut Sıcaklığının Ölçüldüğü Bölgeler .....                | 27 |
| 2.10.1. Aksiller (Koltuk Altı) Bölge .....                       | 28 |
| 2.10.2. Oral/Dil Altı (Sublingual) Bölge .....                   | 28 |
| 2.10.4. Timpanik Bölge.....                                      | 29 |
| 2.10.5. Alın Bölgesi.....                                        | 30 |
| 2.10.6. Cilt.....                                                | 31 |
| 2.11. Ölçüm Yapılan Bölgeye Göre Normal Vücut Sıcaklıkları.....  | 31 |
| Gereç ve Yöntem .....                                            | 32 |
| 3.1. Araştırmanın Tipi.....                                      | 32 |
| 3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı .....                           | 32 |
| 3.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi .....                       | 32 |
| 3.4. Araştırmanın Değişkenleri .....                             | 33 |
| 3.5. Veri Toplama Yöntemi.....                                   | 33 |
| 3.6. Kullanılan Gereçler .....                                   | 36 |
| 3.6.1. Timpanik Membran Termometresi: .....                      | 36 |
| 3.6.2. Kızılötesi Temassız Alın Termometresi: .....              | 37 |

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.6.3. Birey Tanıtım Formu:.....                                                                                                                                  | 38 |
| 3.7. Verilerin Analizi .....                                                                                                                                      | 38 |
| 3.8. Süre ve Olanaklar .....                                                                                                                                      | 39 |
| 3.9. Araştırma Etiği .....                                                                                                                                        | 39 |
| Bulgular.....                                                                                                                                                     | 40 |
| 4.1. Katılımcıların Tanıtıcı Özelliklerine İlişin Bulgular.....                                                                                                   | 40 |
| 4.2. Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresiyle Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular ..... | 41 |
| Tartışma .....                                                                                                                                                    | 49 |
| 5.1. Katılımcıların Tanıtıcı Özelliklerinin İncelenmesi.....                                                                                                      | 50 |
| 5.2. Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular .....                                                                                | 51 |
| 5.2.1. Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresiyle Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi .....                        | 51 |
| BÖLÜM VI.....                                                                                                                                                     | 66 |
| Sonuç ve Öneriler .....                                                                                                                                           | 66 |
| 6.1. Sonuçlar .....                                                                                                                                               | 66 |
| 6.2. Öneriler .....                                                                                                                                               | 67 |
| Kaynaklar .....                                                                                                                                                   | 68 |
| Ekler .....                                                                                                                                                       | 82 |
| EK 1. Birey Tanıtım Formu .....                                                                                                                                   | 82 |
| EK 2. Bilgilendirilmiş Onay Formu.....                                                                                                                            | 84 |
| EK 3. Timpanik Membran Termometresiyle Vücut Sıcaklığı Ölçme İşlemi Uygulama Rehberi.....                                                                         | 88 |
| EK 4. Kızılötesi Temassız Alın Termometresiyle Alından Vücut Sıcaklığı Ölçme İşlemi Uygulama Rehberi .....                                                        | 90 |
| EK 5. Kızılötesi Temassız Alın Termometresiyle Boyunda Karotis Arter Üzerinden Vücut Sıcaklığı Ölçme İşlemi Uygulama Rehberi .....                                | 92 |
| EK 6. Kızılötesi Temassız Alın Termometresiyle Juguler Çentikten (Suprasternal çentik) Vücut Sıcaklığı Ölçme İşlemi Uygulama Rehberi.....                         | 94 |
| EK 7. Kızılötesi Temassız Alın Termometresiyle El Bileğinin İç Kısmında Radial Arter Üzerinden Vücut Sıcaklığı Ölçme İşlemi Uygulama Rehberi ...                  | 96 |
| EK 8. Kızılötesi Temassız Alın Termometresiyle Kulak Arkasından Vücut Sıcaklığı Ölçme İşlemi Uygulama Rehberi.....                                                | 98 |

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| <b>EK 9. Etik Kurul İzni.....</b>    | <b>100</b> |
| <b>EK 10. Kurum İzin Yazısı.....</b> | <b>101</b> |
| <b>Teşekkür.....</b>                 | <b>102</b> |
| <b>Özgeçmiş .....</b>                | <b>103</b> |



## Tablolar Dizini

|                                                                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1.</b> Araştırmanın Zaman Planlaması .....                                                                                                                                                                  | 39 |
| <b>Tablo 2.</b> Katılımcıların Tanıtıcı Özelliklerinin Dağılımı .....                                                                                                                                                | 40 |
| <b>Tablo 3.</b> Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresiyle Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Ortalamalarına İlişkin Korelasyon Sonuçları ...                                                 | 41 |
| <b>Tablo 4.</b> Timpanik Membran ve IFR Temassız Termometre Ölçüm Ortalamalarına İlişkin Eşleştirilmiş Örneklem Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması.....                                                            | 41 |
| <b>Tablo 5.</b> Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Alından Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Arasındaki Uyumun Bland-Altman Yöntemine Göre Değerlendirilmesi .....                  | 42 |
| <b>Tablo 6.</b> Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Karotis Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Arasındaki Uyumun Bland-Altman Yöntemine Göre Değerlendirilmesi .....        | 43 |
| <b>Tablo 7.</b> Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Juguler Çentik Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Arasındaki Uyumun Bland-Altman Yöntemine Göre Değerlendirilmesi ..... | 45 |
| <b>Tablo 8.</b> Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Kulak Arkasından Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Arasındaki Uyumun Bland-Altman Yöntemine Göre Değerlendirilmesi .....         | 46 |
| <b>Tablo 9.</b> Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile El Bileği Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Arasındaki Uyumun Bland-Altman Yöntemine Göre Değerlendirilmesi .....      | 47 |
| <b>Tablo 10.</b> Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresiyle Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Ortalamalarına İlişkin Sınıf İçi Korelasyon (SKK) Katsayıları .....                            | 48 |

## Şekiller Dizini

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. Sürekli/Devamlı Ateş ( Febris Continua) .....  | 20 |
| Şekil 2. Oynak/Bacaklı Ateş ( Febris Remittens) .....   | 21 |
| Şekil 3. Aralıklı Ateş (Febris İntermittens).....       | 21 |
| Şekil 4. Tekrarlayan/Dönek Ateş (Febris Rekurrens)..... | 22 |
| Şekil 5. Dalgalı Ateş (Febris Undulans) .....           | 22 |
| Şekil 6. Araştırma Akış Şeması .....                    | 35 |



## Resimler Dizini

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Resim 1.</b> Timpanik Termometre.....                                | 37 |
| <b>Resim 2.</b> IFR Temassız Alın Termometresi .....                    | 38 |
| <b>Resim 3.</b> Alından Vücut Sıcaklığı Ölçümü İçin Bölge Tespiti ..... | 90 |
| <b>Resim 4.</b> Karotis Arter Tespiti.....                              | 92 |
| <b>Resim 5.</b> Juguler Çentik Anotomisi.....                           | 94 |
| <b>Resim 6.</b> Juguler Çentik Tespiti.....                             | 95 |
| <b>Resim 7.</b> Radial Arter Tespiti .....                              | 96 |
| <b>Resim 8.</b> Kulak Arkasından Vücut Sıcaklığı Ölçümü .....           | 98 |



## Grafikler Dizini

|                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Grafik 1.</b> Timpanik Membran Termometresi ve Kızılötesi Temassız Alın Termometresi ile Alından Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Bland Altman Grafiği .....                  | 42 |
| <b>Grafik 2.</b> Timpanik Membran Termometresi ve Kızılötesi Temassız Alın Termometresi ile Alından Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Saçılım Grafiği.....                        | 42 |
| <b>Grafik 3.</b> Timpanik Membran Termometresi ve Kızılötesi Temassız Alın Termometresi ile Karotis üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Bland Altman Grafiği .....        | 43 |
| <b>Grafik 4.</b> Timpanik Membran Termometresi ve Kızılötesi Temassız Alın Termometresi ile Karotis üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Saçılım Grafiği .....             | 43 |
| <b>Grafik 5.</b> Timpanik Membran Termometresi ve Kızılötesi Temassız Alın Termometresi ile Juguler Çentik Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Bland Altman Grafiği ..... | 45 |
| <b>Grafik 6.</b> Timpanik Membran Termometresi ve Kızılötesi Temassız Alın Termometresi ile Juguler Çentik Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Saçılım Grafiği.....       | 45 |
| <b>Grafik 7.</b> Timpanik Membran Termometresi ve Kızılötesi Temassız Alın Termometresi ile Kulak Arkasından Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Bland Atman Grafiği .....          | 46 |
| <b>Grafik 8.</b> Timpanik Membran Termometresi ve Kızılötesi Temassız Alın Termometresi ile Kulak Arkasından Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Saçılım Grafiği .....              | 46 |
| <b>Grafik 9.</b> Timpanik Membran Termometresi ve Kızılötesi Temassız Alın Termometresi ile El Bileği Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Bland Atman Grafiği .....       | 47 |
| <b>Grafik 10.</b> Timpanik Membran Termometresi ve Kızılötesi Temassız Alın Termometresi ile El Bileği Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Saçılım Grafiği .....          | 47 |

### Kısaltma Listesi

|       |   |                                                                                       |
|-------|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ASPAN | : | Amerikan Perianestezi Hemşireleri Derneği (American Society of Perianesthesia Nurses) |
| ENA   | : | Acil Hemşireler Birliği (Emergency Nursing Association)                               |
| CDC   | : | Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention)       |
| VKİ   | : | Vücut Kütle İndeksi                                                                   |
| SKK   | : | Sınıf İçi Korelasyon                                                                  |
| °C    | : | Santigrad Derece (The Degree Celcius)                                                 |
| MÖ    | : | Milattan Önce                                                                         |
| DSÖ   | : | Dünya Sağlık Örgütü                                                                   |
| IFR   | : | Kızılötesi (Infrared)                                                                 |
| NCIT  | : | Temassız İnfrared Termometre (Non-Contact Infrared Termometre)                        |
| PiCCO | : | Sürekli Kardiyak Debi Nabız İndeksi (Pulse Index Continuous Cardiac Output)           |

# BÖLÜM I

## Giriş

### 1.1. Araştırmanın Problemi

Bireyin sağlık durumunu değerlendirmek için faydalanılan yaşam bulguları, vücudumuzdaki bir takım homeostatik mekanizmanın işlevini yansıtan ve bir dizi objektif veriyi temsil eden fizyolojik parametrelerdir (Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Sarı, Yöntem, Demir, Karaoğlu, Başkurt ve Çimen, 2013; Johnson, Winkelman, Burant, Dolansky ve Totten, 2014; Amrita, Jyoti ve Malar, 2015).

Fizyolojik işlevlerimizdeki değişimler, yaşamsal bulgulara da değişime neden olduğundan, hasta ya da sağlıklı bireyin izlenmesi ve sağlık durumunun tam anlamıyla değerlendirilmesinde yaşamsal bulguların takibi oldukça önemli olan hızlı ve etkili bir yöntemdir (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Oktay, Yel, Gülpak, Uzun ve Önal, 2017). Yaşamsal bulguların takibi ile elde edilen veriler, tıbbi ortamlarda görev yapan sağlık profesyonellerinin takibini yaptıkları bireyin genel durumuna ilişkin yorumlarını ve buna bağlı olarak izlenecek tedavi sürecini etkiler (Johnson, Winkelman, Burant, Dolansky ve Totten, 2014). Bu nedenle ölçümün doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi ve kaydedilmesi, uygulanan tedaviye ve verilen hemşirelik bakımına yanıtı değerlendirmek açısından önemlidir (Sarı, Yöntem, Demir, Karaoğlu, Başkurt ve Çimen, 2013; Johnson, Winkelman, Burant, Dolansky ve Totten, 2014).

Klinik ortamlarda, vücut fonksiyonlarını değerlendirmek için nabız, kan basıncı, solunum hızı ve vücut sıcaklığı olmak üzere dört temel yaşam bulgusu değerlendirilir (Gerst, Gleeson, Dolan ve Crawley; AsgarPour ve Yavuz, 2010; Chen W., 2019). Güvenli ve etkili bakım verebilmek için takip edilmesi gereken dört ana yaşamsal bulgudan biri olan vücut sıcaklığının (McCallum ve Higgins, 2012; İşler, Aydın, Güven ve Günay, 2014) ölçülmesi ve yorumlanması klinik değerlendirmenin önemli bir bileşeni (El-Radhi ve Barry, 2006; Bayhan vd., 2014; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015; Amrita, Jyoti ve Malar, 2015) olduğu gibi, hastalık tanısının yanında sağlığın da önemli bir göstergesidir (Khorshid, Eşer, Zaybak ve Yapucu, 2005; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015; Demirci ve Özcan, 2018).

Isı üretimi ile ısı kaybı arasındaki dengeyi temsil eden (AsgarPour ve Yavuz, 2010; McCallum ve Higgins, 2012) vücut sıcaklığı, iç ve yüzeyel sıcaklık olarak ikiye ayrılır (AsgarPour ve Yavuz, 2010). İç vücut sıcaklığı, termoregülasyon merkezi olan hipotalamusun sıcaklığını yansıtır (Kyriacou, 2010; McCallum ve Higgins, 2012; Furlong, Carroll, Finn, Gay, Gryglik ve Donahue, 2015; Yang vd., 2016). İç vücut sıcaklığı, normal koşullarda dar bir aralıkta tutulur, böylece temel metabolik reaksiyonlar ve vücut fonksiyonları düzgün bir şekilde gerçekleşebilir (Chen, 2019). İç sıcaklık için normal kabul edilen aralık değişmekle birlikte zamana ve ölçüme bağlı olarak 36-37.5 °C arasındadır (Kyriacou, 2010; Apa vd., 2013; McCallum ve Higgins, 2012).

Çevresel sıcaklık ise, çevresel faktörlerin ve yalıtkan bağ dokusunun olmamasının sıcaklığı etkilediği deri gibi dokularda kaydedilir (McCallum ve Higgins, 2012).

İnsanın hayatta kalmasının temel bir özelliği olan termoregülasyon (Lim, Byrne ve Lee, 2008), kişilerde fizyolojik hemostazı sağlayan yaşamsal bir fonksiyondur (Demirci ve Özcan, 2018). Normal sıcaklıktaki  $\pm 3.5$  °C lik bir değişim fizyolojik sorunlara, doku hasarına veya ölüme yol açabilir (Lim, Byrne ve Lee, 2008; Kyriacou, 2010; Demirci ve Özcan, 2018). Bu nedenle; bireyin sağlık durumunun takibi, hastalıkların tanınması ve uygun şekilde tedavi edilmesi açısından klinik incelemenin en önemli unsurlarından vücut sıcaklığının doğru ve dikkatli ölçümü önemlidir (Farnell, Maxwell, Tan, Rhodes ve Philips, 2005; AsgarPour ve Yavuz, 2010; Barnason vd., 2012; Bahorski vd., 2012; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015; Demirci ve Özcan, 2018).

1800'lerden bu yana klinisyenler için klinik araştırmanın en önemli parametrelerinden biri olmasına rağmen, vücut sıcaklığının hangi bölgeden ölçülmesi gerektiğine dair henüz fikir birliğine varılamamıştır (Bayhan vd., 2014; Turan, Taş, Gazi, Yılmaz ve Akgün, 2016; Demirci ve Özcan, 2018).

Vücut sıcaklığını ölçmek için ideal olan yöntem; hastalar açısından fiziksel ve psikolojik olarak kabul edilebilir, konforlu, ağrısız, risksiz ve mümkün olduğunca az invaziv olmalıdır. Bunların yanı sıra yerel kan akımı ve dış faktörlerden etkilenmemeli, ölçümü yapan kişiye göre değişmemeli, hızlı, güvenilir, pratik aynı zamanda düşük maliyetli olmalıdır (El-Radhi ve Barry, 2006; Chiappini vd., 2009; Stelfox, Straus, Ghali, Conly, Laupland ve Lewin, 2010; Rabbani, Amir, Malik,

Mufti, Pervez ve Iftekhar, 2010; Chiappini vd., 2011; Teller, Ragazzi, Simonetti ve Lava, 2014; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015; Çoban ve Dolgun, 2016; Patel, Patel ve Bhavsar, 2016; Turan, Taş, Gazi, Yılmaz ve Akgün, 2016; Demirci 2018).

Cıvalı cam termometrelerle vücut sıcaklığı ölçümü 100 yıldan fazla bir süre boyunca günlük yaşamda en yaygın yöntem olarak kullanılmış (Devrim vd., 2007; Chiappini vd., 2011; Turan, Taş, Gazi, Yılmaz ve Akgün, 2016; Demirci ve Özcan, 2018), elektronik yöntemlerin geliştirildiği 1970'li yıllara kadar sıcaklık ölçümünde standart olarak kabul edilmiş (Barton, Gaffney, Chase, Rayens ve Piyabanditkul, 2003), hastalığın tanı ve takibinde hekime yardımcı olmuştur (Devrim vd., 2007). Kullanırken hastayla iş birliği gerekmesi, vücut sıcaklığının ölçüldüğü bölgeye göre belli bir stabilizasyon süresine ihtiyaç duyulması, komadaki veya koopere olmayan hastalarda kullanıma uygun olmaması gibi bazı zorlukları olan (Fadzil, Choon ve Arumugam, 2010) bu termometrelerin kullanımı, ağır metal zehirlenmesi riski nedeniyle günümüzde gün geçtikçe azalmış ve klinik kullanımı yasal olarak da yasaklanmıştır (İlçe ve Karabay, 2009; Chiappini vd., 2011; Turan, Taş, Gazi, Yılmaz ve Akgün, 2016; Demirci ve Özcan, 2018).

Son yıllarda termometre teknolojisinde birçok gelişme yaşanmış, vücut sıcaklığı ölçümü için çok sayıda yöntem geliştirilmiştir (Khorshid, Eşer, Zaybak ve Yapucu, 2004; İşler, Aydın, Güven ve Günay, 2014; Yurtseven ve Saz, 2019). Günümüzde sıcaklık ölçümü için, çalışma ortamına ve kaynakların mevcudiyetine bağlı olarak (Rabbani, Amir, Malik, Mufti, Pervez ve Iftekhar, 2010) çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (Hakan, Okumuş, Aydın, Küçüközkan, Tuygun ve Zenciroğlu, 2018).

Literatürde rektal sıcaklık, iç vücut sıcaklığının tahmini için pratik bir yöntem (Barnett vd., 2011) ve altın standart kabul edilmektedir (Kiernan, 2001; Barnason vd., 2012; Çoban ve Dolgun, 2016; Yang vd., 2016; Berksoy, Bağ, Yazıcı ve Çelik, 2018). Ancak, invaziv olması, uygulamanın pratik olmaması, hasta sirkülasyonunun fazla olduğu triyaj odalarında zaman alıcı olması, perforasyon olasılığı (Frank ve Brown, 1978; Barton, Gaffney, Chase, Rayens ve Piyabanditkul, 2003; Çoban ve Dolgun, 2016; Berksoy, Bağ, Yazıcı ve Çelik, 2018), hastalarda rahatsızlık ve ağrıya neden olması (Imani, Rouzbahani, Goudarzi, Tarrahi ve Soltani, 2016), mahremiyet ihtiyacı, utanma gibi dezavantajları yöntemin kullanımını sınırlamaktadır (Barnett vd., 2011; Yang vd., 2016). Ayrıca kontaminasyon olasılığının yüksek olması

nedeniyle enfeksiyon açısından da risklidir (Imani, Rouzbahani, Goudarzi, Tarrahi, ve Soltani, 2016).

Amerika Enfeksiyon Hastalıkları Derneği (Infectious Diseases Society of America) ve Amerika Kritik Bakım Tıp Derneği (American College of Critical Care Medicine) gibi sağlık organizasyonları tarafından vücut sıcaklığı ölçümünün damar içine, özefagus veya mesaneye yerleştirilen termometrelerle doğru ve güvenilir bir şekilde yapılabileceği belirtilmektedir (Stelfox, Straus, Ghali, Conly, Laupland ve Lewin, 2010; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015). Özefagus, pulmoner arter, nazofarenks veya mesane içine yerleştirilen kateterlerle vücut sıcaklığının ölçülmesi altın standart olarak kabul edilse de (Crawford, Hicks ve Thompson, 2006; Bayhan vd., 2014; Turan, Taş, Gazi, Yılmaz ve Akgün, 2016; Demirci ve Özcan, 2018), bu yöntemlerin az sayıda klinik araştırmada veya yoğun bakım koşullarında, invaziv olarak izlem yapılabilen oldukça sınırlı sayıdaki hastada uygulanan yöntemler olması (Crawford, Hicks ve Thompson, 2006; Stelfox, Straus, Ghali, Conly, Laupland ve Lewin, 2010; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015; Turan, Taş, Gazi, Yılmaz ve Akgün, 2016; Yang vd., 2016; Demirci ve Özcan, 2018); daha az invaziv, alternatif, pratik ölçüm alanları ve yöntemlerinin araştırılmasına neden olmuş (Bayhan vd., 2014; Geijer, Udumyan, Lohse ve Nilsagård, 2016; Turan, Taş, Gazi, Yılmaz ve Akgün, 2016; Demirci ve Özcan, 2018) ve sonuç olarak vücut iç sıcaklığını ölçmek için invaziv olmayan çeşitli yöntemler ve cihazlar geliştirilmiştir (E., Celik ve Balachandran, 2018). Bu da en ideal ölçüm metodunun belirlenmesi noktasındaki tereddütlerin artmasına neden olmuştur (Ekim ve Ocakçı, 2013; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015).

Son yıllarda hem yetişkinlerde hem de çocuklarda toplumdan yoğun bakıma kadar çok çeşitli ortamlarda kullanılan kızılötesi (IFR) timpanik termometreler, iç sıcaklığın bir ölçüsü olarak geliştirilmiştir (Khorshid, Eşer, Zaybak ve Yapucu, 2004; Farnell, Maxwell, Tan, Rhodes ve Philips, 2005; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015). Kulak kanalı, vücut iç sıcaklığını noninvaziv olarak kaydetmek için uygun bir yerdir (Bock, Hohlfeld, Engeln, Meier, Motsch ve Tasman, 2005; Chue vd., 2012; McCallum ve Higgins, 2012; Gasim, Musa, Abdien ve Adam, 2013; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015; Poveda ve Nascimento, 2016; E., Celik ve Balachandran, 2018; Kadifeli ve Sarı, 2018). Çünkü, hem erişimi kolay, hem de hipotalamus ile aynı vasküler kaynağı paylaşır (Matsukawa, Ozaki, Hanagata, Iwashita, Miyaji ve Kumazawa, 1996; Wilshaw, Beckstrand, Waid ve Schaalje, 1999; Kiernan, 2001;

Bock, Hohlfeld, Engeln, Meier, Motsch ve Tasman, 2005; Edelu, Ojinnaka ve Ikefuna, 2011; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015; Berksoy, Anıl, Bıcılioğlu, Gökalp ve Bal, 2018) ve karotis arterin sıcaklığını yansıtmaktadır (Kiya, Yamakage, Hayase, Satoh ve Namiki, 2007; Poveda ve Nascimento, 2016; E., Celik ve Balachandran, 2018). Son çalışmalar vücut sıcaklığı hızla değişse bile timpanik sıcaklığın pulmoner arter sıcaklığını doğru şekilde yansıttığını göstermiştir. (El-Radhi ve Barry, 2006; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015). Yapılan başka çalışmalarda da timpanik membran ile vücut sıcaklığı ölçümünün vücut sıcaklığı izlemede güvenilir bir yöntem olduğu belirtilmiştir (Barton, Gaffney, Chase, Rayens ve Piyabanditkul, 2003; El-Radhi ve Barry, 2006; Gasim, Musa, Abdien ve Adam, 2013; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015). Amerikan Perianestezi Hemşireleri Derneği (American Society of Perianesthesia Nurses-ASPAN) de timpanik termometrelerin vücut iç sıcaklık ölçümünde tercih edilen araçlar olduğunu belirtmiştir (Hooper ve Andrews, 2006; Poveda ve Nascimento, 2016; Kadifeli ve Sarı, 2018).

Yüksek ve sabit perfüzyon ile kan akışının stabilitesinin sağlanması nedeniyle temporal arter üzerinden ölçülen sıcaklık da vücut iç sıcaklığının doğru bir göstergesidir (Pompei M., 1999; Kyriacou, 2010; Furlong, Carroll, Finn, Gay, Gryglik ve Donahue, 2015; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015; Balaji, Thiagarajan, Chavada ve Pothapregada, 2020). Geleneksel olarak ateşi tanımlamanın bir yolu olan, yüzeysel temporal arterden yayılan sıcaklığın tespitine dayalı alın palpasyonu, MÖ erken yüzyıllara kadar uzanan uzun bir sıcaklık ölçümü geçmişine sahiptir (Pompei M., 1999; Kyriacou, 2010; Furlong, Carroll, Finn, Gay, Gryglik ve Donahue, 2015; Kiekkas, Stefanopoulos, Bakalis, Kefaliakos ve Karanikolas, 2016). Temporal arter termometreleri, kullanıcının aleti timpanik zara hedeflemesine gerek kalmadan timpanik termometrenin tüm avantajlarını sağlar. Birçok çalışma, temporal arter ölçümlerinin, iç sıcaklık olarak alındığında rektal ölçüm kadar doğru olduğunu göstermiştir (Amrita, Jyoti ve Malar, 2015). Lawson ve arkadaşlarının yoğun bakım ünitesinde takip edilen yetişkin hastalarla gerçekleştirdikleri çalışmalarında pulmoner arter kateteri ile elden edilen ölçüm ortalamasıyla karşılaştırıldığında oral ve temporal arter ölçüm ortalamalarının en doğru ve kesin ölçümler olduğu belirtilmiştir (Lawson vd., 2007). Acil Hemşireler Birliği (Emergency Nursing Association-ENA) tarafından 2011 yılında geliştirilen rehberde de acil servise başvuran yetişkin hastalarda temporal arterden vücut sıcaklığı ölçümü A (yüksek) kanıt düzeyinde

tavsiye edilmektedir (Barnason vd., 2012; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015). Ancak bu bölgeden ateş ölçümü önemli dalgalanmalara maruz kalabilir. Ciltte bulunan makyaj, losyonlar, yağlar, bölgenin saçla örtülü olması ve hastanın terli olması doğru sıcaklık ölçümünü engelleyebilir (Crawford, Hicks ve Thompson, 2006; Low vd., 2007; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015). Yanlış düşük ölçüm sonuçlarına neden olacağından hastanın terli olduğu durumlarda, ölçümün kulak arkasından yapılabileceği bildirilmekle birlikte (Pompei ve Pompei, 2004; Exergen temporal scanner. Model TAT 5000-reference manual, 2018), kulak arkasındaki atardamar dalı kulak memesinin arkasında şakaktan daha derinde yer aldığından, normal şartlar altında daha az doğrudur. Ancak diyaforez veya kafa travması varlığında, kulak memesinin arkasındaki kan akışının da temporal arterdeki kadar yüksek olduğu bu nedenle de temporal arter ölçümü kadar doğru olduğu belirtilmektedir (Exergen temporal scanner. Model TAT 5000-reference manual, 2018; Pompei ve Pompei, 2004).

Vücut sıcaklığı ölçümü karotisten yüksek kan akımı alan temporal arter tarafından kanlanan alın bölgesinden son yıllarda popüler olmaya başlayan temassız alın termometreleri ile de yapılabilmektedir (Şener, Karcıoğlu, Eken, Yaylacı ve Özşaraç, 2012; Apa vd., 2013; Sethi, Patel, Nimbalkar, Phatak ve Nimnalkar, 2013; Balaji, Thiagarajan, Chavada ve Pothapregada, 2020). Son zamanlarda sağlık hizmeti verilen birimlerde oldukça popüler hale gelen ve vücut sıcaklığının noninvaziv bir şekilde ölçümünü sağlayan IFR temassız alın termometresi geleneksel yöntemlere göre basit, hızlı ve kullanışlıdır (Patel, Patel ve Bhavsar, 2016).

Terleme önce alından başlar, sonra avuç içi, ayak tabanları ve daha sonra sırtta T bölgesi terler. Fakat boyun bölgesi en son terleyen bölgelerden biridir (Exergen Temporal Scanner. Important Things to Know, 2016; Bullet Points of Importance in an Inservice for Using the Exergen Temporal Scanner Thermometer, 2018). Ayrıca, boynun yan tarafındaki deri, temporal arterden daha büyük bir arter olan karotis artere yakındır (Jay, Molgat-Seon, Chou ve Murto, 2013; Imani, Rouzbahani, Goudarzi, Tarrahi ve Soltani, 2016; Berksoy, Anıl, Bıçılıoğlu, Gökalp ve Bal, 2018). Derinin ince olması, deri altında çok sayıda damar bulunması ve alın veya boyuna göre daha az terlemenin olması nedeniyle juguler çentik de temassız IFR termometre ile sıcaklığı ölçmek için güvenilir bir yer olabilir (Berksoy, Anıl, Bıçılıoğlu, Gökalp ve Bal, 2018).

Yapılan literatür incelemesinde; bebek, çocuk ve yetişkinlerde farklı termometrelerle, farklı vücut bölgelerinden elde edilen ölçümlerin karşılaştırıldığı çok sayıda çalışma yapılmasına karşın, çocuklarla yürütülen az sayıda çalışmada boyunda karotis arter ve juguler çentik üzerinden gerçekleştirilen ölçüm yönteminin güvenilirliğinin incelendiği görülmüştür (Imani, Rouzbahani, Goudarzi, Tarrahi ve Soltani, 2016; Berksoy, Anıl, Bıcılioğlu, Gökalp ve Bal, 2018). Berksoy ve ark. (2018) 1 aydan 4 yaşına kadar olan çocuklarda temassız IFR termometre ile karotis arter üzerindeki ciltten ölçülen vücut sıcaklığının, alın veya juguler çentikten daha güvenilir olduğunu belirtmişlerdir (Berksoy, Anıl, Bıcılioğlu, Gökalp ve Bal, 2018). Berksoy ve arkadaşlarının (2018) yaptığı bir diğer çalışmada da özellikle 2 ila 6 yaş arası çocuklarda, boynun yan tarafında yapılan bir infrared taramanın, pediatrik triyaj odaları gibi yoğun ortamlarda ateş taraması için güvenilir, rahat, hızlı ve noninvaziv bir yöntem olduğu belirtilirken (Berksoy, Bağ, Yazıcı ve Çelik, 2018), İmani ve arkadaşları da (2016) genel anestezi altında elektif cerrahi uygulanan çocuklarda boyunda karotis arter üzerinden gerçekleştirilen cilt sıcaklığı ölçümlerinin, vücut iç sıcaklığını tahmin etmede noninvaziv bir yöntem olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir (Imani, Rouzbahani, Goudarzi, Tarrahi ve Soltani, 2016). Bebeklerde yapılan bir diğer çalışmada ise, bebeklerin perioperatif izlemi sırasında + 0,52 °C'lik sabit bir düzeltme faktörü ile karotis arter üzerindeki deri sıcaklığının nazofarengeal sıcaklık ile yüksek oranda ilişkili olduğu gösterilmiştir (Jay, Molgat-Seon, Chou ve Murto, 2013). Selvaraj ve arkadaşlarının (2016) “genel anestezi altındaki erişkinlerde nazofarengeal sıcaklığa kıyasla beden sıcaklığını izleme için karotis arter üzerindeki cilt sıcaklığının değerlendirilmesi” başlıklı çalışmalarında, boyunda karotis arter üzerinden ölçülen cilt sıcaklığının, nazofarengeal sıcaklıktan önemli ölçüde düşük olduğu, ancak iki bölgenin sıcaklık okumaları arasında güçlü bir korelasyon ve uyum olduğu bulunmuştur (Selvaraj ve Gnanaprakasam, 2016).

Bir diğer çalışmada ise Chen ve arkadaşları (2020) tarafından salgın hastalık görüldüğü durumlarda yüksek riskli popülasyonda sıcaklık taraması için IFR timpanik termometrelerin çok fazla tek kullanımlık plastik kılıf tüketimini gerektirmesi nedeniyle geniş bir kitlede yapılacak olan yaygın sıcaklık taramalarındaki kullanımında mali yükü artırabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte, enfekte bireylerle dolaylı temas çapraz enfeksiyon riskini artırabilir. Temassız IFR termometre algılama verimliliği, güvenlik ve maliyet performansı açısından toplu

tarama için klinik gereksinimleri karşılar ve IFR timpanik termometreden daha az zaman alır. Ancak, alın sıcaklığının fizyolojik ve çevresel koşullardan etkilenmesi sebebiyle sıcaklık kontrollü bir ortamda ölçülmesi gerekir ki, bu kışın yapılacak bir toplu tarama için pratik değildir. Bu nedenle Chen ve arkadaşları, farklı koşullarda (arabada seyahat eden, yürüyerek gelen vb. gibi) olan katılımcıların alın ve bilekten sıcaklık ölçümelerini altın standart olarak kullanılan timpanik sıcaklıklar ile karşılaştırmış ve sonuç olarak farklı koşullarda alından gerçekleştirilen ölçüm sonuçlarının stabil olmadığını belirtmişlerdir (Chen vd., 2020).

Literatürde yetişkin bireylerde IFR temassız alın termometresiyle alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değerlerinin vücut iç sıcaklığını belirlemedeki etkililiğini inceleyen çalışmalara rastlanılmamıştır.

Planlamış olduğumuz bu araştırmanın Covid-19 pandemisinin yaşandığı bu günlerde önemi bir kez daha anlaşılan ateş ölçümü için güvenilir, noninvaziv, pratik ve enfeksiyon bulaşma riski olmayan bir yöntem ve bölgeye ilişkin sonuçlar açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## **1.2. Araştırmanın Hipotezleri**

H<sub>1</sub>: Timpanik membran termometresiyle elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değeri ile IFR temassız alın termometresiyle alından ölçülen vücut sıcaklığı ölçüm değeri arasında uyum vardır.

H<sub>2</sub>: Timpanik membran termometresiyle elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değeri ile IFR temassız alın termometresiyle boyunda karotis arter üzerinden ölçülen vücut sıcaklığı ölçüm değeri arasında uyum vardır.

H<sub>3</sub>: Timpanik membran termometresiyle elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değeri ile IFR temassız alın termometresiyle juguler çentik üzerinden ölçülen vücut sıcaklığı ölçüm değeri arasında uyum vardır.

H<sub>4</sub>: Timpanik membran termometresiyle elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değeri ile IFR temassız alın termometresiyle kulak arkasından ölçülen vücut sıcaklığı ölçüm değeri arasında uyum vardır.

H<sub>5</sub>: Timpanik membran termometresiyle elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değeri ile IFR temassız alın termometresiyle el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden ölçülen vücut sıcaklığı ölçüm değeri arasında uyum vardır.

### 1.3. Araştırmanın Varsayımları

Çalışmada kullanılan termometrelerin kalibrasyonlarının uygun olduğu ve doğru ölçüm yaptığı, vücut sıcaklığı ölçülen bireylerin sağlıklı erişkin bireyleri temsil ettiği ve tüm ölçümler her bireyden tek seferde gerçekleştirildiği için ortam sıcaklığının ölçüm sonuçlarını etkilemediği varsayılmıştır.

### 1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Altın standart olarak kabul edilen özefagus, mesane ve pulmoner arter sıcaklıklarının invaziv olması ve sadece yoğun bakım ünitelerinde kullanılmaları nedeniyle, vücut iç sıcaklığını belirlemede timpanik termometre ölçüm sonuçları altın standart olarak kullanılmıştır.

### 1.5. Tanımlar

**Isı:** Maddenin sıcak ya da soğuk oluşunu ifade eden ısı, bir maddenin moleküllerinin kinetik ve kimyasal enerjilerinin toplamıdır (Kadifeli ve Sarı, 2018).

**Sıcaklık:** Cismin ısı enerjisi miktarının ölçüsüdür (Doğan ve Avşar, 2017).

**Vücut Sıcaklığı:** Vücut sıcaklığı, vücut tarafından üretilen ısı miktarı ile çevreye verilen ısı miktarı arasındaki farkın derece olarak ölçülmesidir (Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011).

**Radyasyon (Işınım):** Isının temas olmaksızın bir cisimden diğer cisme aktarılmasıdır (Sökün ve Gözen, 2014; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011).

**Kondüksiyon (İletim):** Temas eden iki cismin birbirine ısı aktarmasıdır (Lees ve Hilton, 2004; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Demirci ve Özcan, 2018).

**Konveksiyon (Hava Akımı):** Isının vücuttan hava akımı ile kaybedilmesidir (Sökün ve Gözen, 2014; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011).

**Evaporasyon (Buharlaştırma):** Isının buharlaşma yoluyla kaybedilmesidir (Lees ve Hilton, 2004; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011).

**Termoregülasyon:** Vücut fonksiyonlarının sürdürülebilmesi için gereken optimum aralığı koruyabilmek adına ısı üretimiyle kaybı arasındaki dengenin sağlanmasıdır (Levander ve Grodzinsky, 2013; Kösa ve Çınar, 2014).

**Hipertermi:** Vücut sıcaklığının 41 °C üzerine çıkmasıdır (Sökün ve Gözen, 2014).

**Hipotermi:** Vücut sıcaklığının rektal yolla ölçümde 35.5 °C'nin, aksiller yolla ölçümde ise 35 °C'nin altında olmasıdır (Almaz ve Çağlar, 2020).

**Ateş (Pireksi):** Vücudun savunma sistemine karşı gerçekleştirilen saldırıya cevap olarak vücut sıcaklığının normal sınırlar üzerine çıkması ateş (pireksi) olarak tanımlanmaktadır (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014; Yalnızoğlu Çaka, Çınar ve Altınkaynak, December 2015; Demirci ve Özcan, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020).

**Pirojen:** Hipotalamik termostat ayar noktasını bozarak ateşe neden maddelerdir (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014).

#### **1.6. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırma, IFR temassız alın termometresiyle alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değerlerinin vücut iç sıcaklığını belirlemedeki etkililiğinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır.

## BÖLÜM II

### Genel Bilgiler

#### 2.1. Vücut Sıcaklığı

Maddenin sıcak ya da soğuk oluşunu ifade eden ısı, bir maddenin moleküllerinin kinetik ve kimyasal enerjilerinin toplamıdır (Kadifeli ve Sarı, 2018). Sıcaklık cismnin ısı enerjisi miktarının ölçüsüdür (Doğan ve Avşar, 2017).

Sıcaklık vücutta metabolizma sonucu üretilmektedir (Sökün ve Gözen, 2014). Vücut tarafından üretilen ve kaybedilen ısı miktarı arasındaki fark olan vücut sıcaklığı derece ile ifade edilir (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Lynn, 2010; Dougherty ve Lister, 2015; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Kadifeli ve Sarı, 2018).

Vücut sıcaklığı, iç ve yüzeysel sıcaklık olarak iki şekilde ele alınır (Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Kadifeli ve Sarı, 2018). Derin dokuların ısısı olan iç sıcaklık 37 °C'dir (Lees ve Hilton, 2004; Torossian, 2008; AsgarPour ve Yavuz, 2010; Kadifeli ve Sarı, 2018). Isının üretimini ve kaybını sağlayan tüm kontrol mekanizmaları bu değerin devamlılığını sağlamaya çalışır (AsgarPour ve Yavuz, 2010) ve normal koşullarda ortalamadan en fazla  $\pm 0.6-1$  °C sapma görülür (Kadifeli ve Sarı, 2018). Yüzeysel sıcaklık ise derinin sıcaklığı olup, (Doğan ve Avşar, 2017), çevre sıcaklığındaki değişimlerden daha çok etkilenir (Lees ve Hilton, 2004; AsgarPour ve Yavuz, 2010).

#### 2.2. Vücut Sıcaklığını Etkileyen Faktörler

##### 2.2.1. Yaş

Yaş sıcaklık düzenlemesini etkileyen önemli faktörlerdendir (Sökün ve Gözen, 2014; Demirci ve Özcan, 2018). Yeni doğan ve çocuklarda henüz ısı düzenleme mekanizmaları gelişmediğinden vücut sıcaklığı çevre şartlarından kolaylıkla etkilenebilir (Lees ve Hilton, 2004; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Dougherty ve Lister, 2015; Kadifeli ve Sarı, 2018). Yetişkinliklerde ısı dengesi kurulmuşken, yaşlı bireylerde bazal metabolizma hızında, cilt altı yağ dokusu ve ter bezlerinin faaliyetlerinde meydana gelen azalma nedeniyle sıcaklık değişimlerine duyarlılık artar. Bu nedenle yaşlı bireylerin vücut sıcaklıkları erişkinlere göre daha düşüktür (Dougherty ve Lister, 2015; Doğan ve Avşar, 2017; Kadifeli ve Sarı, 2018).

### **2.2.2. Cinsiyet**

Cinsiyet de sıcaklık düzenlemesini etkileyen faktörlerden biridir (Sökün ve Gözen, 2014; Demirci ve Özcan, 2018). Hormonal değişiklikler nedeniyle, ovulasyon ve menopoz dönemindeki kadınların vücut sıcaklığındaki iniş ve çıkışlar erkeklere göre daha fazladır. Ovulasyon sürecinde vücut sıcaklığı düşük izlenirken, ovulasyon sonrasında hafif bir yükselme gözlenir (Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Doğan ve Avşar, 2017).

### **2.2.3. Çevre**

Normalde çevre sıcaklığındaki değişimler iç sıcaklığı etkilemez. Fakat aşırı sıcak ya da soğuğa maruz kalma vücudun ısı düzenleme mekanizmalarının bozulmasına neden olarak bireyin yüzeysel vücut sıcaklığını etkiler (Kadifeli ve Sarı, 2018). Meydana gelen değişimin miktarı sıcaklık, nem ve maruziyet süresine göre farklılaşır. Ortam sıcaklığı arttığında metabolizma hızlanır ve vücut sıcaklığı yükselir. Ortam sıcaklığı azaldığıdaysa metabolizma yavaşlar ve vücut sıcaklığı düşer (Doğan ve Avşar, 2017).

### **2.2.4. Sirkadiyen Ritim**

Vücut sıcaklığı gün içinde değişiklikler gösterir. Sabahtan ve öğleden sonra ölçülen vücut sıcaklığı ölçümleri arasında 0.5-1°C kadar fark görülür (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Dougherty ve Lister, 2015; Kadifeli ve Sarı, 2018; Hymczak vd., 2021). Sabahın erken saatlerinde vücut sıcaklığı düşük ölçülürken, gün boyunca yavaş yavaş yükselerek akşam üzeri en tepe noktaya ulaşır (Smeltzer ve Bare, 2003; Lees ve Hilton, 2004; Lynn, 2010; Sökün ve Gözen, 2014; Dougherty ve Lister, 2015).

### **2.2.5. Bazal Metabolizma Hızı**

Bazal metabolizma, herhangi bir kas etkinliğinin yapılmadığı tam bir dinlenme anında hayatta kalmak için gerekli vücut fonksiyonlarının sürdürülebilmesi için ihtiyaç duyulan enerjiyi sağlar. Bazal metabolizma hızı, bireyin vücut yüzey alanı, yaşı, cinsiyeti ve hormonlar gibi faktörlere bağlı olarak değişim gösterebilir. Çocuklarda bazal metabolizma yetişkinlerden daha hızlıdır. Büyüme hormonu ve erkek cinsiyet hormonu da bazal metabolizmayı hızlandırır. Bu nedenle bazal metabolizma hızı erkeklerde daha fazladır (Doğan ve Avşar, 2017).

### **2.2.6. Fiziksel Aktivite**

Tüm dokular, hücre metabolizmasının bir sonucu olarak ısı üretir ve ısı egzersiz ve aktivite ile artar (Kadifeli ve Sarı, 2018). Ayrıca deri ve omurilikten gelen soğuk sinyalleri ile posterior hipotalamustaki titreme merkezinin uyarılması sonucu, iskelet kaslarında tonus artışı ve buna bağlı ısı üretimi gerçekleşmektedir (Doğan ve Avşar, 2017).

### **2.2.7. Emosyonel Durum**

Fiziksel ve duygusal stresin, hormonları ve sinir sistemini uyarmasıyla metabolizma hızlanır ve üretimi artar (Kadifeli ve Sarı, 2018).

### **2.2.8. Hormonlar**

Kadınların vücut sıcaklığı değişimleri erkelere göre daha fazladır. Ovulasyon sırasında salgılanan progesteron hormonu vücut sıcaklığının 0.3-0.6 °C artmasına neden olur (Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Dougherty ve Lister, 2015; Kadifeli ve Sarı, 2018). Adrenalin, noradrenalin, büyüme hormonu ve tiroid hormonları vücut sıcaklığının artmasına neden olurlar (Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Kadifeli ve Sarı, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020).

### **2.2.9. İlaç Kullanımı**

Bazı ilaçlar hipotalamusun termoregülasyon yeteneğini engeller, terlemeyi, vazokonstriksiyonu ve vazodilatasyonu bozabilir veya arttırabilirler (Doğan ve Avşar, 2017).

## **2.3. Isı Üretimi ve Kaybı**

Vücut hücrelerinde gerçekleşen kimyasal reaksiyonlarla sürekli ısı üretilirken, iç sıcaklığı dengede tutabilmek için bir yandan da ısı kaybı gerçekleşir. Üretilen ısı oranı, kaybedilen ısı oranına eşitse, iç vücut sıcaklığı sabit kalır (Dougherty ve Lister, 2015; Doğan ve Avşar, 2017).

Isı üretimi egzersiz, kas kasılması, titreme, besinler, yüksek metabolizma ve bazal ısıyla oluşmaktadır. Tüm vücut dokuları, metabolik olarak ne kadar aktif olduklarına bağlı olarak ısı üretir. Isı kaybıysa; radyasyon, kondüksiyon, konveksiyon ve evaporasyon yolu ile gerçekleşir (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Sökün ve Gözen, 2014; Dougherty ve Lister, 2015).

**Radyasyon (Işınım):** İki cisim arasında herhangi bir temas olmadan ısının bir cismin yüzeyinden diğerinin yüzeyine aktarılmasıdır (Sökün ve Gözen, 2014; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011). Özellikle, kapalı ortamlarda sıcaklık transferinin gerçekleştiği birincil yoldur (Demirci ve Özcan, 2018). Aktarım sıcaklığı yüksek olandan düşük olana doğru olur. Normal oda sıcaklığında çıplak bir kişide meydana gelen ısı kaybının %60'ı bu şekilde gerçekleştiğinden, vücut sıcaklığı artan kişinin giysileri çıkarılarak, ısı kaybının artması sağlanır. Radyasyon yoluyla ısı kaybı beden kitlesine bağlı olarak değişir. Vücut yüzey alanı küçükse radyasyon ile ısı kaybı azalır (Doğan ve Avşar, 2017).

**Kondüksiyon (İletim):** Temas eden iki cismin birbirine ısı aktarmasıdır (Lees ve Hilton, 2004; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Demirci ve Özcan, 2018). Isı aktarımı sıcaklığı yüksek olandan, düşük olan yüzeye doğru gerçekleşir ve iki cismin sıcaklığı eşitlenene kadar sürer. Cisimler arasındaki sıcaklık farkına ve temasın süresine bağlı olarak aktarılan ısı enerjisi miktarı değişir (Sökün ve Gözen, 2014; Doğan ve Avşar, 2017). Kondüksiyon ile ısı kaybı havaya veya suya olabilir. Suyu iletimle daha fazla ısı kaybedilir. Bu nedenle vücut sıcaklığı yükselenlerde ılık banyolar sıcaklığın düşürülmesinde yararlı olmaktadır (Sökün ve Gözen, 2014; Doğan ve Avşar, 2017).

**Konveksiyon (Hava Akımı):** Isının vücuttan hava akımı ile kaybedilmesidir. Bu şekilde gerçekleşen ısı kaybında, ısı önce havaya iletilir (kondüksiyon) ve daha sonrasında hava akımı ile uzaklaştırılır. Konveksiyon, vücutla çevre sıcaklığı arasındaki farka ve ortamdaki hava akımının miktarına bağlı olarak gerçekleşir. Bireyin bulunduğu odanın havalandırılması, vantilatörle hava akımının artırılması ve bireyin ayakta dolaşması konveksiyonla ısı kaybının artmasını sağlar (Lees ve Hilton, 2004; Sökün ve Gözen, 2014; Doğan ve Avşar, 2017).

**Evaporasyon (Buharlaştırma):** Isının buharlaşma yoluyla kaybedilmesidir (Lees ve Hilton, 2004; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011). Çevre sıcaklığı vücut sıcaklığımızdan daha düşükken radyasyon ve kondüksiyonla ısı kaybı olur. Fakat tam tersi bir durum söz konusu olduğunda radyasyon ve kondüksiyon yoluyla ısı kaybı olmaz, aksine kazanılır. Böyle bir durumda vücut sıcaklığı evaporasyon ile kaybedilir Terlemeyle deriden ve solunumdaki nem ile akciğerlerden ısı kaybı gerçekleşir (Sökün ve Gözen, 2014; Doğan ve Avşar, 2017).

## **2.4. Vücut Sıcaklığının Düzenlenmesi (Termoregülasyon)**

Vücudun işlevlerinin devamlılığı için belirli bir aralıkta ısıya gereksinim vardır. Vücut doku ve hücrelerinin fonksiyonlarını en iyi şekilde gerçekleştirebildiği ısı aralığı oldukça dardır ve organizma sadece 35-43 °C arasında canlılığını sürdürebilir. (Doğan ve Avşar, 2017; Kadifeli ve Sarı, 2018). Vücut fonksiyonlarının sürdürülebilmesi için gereken bu optimum aralığı koruyabilmek adına ısı üretimiyle kaybı arasındaki dengenin sağlanmasına termoregülasyon denir (Levander ve Grodzinsky, 2013; Kösa ve Çınar, 2014). Termoregülasyon, çevresel koşullardan bağımsız olarak sabit bir iç sıcaklığı koruyan homeostaz unsurudur (Hymczak vd., 2021).

Vücudumuzda ısı üretimiyle kaybı arasındaki denge bazı mekanizmalar tarafından sağlanır. Bunlar sinirsel kontrol, derinin vücut sıcaklığı düzenleme rolü ve terlemedir (Sökün ve Gözen, 2014).

**2.4.1. Sinirsel Kontrol:** Vücut sıcaklığının düzenlenmesinde hipotalamus oldukça önemli bir görev yapar (Lees ve Hilton, 2004; Kaynaklı ve Kılıç, 2004; Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014). Posterior hipotalamus ısı üretimini, anterior hipotalamus ise ısı tüketimini kontrol eder (Kaynaklı ve Kılıç, 2004; Doğan ve Avşar, 2017). Hipotalamusta vücut sıcaklığını kontrol eden bu mekanizmaya hipotalamik termostat denilmektedir. Normal koşullarda bu termostat vücut sıcaklığını 37 °C'de tutmaya ayarlanmıştır (Sökün ve Gözen, 2014). Ancak, beyin tümörleri, birçok protein, protein yıkım ürünleri, bakteri ve virüslerin salgılamış olduğu toksinler vb. hipotalamik termostatin ayarının bozulmasına neden olur. Hipotalamus, vücudumuzda bulunan merkezi ve periferel reseptörler aracılığıyla kendisine iletilen uyarılar sonucu, sinir sistemini, dolaşım sistemini, deriyi ve ter bezlerini uyararak, kontrol mekanizmaları aracılığıyla iç sıcaklığı yeni ısı ayar noktasına getirmeye çalışır (Doğan ve Avşar, 2017). Vücut sıcaklığı yükseldiğinde hipotalamik termostat, sıcaklığı düşürmek için; vazodilatasyon, terleme ve ısı üretiminin azalmasını sağlar. Vücut sıcaklığının düştüğü zamanlarda ise yukarıda sayılan mekanizmaların tam tersine vazokonstriksiyon, piloereksiyon ve ısı üretiminin artması gibi mekanizmalarla vücut sıcaklığı yükseltilmeye çalışılır (Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014).

## **2.4.2. Vücut Sıcaklığının Düzenlenmesinde Derinin Görevi**

Vücut sıcaklığının düzenlenmesinde rol oynayan derinin üç önemli görevi vardır.

**Vücutun Yalıtkan Sistemi:** Deri, deri altı dokusu ve yağ dokusuyla sıcaklığı vücut içinde tutmaya çalışır.

**Isıyı Toplamak ve Dağıtmak:** Isı üretimi, normal iç sıcaklık değerini yükseltecek kadar çok gerçekleştiğinde, fazla ısı kan dolaşımıyla deriye taşınır ve çeşitli şekillerde deriden kaybedilir. Böylece iç sıcaklık istenen sınırlar arasında kalır. Vücut sıcaklığı düştüğünde ya da yükseldiğinde deride bulunan damarlarda meydana gelen vazokonstriksiyon ya da vazodilatasyonla ısının vücutta tutulması veya kaybedilmesi sağlanmaktadır.

**Isı Duyusunu Alma:** Deride bulunan reseptörler yolu ile alınan sıcaklık bilgilerinin hipotalamusa iletilmesiyle gerekli düzenlemeler yapılır.

#### **2.4.3. Terleme**

Sodyum, potasyum, klor, üre ve laktik asit gibi maddeleri içeren ter, ter bezleri tarafından salgılanır. Salgılanan ter kanallar aracılığıyla deri yüzeyine akıtılır. Vücut sıcaklığı yükseldiğinde hipotalamustan çıkan uyarılar ter bezlerini uyarır. Böylece terleme başlar. Salgılanan ter deri yüzeyinden buharlaşırken, beraberinde ısı kaybı gerçekleşir (Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014).

### **2.5. Vücut Sıcaklığının Değerlendirilmesi**

#### **2.5.1. Hipertermi**

Vücut sıcaklığının 41 °C üzerine çıkmasıdır (Sökün ve Gözen, 2014). Ateş (pireksi), hipertermi ile karıştırılmamalıdır. Vücut ısının aşırı şekilde arttığı bir tablo olan hipertermi ateş olarak kabul edilmemektedir (Hacımustafaoğlu, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020). Fiziopatoloji/patogenez ve tedavi ilkeleri farklıdır. Hipertermide; normal işlev gösteren bir ısı ayar noktası olmasına karşın vücut ısısı yükselir (Almaz ve Çağlar, 2020). Ateş termostat ayarının yükselmesi sonucu ortaya çıkarken (Sökün ve Gözen, 2014), hipertermide sıcak çarpması, aşırı sıcakta egzersiz yapma gibi bir takım çevresel faktörler, bazı ilaçlar, anestetiklere bağlı malign hipertermi veya hipertroidi, ağır egzersiz gibi nedenlerle vücut ısısı kontrolsüz biçimde yükselir (Almaz ve Çağlar, 2020). Hipertermide üşüme, titreme gibi davranışsal değişiklikler genellikle beklenmez (Hacımustafaoğlu, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020), hasta kendini çok sıcak hisseder ve soğuk bir ortamda rahatlayacağı hissini duyar. Tedavisinde, nedenin ortadan kaldırması veya ılık uygulama ile ateşin düşürülmesi ya da ilaç tedavi verilmesi esastır (Almaz ve Çağlar, 2020).

### 2.5.2. Hipotermi

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), hipotermiyi vücut sıcaklığının rektal yolla ölçümde 35.5°C'nin, aksiller yolla ölçümde ise 35°C'nin altında olması şeklinde tanımlamaktadır (Almaz ve Çağlar, 2020). Hipotermi vücut sıcaklığı dengesini henüz sağlayamayan prematüre bebeklerde ve yenidoğanlarda daha çok görülmektedir (Sökün ve Gözen, 2014; Almaz ve Çağlar, 2020). Hipotermi sırasında hücrel metabolizma yavaşlar ve hemoglobine daha fazla oksijen bağlı kaldığından oksijen ihtiyacı azalır. Bu, solunum hızında bir azalmaya neden olabilir. Sıcaklık 35°C'nin altına düştüğünde titreme başlar (Dougherty ve Lister, 2015). Bunun dışında hipotermide ciltte solukluk, bradikardi, reflekslerde azalma, iştahsızlık, bilinç kaybı görülebilir (Sökün ve Gözen, 2014). Hipotermi 32–35 °C arası hafif, 28–32 °C arası orta ve 28 °C'den düşük şiddetli hipotermi olmak üzere 3 grupta sınıflandırılabilir (Dougherty ve Lister, 2015). Sepsis, ensefalit, miksödem, açlık, travmalar, üremi ve metabolik hastalıklar hipotermiye neden olabilecek faktörler arasında yer alır (Sökün ve Gözen, 2014; Almaz ve Çağlar, 2020).

### 2.5.3. Ateş (Pireksi)

Vücudun savunma sistemine karşı gerçekleştirilen saldırıya cevap olarak vücut sıcaklığının normal sınırlar üzerine çıkması ateş (pireksi) olarak tanımlanmaktadır (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014; Yalnızoğlu Çaka, Çınar ve Altınkaynak, December 2015; Demirci ve Özcan, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020). Hipotalamusun termoregülatör ayar noktasının yükselmesi sonucu vücut sıcaklığı yükselmekte ve bu durum ateşe neden olmaktadır (Yalnızoğlu Çaka, Çınar ve Altınkaynak, December 2015; Almaz ve Çağlar, 2020). Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention-CDC) bir kişinin ölçülen vücut sıcaklığının en az 38 °C olmasını “ateş” olarak tanımlanmaktadır (CDC, 2017; Almaz ve Çağlar, 2020).

## 2.6. Vücut Isısını Yükseltmek ve Düşürmek İçin Stratejiler

Vücut ısını yükseltmek için;

- Fazladan ince kıyafetler veya yatak takımları kullanılabilir. Çok katmanlı ince kıyafetler, sıcak havayı hapsettikleri için bir veya iki kalın katmandan daha etkilidir. Bazı kumaş çeşitleri terlemeye ve sıcaklığın düşmesine neden olabilir, bu nedenle pamuklu kıyafetler ve çarşaflar tercih edilir.

- Isı çoğu kafa derisinden kaybolduğu için kişiye şapka takması veya başını örtmesi önerilmelidir.
- Mümkünse açık pencere ve kapılar kapatılır.
- Sakıncası yoksa bireye sıcak içecekler verilir.
- Mümkünse oda sıcaklığı artırılır.
- Yetişkinler ve daha büyük çocuklara, tam duyuları olması koşuluyla, ellerini ve yüzlerini ılık suda yıkamaları konusunda yardım edilebilir veya teşvik edilebilir. Aksi takdirde yanık yaralanması riski olabilir. Bu nedenle sıcak su şişeleri ve yüksek sıcaklıklı ısı yastıkları tavsiye edilmez.
- Aktif olarak müdahale ederken bireyin vücut sıcaklığı izlenir. Şoka yol açabileceğinden vücut sıcaklığının saatte 1°C'den daha hızlı yükselmediğinden emin olunmalıdır.
- Birey ciddi şekilde hipotermideyse ( $\leq 32.5$  °C) ve sürekli olarak izleniyorsa, bir folyo battaniye kullanılabilir, ancak vücut sıcaklığının çok hızlı yükselmemesini sağlamak için dikkatli olunmalıdır. Bu hasta grubu için bazen ısıtılmış intravenöz sıvılar da reçete edilebilir, ancak uygulama sırasında dikkatli davranılmalıdır (Lees ve Hilton, 2004).

Vücut ısını düşürmek için;

- Kıyafet/yatak katmanları çıkarılır. Ancak hastanın titremesine ve bu da vücut ısısının düşürmekten ziyade artmasına neden olabileceğinden hepsi tek seferde çıkarılmamalıdır.
- Isıyı emdiği için doğal pamuk lifleri giymesi sağlanır.
- Sakıncası yoksa bireye soğuk içecekler veya emmesi için buz verilir.
- Mümkünse oda sıcaklığı düşürülür veya birey açık bir pencerenin yanına oturtulur, fakat hava akımında kalmamasına dikkat edilir.
- Yetişkinlere ve daha büyük çocuklara ellerini ve yüzlerini ılık suda yıkamaları için yardım edilebilir veya teşvik edilebilir. Bireyin buharlaşma süreciyle kurummasına izin verilen tüm vücudun ılık suyla ıslatılmış bezle silinmesi, sıcaklığı çok hızlı bir şekilde düşürebileceğinden genellikle tavsiye edilmez.
- Aktif olarak müdahale ederken bireyin ateşini izlenmelidir. Yetişkinlerde şoka yol açabileceğinden, sıcaklığın saatte 1°C'den daha hızlı düşmediğinden emin olunmalıdır. Bebeklerde yüksek sıcaklıklar ateşli havalelere neden

olabilir; bu nedenle sıcaklıklarının daha hızlı düşürülmesi uygundur. Bu, onları tamamen soğuk su banyosuna daldırarak yapılabilir.

- Diğer sıcaklık düşürme yöntemleri başarısız olursa parasetamol gibi bir ateş düşürücü reçete edilebilir, ancak vücudun doğal savunma mekanizmalarına müdahale edebileceği için bu ilk başvurulacak eylem olmamalıdır (Lees ve Hilton, 2004).

## 2.7. Ateşin Fizyopatolojisi

Vücut sıcaklığında düşme ya da yükselme şeklinde herhangi bir değişiklik meydana geldiğinde hipotalamik, metabolik, otonomik ve davranışsal bileşenleri olan bir takım fizyolojik değişim sonucu febril yanıtı başlatan fiziksel ve davranışsal değişimler meydana gelir (Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014). Birçok protein ve proteinlerin yıkım ürünleri, bakteriler tarafından salgılanan lipopolisakkarit toksinler hipotalamik termostat ayar noktasının yükselmesine neden olurlar (Bölükbaşı ve Uçar, 2011). Buna neden olan maddelere pirojen denir. Hastalık sırasında ateşi başlatan, toksik bakteriler tarafından salgılanan ya da dejenere olmuş dokulardan açığa çıkan pirojenler (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014), eksojen ve endojen pirojenler olarak ikiye ayrılırlar (Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014; Demirci ve Özcan, 2018). Isı merkezi endojen pirojenler tarafından uyarılır. Endojen pirojenler, enfeksiyon, yaralanma, inflamasyon ve antijenik değişikliklere karşı cevap olarak üretilen polipeptit yapıdaki lenfosit ürünleridir. Endojen pirojenlerin ortaya çıkmasını sağlayan maddelere de eksojen pirojen adı verilir (Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Almaz ve Çağlar, 2020). Eksojen pirojenlerse, ekzojen veya endojen birçok maddenin monosit ve makrofajlara etkisiyle açığa çıkarlar. Monosit ve makrofajlarda açığa çıkan endojen pirojenik maddelere, pirojenik sitokinler de denilir. Sitokinler antijenik uyarıya karşılık üretilen, bağışıklık olaylarını düzenleyen, başlıca makrofaj ve etkinleşmiş lenfositlerden salınan hormon benzeri polipeptitlerdir. Ateşin yükselmesinde rol oynayan sitokinler; interlökin 1, interlökin 6 ve tümör nekrozis faktörlerdir. Bu sitokinlerin birbirleriyle etkileşimleri komplekstir, her biri kendi başına ateşi yükseltip düşürebilir (Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014). Sitokinler merkezi sinir sistemine dolaşım ve sinirler aracılığıyla ulaşırlar (Almaz ve Çağlar, 2020) ve anterior hipotalamusun preoptik bölgesine yakın bir bölgede bulunan spesifik reseptörlerine bağlanırlar. Burada bulunan sitokin reseptörleri

fosfolipaz A2'yi aktive eder. Bu etkileşimle siklooksijenaz yolunun bir substratı olan plazma membranından araşidonik asit salınır. Bazı sitokinler ise siklooksijenazda doğrudan artışa neden olur ve prostoglandin E2'nin serbest kalmasını sağlar. Küçük lipit mediator olan prostoglandin E2, kan-beyin bariyerinden geçip ısıya duyarlı preoptik nöronları aktive eder, ısı kaybında azalmaya, dolayısıyla da ısı artışına neden olur ve ateş yükselir (Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014).

## 2.8. Ateş Tipleri

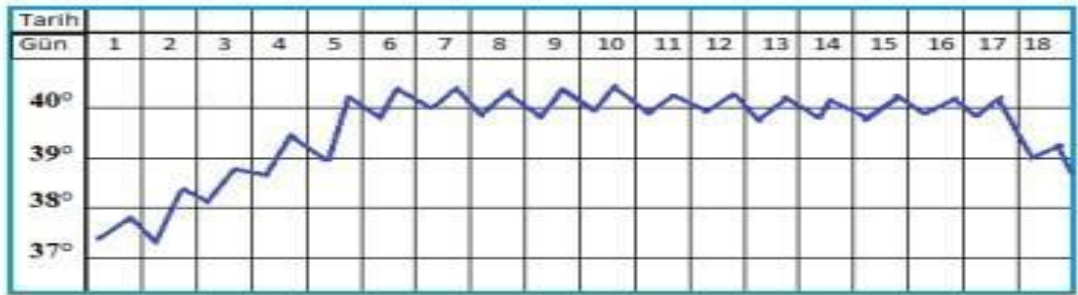
Vücut iç ısısının yükselmesiyle meydana gelen ateş klinik seyirlerine göre çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır (Demirci ve Özcan, 2018).

### 2.8.1. Subfebril Ateş

Vücut sıcaklığı 36.8-38 °C aralığındadır. Hastalarda halsizlik, iştahsızlık, belli belirsiz bir ateş ve terleme görülür (Sökün ve Gözen, 2014; Almaz ve Çağlar, 2020).

### 2.8.2. Sürekli/Devamlı Ateş (Febris Continua)

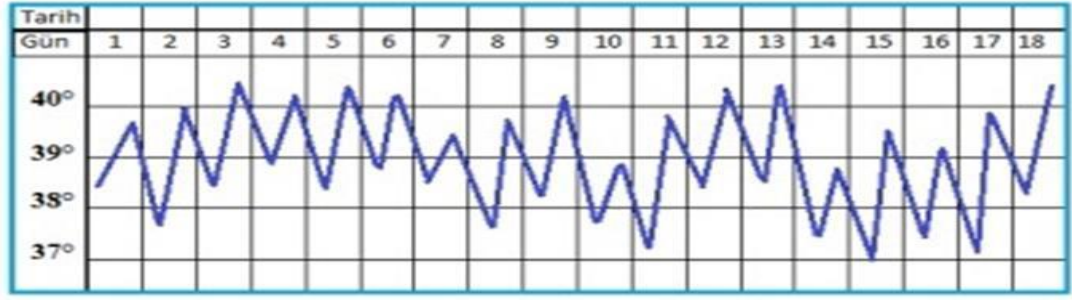
Ateşin 38 °C'nin üstünde olup sabah ve akşam ateşleri arasındaki ısı farkının 1 °C'den az olmasıdır. Küçük değişimler haricinde dalgalanma günlerce ya da haftalarca sürer. Devamlı ateş tifoda görülür (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Sökün ve Gözen, 2014; Demirci ve Özcan, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020).



Şekil 1. Sürekli/Devamlı Ateş ( Febris Continua) (Almaz ve Çağlar, 2020)

### 2.8.3. Oynak/Bacaklı Ateş (Febris Remittens)

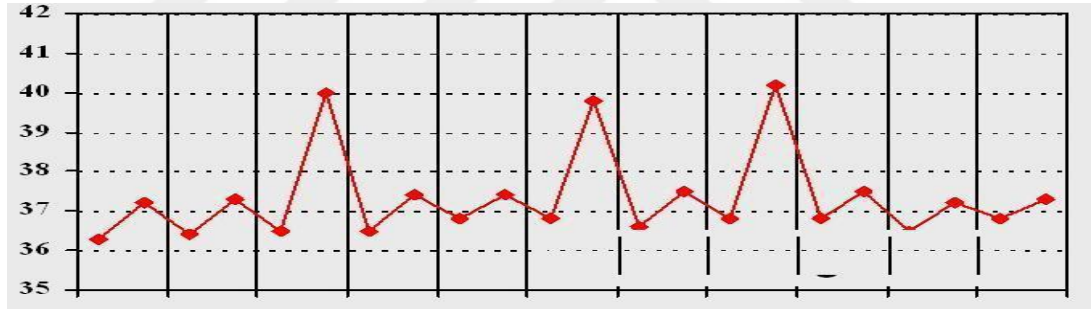
Sabah ve akşam ölçülen vücut sıcaklıkları arasındaki fark 1 °C'den fazladır. Sabah ateşleri 37 °C'nin altına inmez. Vücut sıcaklığı en düşük düzeyinde bile normale inmez. Üst solunum yolu enfeksiyonlarında görülür (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Demirci ve Özcan, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020).



Şekil 2. Oynak/Bacaklı Ateş (Febris Remittens) (Almaz ve Çağlar, 2020)

#### 2.8.4. Aralıklı Ateş (Febris İntermittens)

Vücut sıcaklığı bir gün boyunca normal seyrederken aniden yükselir ve ertesi gün yeniden normale döner. En sık görülen ikinci ateş tipidir. Sabahla akşam ölçümleri karşılaştırıldığında fark 1°C'den fazladır. Sabah ölçümlerinde 37° C'nin altında ölçümler görülür. Vücut sıcaklığı genellikle sabahın erken saatlerinde düşükken, akşamüzeri ve gece en tepe değere ulaşır. Endokardit, sıtma, kala-azar, brusella, romatizmal ateş, sepsis, pyojenik apse durumlarında görülür (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014; Almaz ve Çağlar, 2020).



Şekil 3. Aralıklı Ateş (Febris İntermittens) (Almaz ve Çağlar, 2020).

#### 2.8.5. Tekrarlayan Ateş (Febris Rekurrens)

Vücut sıcaklığı aniden yükselir ve birkaç gün yüksek seyreder. Sonra birden normale döner ve bir süre normal seyreden vücut sıcaklığı tekrar yükselir ve 3-5 gün boyunca yüksek kalır. Sonra tekrar düşer. Bu döngü nöbetler halinde sürer. En güzel örneği Borrelia infeksiyonlarıdır (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Sökün ve Gözen, 2014; Demirci ve Özcan, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020).



**Şekil 4.** Tekrarlayan/Dönek Ateş (Febris Rekurrens) (Almaz ve Çağlar, 2020)

#### 2.8.6. Dalgalı Ateş (Febris Undulans)

Her gün bir önceki günden fazla olarak aralıklı bir biçimde vücut sıcaklığı yükselir. Vücut sıcaklığı kademeli bir şekilde yavaş yavaş yükselip 5-7 günde tepe noktasına erişir. Bu şekliyle birkaç gün sürüp, yine kademeli bir şekilde düşerek normal değerine döner ve 4-5 günlük ateşsiz bir dönemin ardından yeniden yükselerek dalgalanma gösterir. Ateş yavaş yükselir, birkaç gün yüksek kaldıktan sonra yavaş yavaş iner. Vücut sıcaklığındaki dalgalanma haftalar boyunca devam edebilir. *Borrelia* infeksiyonundan farkı ateşin yavaşça yükselip yavaşça düşmesidir. Brusellozda görülür (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Sökün ve Gözen, 2014; Demirci ve Özcan, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020).



**Şekil 5.** Dalgalı Ateş (Febris Undulans) (Almaz ve Çağlar, 2020).

#### 2.8.7. Hektik (Septik) Ateş

Vücut sıcaklığı genellikle sabah saatlerinde düşük bulunurken akşam saatlerinde yüksek bulunur. Bazı tüberküloz vakalarında ise tam tersi görülebilir (Sökün ve Gözen, 2014; Demirci ve Özcan, 2018).

### 2.9. Vücut Sıcaklığının Ölçülmesi

Vücudumuzun homeostatik dengesini yansıtan bir yaşamsal bulgu olan vücut sıcaklığının ölçülmesi bilinen en eski tanılama yöntemlerinden biridir (Doğan ve Avşar, 2017). Bu nedenle bireyin vücut ısını izlemek, mevcut sağlık durumunu ve

mevcut veya potansiyel sorunları belirlemek, tıbbi ve hemşirelik müdahalesini planlamak için vücut sıcaklığının ölçülmesi önemlidir (Lees ve Hilton, 2004).

### **2.9.1. Vücut Sıcaklığı Ölçümünde Kullanılan Termometreler**

Hipokrat eliyle vücut sıcaklığını değerlendirmiş, vücut sıcaklığı artışının beraberinde hastada titremenin görülmesinin hayati bir rahatsızlığın göstergesi olduğuna dikkat çekmiştir. İlk defa 16. yüzyılda bir alet yardımıyla ölçülen vücut sıcaklığının belirlenmesinde teknolojik gelişmeler doğrultusunda değişik yöntemler geliştirilmiştir. Günümüzde vücut sıcaklığı çeşitli cihazlarla invaziv ve noninvaziv yöntemlerle ölçülebilmektedir (Crawford, Hicks ve Thompson, 2006; Vitrinel, 2009; AsgarPour ve Yavuz, 2010; Doğan ve Avşar, 2017; Kadifeli ve Sarı, 2018). İnvaziv yöntemlerle vücut sıcaklığı nazofarenks, özefagus, pulmoner arter veya mesaneye yerleştirilen kataterlerle ölçülmektedir (Crawford, Hicks, ve Thompson, 2006; AsgarPour ve Yavuz, 2010). Ancak altın standart olduğu kabul edilen bu yöntemler az sayıda klinik araştırmada veya yoğun bakım koşullarında, invaziv olarak izlem yapılabilen oldukça sınırlı sayıdaki hastada uygulanabilmektedir (Fulbrook, 1997; Crawford, Hicks ve Thompson, 2006; Barnason vd., 2012; Turan, Taş, Gazi, Yılmaz ve Akgün, 2016; Kadifeli ve Sarı, 2018). İnvaziv olmayan yöntemlerle ise vücut sıcaklığı oral, aksiller ve rektal yol veya deri ve timpanik zar yoluyla ölçülür (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Barnason vd., 2012; Doğan ve Avşar, 2017).

Vücut sıcaklığı ölçümünde, farklı vücut bölgelerine uygun geliştirilmiş termometreler kullanılmaktadır (Almaz ve Çağlar, 2020). Ölçüm için tercih edilen termometre; tüm yaş grupları için vücut iç sıcaklığını doğru ölçebilmeli, hastaları utandırmamalı, kullanımı konforlu, güvenli ve pratik olmalı, hızlı sonuç vermeli, çapraz enfeksiyon riski olmamalı, ortam sıcaklığından etkilenmemeli ve maliyet etkin olmalıdır (El-Radhi ve Barry, 2006; Doğan ve Avşar, 2017; Demirci ve Özcan, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020).

#### **2.9.1.1. Cıvalı Cam Termometreler**

Cıvalı cam termometreyle vücut sıcaklığı ölçümü 100 yıldan fazla bir süredir hastane ve ev ortamlarında en yaygın kullanılan yöntem olmuştur (Lees ve Hilton, 2004; Turan, Taş, Gazi, Yılmaz ve Akgün, 2016). Oral, aksiller veya rektal yolla kullanılabilir (Lees ve Hilton, 2004). Uzun yıllar yaygın şekilde kullanılan bu termometrelerin, ölçüm için gereken sürenin uzun olması, nazokomiyal enfeksiyon

riski bulunmasından dolayı dezenfeksiyon gerektirmesi ve dezenfeksiyon işleminin zaman alması gibi dezavantajları vardır (Demirci ve Özcan, 2018; Kadifeli ve Sarı, 2018). Çarpma, düşme ve darbelere karşı dayanıklı değildir. Bu nedenle bilinci kapalı, koopere olmayan kişiler ile bebek ve küçük çocuklarda kullanılmamalıdır. Termometrenin içinde bulunan ve termometrenin kırılması sonucu serbest kalan sıvı cıva kolayca buharlaşıp insan ve çevre zarar verir. Bu nedenle cıvalı termometrelerin ülkemizde satışı ve kullanımı durdurulmuştur (Lees ve Hilton, 2004; Can, Bülbül, Uslu ve Nuhuğlu, 2010; Lynn, 2010; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Turan, Taş, Gazi, Yılmaz ve Akgün, 2016; Doğan ve Avşar, 2017; Demirci ve Özcan, 2018).

#### **2.9.1.2. Galinstan Termometreler**

Hasta/çevre için güvenli olan cam içinde metal alaşımlı bir termometredir (Smith, 2003). Galinstan, ağırlıklı olarak oda sıcaklığında sıvı olan galyum, indiyum ve kalaydan oluşan ötektik bir alaşımdır. Vücut sıcaklığı ölçümünde cıva içermeyen termometreler oluşturmak için geliştirilen, galinstan termometreleri ile vücut sıcaklığı ölçümü cıvalı termometreye pratik bir alternatif olarak yetişkin sağlık bakımı ortamında yaygın olarak kullanılır (Schreiber vd., 2013). Okunması kolaydır. Cıva içermemesine rağmen, tüm cam termometrelerde olduğu gibi, kırılma nedeniyle kazara yaralanma riski nedeniyle dikkatli kullanım gerektirir (Smith, 2003).

#### **2.9.1.3. Elektronik ve Dijital Termometreler**

Duyarlı kısımlarında bulunan metallerin elektrik akımına gösterdikleri direncin ısı değişimine göre sıcaklığın tahmin edilmesi ilkesi ile çalışan termometrelerdir. Oral, rektal ve aksiler bölgelerden ölçüm yapılabilir. Doğru ölçüm için beklenmesi gereken süre kısadır. Ölçüm 1-2 dakika içinde tamamlanır ve sonuç dijital ekranda görüntülenir Kullanımının oldukça kolay olması, çabuk sonuç vermesi ve hastalar açısından rahatsızlık oluşturmaması gibi avantajları olan bu termometreler, doğru kullanım için eğitim gerektirmesi ve çevre ısısından etkilenmeleri gibi dezavantajlara sahiptir (Lees ve Hilton, 2004; Demirci ve Özcan, 2018; Kadifeli ve Sarı, 2018).

#### **2.9.1.4. Kimyasal Faz Dönüşümlü Sıcaklık Ölçer Cihazlar (Disposable Termometreler)**

Plastikten yapılan, üzerinde sıcaklık alıcıları bulunan bir ölçme aracıdır. Bu şekildeki sıcaklık ölçerler belli oranlardaki kimyasal birleşimlerin spesifik sıcaklık

derecelerinde renklerinin değişmesi özelliğine dayanılarak geliştirilmiştir. Kullanımı kolay olmakla birlikte çevre sıcaklığından ve ciltte oluşan patolojik değişimlerden etkilenir. Tek kullanımlık olduklarından çapraz enfeksiyon riski yoktur fakat maliyeti yüksektir (Lees ve Hilton, 2004; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Demirci ve Özcan, 2018).

#### **2.9.1.5. Kızılötesi (İnfrared) Termometreler**

Bu termometrelerde mercek tarafından bir almaç üzerine odaklanarak toplanan kızılötesi enerji, derece şeklinde ifade edilir. Timpanik membran, temporal arter ve temassız alın termometreleri bu prensiple çalışırlar (Ng, Chan, Lee ve Leung, 2005; Doğan ve Avşar, 2017). Kızılötesi termometreler şu şekildedir:

##### **2.9.1.5.1. Timpanik Termometreler**

IFR kulak termometreleri, yeni bir noninvaziv alternatif ölçüm yöntemi olarak 1980'lerde geliştirilmiştir (Bock, Hohlfeld, Engeln, Meier, Motsch ve Tasman, 2005). Otoskoba benzeyen timpanik termometreler, pille çalışan ve timpanik membrandan yayılan vücut sıcaklığını ölçen termometrelerdir. Termometrenin sıcaklığa duyarlı bir ucu vardır. Çapraz enfeksiyonu önlemek için ölçüm gerçekteşirilmeden önce kulak kanalına yerleştirilen algılayıcı ucuna tek kullanımlık plastik kapak takılır. Ölçüm temasız bir şekilde gerçekteşir. Her bir birey için ayrı bir prop kullanılarak kulak kanalının 1/3'lük kısmına kadar girilerek 2-3 sn gibi bir sürede ölçüm değeri tespit edilir (Crawford, Hicks ve Thompson, 2006; Chue vd., 2012; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015; Demirci ve Özcan, 2018; Kadifeli ve Sarı, 2018). Sıcaklık ölçümü seri bir şekilde yapılabilir. Timpanik termometreyle ölçüm yapılmadan önce işitme cihazı kullanılıyorsa çıkarılmalıdır. Kulak kepçesi 3 yaşından büyük çocuk ve erişkinlerde yukarı ve geriye; 3 yaş altı çocuklardaysa aşağı ve geriye doğru çekilerek kulak kanalının düzleşmesi ve timpanik membranın açığa çıkması sağlanır. İşlem öncesinde belirgin kulak akıntısı ya da kulak zarında yaralanma olup olmadığı değerlendirilir. Eğer hastada otalji, otore gibi şikayetler varsa ya da kulak zarı travması olduğunda, hatalı sonuçlar verebilmesinin yanı sıra hastanın sağlığı açısından ekstra problemlere de yol açabileceğinden timpanik termometre ile ölçüm yapılmamalıdır. Aynı şekilde kulak bölgesinden ameliyat olan hastalarda da timpanik yoldan vücut sıcaklığı ölçümü yapılmaması gerekir. Aynı kulaktan ölçümün tekrarlanması gerektiğinde 2-3 dakika beklenilmelidir. Hasta tek tarafı üzerine yatıyorsa altta kalan kulaktan yapılacak ölçüm vücut sıcaklığının

yüksek bulunmasına neden olur. Bu nedenle ölçüm için üstteki kulak kullanılmalıdır (Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Doğan ve Avşar, 2017; Kadifeli ve Sarı, 2018). Timpanik membran termometreleri; uygulamanın kolay olması, doğru sonuç vermesi, sıcaklık değişimlerine duyarlı olması, hastayı rahatsız etmemesi, ağız yoluyla beslenmeden ve sigara içilmesi gibi faktörlerden etkilenmemesi, yeni doğan ve bebeklerde ısı kaybına neden olmaması vb. gibi özelliklerinden dolayı avantajlıdır (Gasim, Musa, Abdien ve Adam, 2013; Kadifeli ve Sarı, 2018). Timpanik ateş ölçümünde otitis media veya buşon nedeniyle tıkanıklık gelişmişse yanlış ölçüm sonuçları alınabileceği belirtilmekle birlikte; buşon ve kulaktaki enfeksiyonun timpanik bölgeden elde edilen vücut sıcaklığı değerini önemli bir şekilde etkilemediği de belirtilmektedir (Doğan ve Avşar, 2017).

#### **2.9.1.5.2. Temporal Arter Termometreleri**

Günümüzde çeşitli termometrelerle alında temporal arter tarafından kanlanan bölge üstünden vücut sıcaklığı ölçümü yapılabilmektedir. Temporal arterden sıcaklık ölçümünde, IFR teknoloji ile cilt yüzeyinden yayılan ısı saptanır. Ölçüm için mukoz membranlarla temas gerekmez. Vücut sıcaklığı alnın sağ, sol ve orta bölgelerinden ölçülür ve işlem hızlı bir şekilde tamamlanır. Bu termometrelerle ölçüm alın veya kulak arkasından yapılabildiği gibi femoral arter ve lateral torasik arter üzerinden de ölçüm yapılabilir. Alından sıcaklık ölçümü için termometrenin probu alnın ortasına yerleştirildikten sonra tuşa basılır ve tuş basılı haldeyken prob yavaşça saç çizgisine paralel, alında düz bir çizgi boyunca kaydırılır. En yüksek sıcaklık tespit edildiğinde cihaz sinyal verir (Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Doğan ve Avşar, 2017; Kadifeli ve Sarı, 2018).

#### **2.9.1.5.3. Temassız Alın Termometreleri**

Temassız alın termometreleri de bir kızılötesi tarayıcıyla arteriyel sıcaklığı ölçer (Ekim ve Ocakçı, 2013). Sıcaklık ölçümü, termometrenin probu alnın ortasından belirli bir mesafede tutularak, alnla herhangi bir temas olmadan gerçekleştirilir. Kullanımlarının kolay olması, hızlı sonuç vermeleri, invaziv olmamaları ve temasın olmaması gibi avantajları nedeniyle bu termometreler tercih edilmektedir (Chiappini vd., 2011; Doğan ve Avşar, 2017; Balaji, Thiagarajan, Chavada ve Pothapregada, 2020). Ölçüm yapılırken, alın ile termometre arası mesafe ürünün kullanım kılavuzunda belirtildiği gibi ayarlanmalı ve ortam değişikliğinde termometre ve bireyin yeni ortama uyum sağlayabilmesi için yeterince beklenilmelidir (Doğan ve

Avşar, 2017). Çalışmamızda temassız alın termometresi kullanılarak alın, kulak arkası, karotis, juguler çentik ve el bileğinde radial arter üzerinden ölçümler gerçekleştirilmiştir. Yapılan bir çalışmada ortam sıcaklığına uyum için gereken sürenin 10 dakika olduğu belirtilmiştir (Doğan ve Avşar, 2017). Ayrıca ölçüm hatalarını en aza indirmek için çevresel koşullar kontrol edilmeli, kişi hava akımı içermeyen 18-24 °C'lik bir ortamda en az 10 dakika geçirmeli ve ölçümün hemen öncesinde egzersiz, soğuk havada bulunma, şapka vb. takma gibi bir eylemde bulunmamalıdır (Crawford, Hicks ve Thompson, 2006).

Genellikle orta alın olmak üzere yüzey sıcaklığını ölçen temassız IFR termometrelerle elde edilen ölçümlerin doğrulukları, tekrarlanabilirlikleri ve çekirdek sıcaklıkla ilişkileri insan, çevre ve ekipman gibi çok sayıda değişkenden etkilenebilir. Ölçüm yapılan yüzeyin "emisivite"si yani radyasyonla ısı yayma kapasitesi de önemlidir ki bu da kişinin ten rengi, makyaj yapması ve terli olup olmamasından etkilenir. Bunlar dışında ölçüm mesafesi, ortam sıcaklığı ve nem gibi çevresel faktörler de temassız IFR termometrelerle elde edilen ölçümleri etkiler. Ateşin evreleri, temassız IFR termometrelerle elde edilen sonuçları belirleyen potansiyel olarak önemli faktörlerdendir. Ateşin yükselme fazı sırasında, vücuttan ısı salınımını azaltan kutanöz vazokonstriksiyon nedeniyle çekirdek sıcaklıkta bir artış meydana gelir. Devervesans sırasında kutanöz vazodilatasyon ters etki yaratır. Temassız IFR termometreler cilt yüzeyinden yayılan ısıyı ölçtüğü için, her iki kutanöz yanıt da ateşin varlığını saptama kapasitelerini sınırlandırabilir. Bu nedenle temassız IFR termometrelerin güvenilirliği büyük ölçüde bilinmemektedir (Wright ve Mackowiak, 2020).

## **2.10. Vücut Sıcaklığının Ölçüldüğü Bölgeler**

Vücut sıcaklığı vücudun değişik bölgelerinden ölçülebilir. Ölçüm yapılan her bölgenin bazı avantajları ve dezavantajları vardır (Bölükbaşı ve Uçar, 2011). Bu nedenle vücut sıcaklığının tespiti amacıyla ölçümün uygun bölgeden, doğru yöntemle yapılması önemlidir (Demirci ve Özcan, 2018). Vücut sıcaklığı takibinde ölçümün yapılacağı en ideal bölge ve yöntemi hemşire seçer (AsgarPour ve Yavuz, 2010). Sıcaklığın ölçüldüğü bölgeye göre normal vücut sıcaklığı değeri değişebilir (Bölükbaşı ve Uçar, 2011). Bu nedenle ölçümün tekrarlanması gerektiğinde aynı bölgeler kullanılmalıdır (Dougherty ve Lister, 2015; Doğan ve Avşar, 2017).

### **2.10.1. Aksiller (Koltuk Altı) Bölge**

Kullanımı en çok tercih edilen bölgedir (Demirci ve Özcan, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020). Vücut sıcaklığı aksiller bölgeden brakial artere yakın olarak ölçülmektedir. İnvaziv olmayan bir yöntemdir. Ölçüm yaparken koltuk altı temiz ve kuru olmalıdır. Cihazın ölçüm ucu bölgenin orta kısmına gelecek şekilde, kol göğüs üzerine getirilerek termometrenin sabitlenmesi sağlanmalıdır (Lees ve Hilton, 2004; Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Demirci ve Özcan, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020). Koltuk altı terliyse ölçüm öncesinde mutlaka silinmeli ve suyun sıcaklığı, silme ve kurulama hareketleri nedeniyle bölgeye olan kan akışı değişeceğinden bir süre beklenilmelidir (Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014). Dijital termometre kullanılıyorsa sinyal sesi duyuluncaya kadar bekletilmelidir (Almaz ve Çağlar, 2020). Aksiller bölgeden alınan ölçüm rektal bölgeden 1 °C, oral bölgeden de 0.5 °C daha düşüktür (Sökün ve Gözen, 2014; Almaz ve Çağlar, 2020). Güvenli, kolay erişilebilir ve sıcaklık ölçümü için rahat bir bölge olmasına rağmen, ölçüm süresinin uzun olması, termometrenin stabil konumda durdurulmasının güç olması, ateşe bağlı ciltte meydana gelen vazokonstriksiyon ve terlemeye nedeniyle daha düşük değerler alınabilmesi, ortam sıcaklığından etkilenebilmesi gibi nedenlerden dolayı dezavantajlıdır (Levander ve Grodzinsky, 2013; Sökün ve Gözen, 2014; Erdem ve Tezer, 2015; Doğan ve Avşar, 2017; Demirci ve Özcan, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020; Hymczak vd., 2021).

### **2.10.2. Oral/Dil Altı (Sublingual) Bölge**

Vücut sıcaklığı ölçümünde yaygın olarak kullanılan bölgelerden biridir. Genellikle 5 yaş üzerinde kullanılır. Bilinci olmayan hastalarda, bebeklerde, küçük çocuklarda, epilepsi hastalarında, ağız ve burun cerrahisi olan, ağızda yara ya da enfeksiyonu olan kişilerde, oksijen tedavisi alanlarda, dispnesi olan, ağız solunumu yapan hastalarda kullanılmayan bir bölgedir (Lees ve Hilton, 2004; Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014; Erdem ve Tezer, 2015; Demirci ve Özcan, 2018). Vücut sıcaklığı termometre ağız içinde, dilin sağ ya da sol altına yerleştirilerek ölçülür (Doğan ve Avşar, 2017). Oral bölge eksternal karotis arterin ana dalından kanlanması ve ortam sıcaklığından fazla etkilenmemesinden dolayı avantajlı olmakla birlikte sıcak/soğuk besinler alındığında, sigara içildiğinde ya da sakız çiğnendiğinde sonuç etkilenebileceğinden ölçümden önce 30 dakika beklenilmelidir (Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014; Erdem ve Tezer, 2015). Vücut sıvısına

maruziyet durumu söz konusu olabileceğinden oral yoldan sıcaklık ölçümü yapılıyorsa termometre ortak kullanılmamalıdır. Elektronik termometre kullanımında ise bir bireyden diğerine geçişte tek kullanımlık kılıf mutlaka değiştirilmelidir (Lees ve Hilton, 2004; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Doğan ve Avşar, 2017). Enfeksiyon, cam termometrenin kırılma riski ve ölçüm süresinin uzun olması gibi dezavantajları bulunmaktadır (Demirci ve Özcan, 2018).

### **2.10.3. Rektal Bölge**

Vücut sıcaklığı ölçümünde geleneksel olarak kullanılan bir bölge olmasına rağmen, rutinde kullanımı azalmıştır (Demirci ve Özcan, 2018). Rektal bölge dış ortamdandır etkilenmez ve her yaşta kullanılabilir (Bölükbaşı ve Uçar, 2011; Sökün ve Gözen, 2014). Rektal bölgede iliak arter ve venin bulunması, düşük kan akımı ve izole bir bölge olması nedeniyle sıcaklık kaybının az olmasından dolayı rektal sıcaklık diğer bölgelerden daha yüksektir (Levander ve Grodzinsky, 2013). Rektal termometre ile vücut sıcaklığı ölçüm sırasında anal bölge temizlenmeli ve kurulanmalıdır. Termometrenin ucuna ve anal açıklığa bir krem sürülerek 5 cm'den fazla olmayacak şekilde termometrenin uç kısmı dikkatlice rektuma yerleştirilmelidir. Yerleştirme işlemi sonrasında hastanın kalçası her iki el yardımıyla birleştirilerek termometre sabitlenmelidir (Lees ve Hilton, 2004; Almaz ve Çağlar, 2020). Vücut sıcaklığı ölçümünde altın standart olarak kabul edilmiş olmasına ve sıcaklığı doğru göstermesi konusunda güvenilir olmasına rağmen rektal bölgede istenmeyen yaralanmalara, anatomik bozukluklara, enfeksiyonlara neden olabilmesi, bireye psikolojik olarak rahatsızlık vermesi, hijyenik olmaması nedeniyle bireyler tarafından kullanılması istenmeyen bir yöntemdir (El-Radhi ve Barry, 2006; Levander ve Grodzinsky, 2013; Sökün ve Gözen, 2014; Erdem ve Tezer, 2015; Demirci ve Özcan, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020). Rektal yoldan sıcaklık ölçümü, perforasyona, vagal stimulasyona bağlı aritmiye ve bradikardiye sebep olabilir. Kanamaya yatkınlık söz konusuysa, rektum hastalıklarında, diyarede, rektum ameliyatlarında, doğum ve lohusalık döneminde rektal sıcaklık ölçümü kontrendikedir (Lees ve Hilton, 2004; Doğan ve Avşar, 2017).

### **2.10.4. Timpanik Bölge**

Vücut sıcaklığı ölçümünde kullanılan en iyi yöntemlerdendir. Ölçüm temasız olarak gerçekleşir (Erdem ve Tezer, 2015; Demirci ve Özcan, 2018). Hızlı sonuç alınabildiği, ortam sıcaklığından etkilenmediği ve enfeksiyon riski bulunmadığı için

avantajlı olan bu bölge 3 yaş altında değişken sonuçlar vermesi, kullanıcının eğitimini gerektirmesi, çapraz enfeksiyonu önlemek için kullanılan tek kullanımlık kılıflarının maliyetli olması nedeniyle de dezavantajıdır (Sökün ve Gözen, 2014; Erdem ve Tezer, 2015). Her bir birey için ayrı prop kullanılarak, kulak yolunun 1/3'lik kısmına kadar girilerek 2-3 sn gibi kısa bir sürede ölçüm değeri tespit edilir (Demirci ve Özcan, 2018). Timpanik zarın termoregülasyonu sağlayan hipotalamusla aynı karotis arter dalından kanlanması nedeniyle vücut iç sıcaklığı doğru şekilde ölçülebilmektedir (Levander ve Grodzinsky, 2013; Erdem ve Tezer, 2015; Demirci ve Özcan, 2018; Almaz ve Çağlar, 2020). Ancak timpanik yoldan vücut sıcaklığı ölçümünde kulak yolundaki anatomik bozukluklar, enfeksiyon ve kullanım hataları nedeniyle doğru sonuç alınamaması gibi sorunlar yaşanabilir (Levander ve Grodzinsky, 2013; Demirci ve Özcan, 2018). Literatürde kulak kirinin ölçüm sonucuna etkisi konusunda tutarsız sonuçlar olduğu, bazı çalışmalarda herhangi bir etki olmadığı bazı çalışmalarda ise ölçüm sonucunun etkilendiği bildirilmiş olmasına karşılık (Levander ve Grodzinsky, 2013), genel uygulamada timpanik termometre ile vücut sıcaklığı ölçümü gerçekleştirilirken kulaktan ölçüm yapmadan önce kulak değerlendirilir. Ölçümü zorlaştıracak buşon varsa kulak temizlenir. Kulak kepçesi 3 yaş altında aşağıya ve arkaya, 3 yaş üzerinde yukarıya ve arkaya doğru çekilerek cihaz kulak yoluna yerleştirilir. Cihazdan sinyal sesini duyulduktan sonra ölçüm sonucu hasta dosyasına kaydedilir (Erdem ve Tezer, 2015; Almaz ve Çağlar, 2020).

#### **2.10.5. Alın Bölgesi**

Alın bölgesi, kanlanmasını sağlayan temporal arterin kan akışını karotis arterden alması nedeniyle vücut sıcaklığı ölçümü için ideal bir bölgedir (Şener, Karcıoğlu, Ekenç, Yaylacı ve Özaraç, 2012). Temporal arter termometreleri ve temassız alın termometreleriyle ölçüm yapılabilir (Doğan ve Avşar, 2017). Alın bölgesinde ölçüm sonucu terleme, makyaj, losyonlar, saç vb. faktörlerden etkilenebilir (Levander ve Grodzinsky, 2013). IFR temassız termometre ile alından vücut sıcaklığı ölçümü yapabilmek için öncelikle termometrenin en az 10 dakika ölçüm yapılacak kişiyle aynı ortamda bulundurulması gerekir. Ölçüm için temassız alın termometresi ter, kirden ve saçlardan temizlenmiş alın bölgesine yaklaştırılmalıdır. IFR temassız termometre alına temas ettirilmeden alında termometre kullanım kılavuzunda belirtilen bölge ve mesafe dikkate alınarak ölçüm gerçekleştirilmeli, sinyal sesi duyulduktan sonra ölçüm kaydedilmelidir (Almaz ve Çağlar, 2020).

#### **2.10.6. Cilt**

Ciltten çeşitli termometrelerle vücut sıcaklığı ölçümü yapılabilmektedir. Bunlardan kimyasal temeli cihazlar termokromik sıvı kristaller içerir ve vücut sıcaklığındaki değişikliklere göre bu termokromik madde renk parametrelerinde değişimler meydana gelmektedir (Erdem ve Tezer, 2015; Demirci ve Özcan, 2018). Yine temporal arter termometreleri ya da temassız infrared termometre ile de ciltten ölçüm yapılabilir. Temporal arter termometresi kızılötesi yöntem ile alından ölçüm yaparak temporal arter trasesinde en yüksek sıcaklığı tespit etmektedir. Alternatif bir yöntem olarak geliştirilen temassız infrared termometre, hızlı sonuç vermesi, invaziv olmayan bir yöntem olması, kullanım kolaylığı ve taşınabilir olması nedeniyle tercih edilmektedir (Erdem & Tezer, Ateş ölçüm tekniklerinin karşılaştırılması, 2015). Ancak ateşin ilk fazında vazokonstriksiyona bağlı yükselmediğinden ciltten ateş ölçümü hatalı sonuçlar verebilir (Demirci ve Özcan, 2018).

#### **2.11. Ölçüm Yapılan Bölgeye Göre Normal Vücut Sıcaklıkları**

Vücut sıcaklığı ölçümün yapıldığı bölgeye göre değişiklik gösterebilir. Rektal bölgeden ölçülen vücut sıcaklığı; oral bölgeden 0.5–1 °C, aksiller bölgeden 1–1.5 °C fazla alınır. Oral bölgeden yapılan ölçüm sonucu ise; aksiler bölgeden 0.5–1 °C daha fazladır. (Sökün ve Gözen, 2014). Bölgelere göre bakıldığında normal vücut sıcaklığı değerleri;

Ağızdan ölçüldüğünde 36.5 °C ile 37.5 °C,

Aksiller yoldan ölçüldüğünde 36 °C ile 37 °C,

Rektal yoldan ölçüldüğünde ise 37 °C ile 38 °C

Timpanik ölçümde 36.5 °C ile 37.5 °C

Temporal ölçümde 36 °C -37 °C aralığındadır (Kadifeli ve Sarı, 2018).

## BÖLÜM III

### Gereç ve Yöntem

#### 3.1. Araştırmanın Tipi

Çalışmamız vücut sıcaklığı ölçümünde IFR temassız alın termometresi kullanılarak farklı bölgelerden (alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzeri) elde edilen ölçümlerin vücut iç sıcaklığını belirlemedeki etkililiğinin incelenmesi amacıyla metodolojik olarak planlanmış bir araştırmadır.

#### 3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırmamız Aksaray İlinde bulunan bir iş yerinde, Mart 2022-Kasım 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

#### 3.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

**Araştırmanın Evreni:** Araştırmanın evrenini Aksaray İlinde bulunan bir iş yerinde çalışan bireyler (N=1653) oluşturmuştur.

**Araştırmanın Örneklemi:** Araştırmanın örneklemi Aksaray İlinde bulunan bir iş yerinde çalışan, çalışmaya alınma kriterlerini karşılayan, gönüllü bireyler oluşturmuştur. Çalışma öncesinde araştırma için ihtiyaç duyulan minimum örneklem büyüklüğü G Power 3.1.9.2 programı kullanılarak, %95 güven düzeyinde, termometreler arası fark 0.72 (Doğan ve Avşar, 2017) ve  $\alpha=0.05$  alınarak 52 olarak belirlenmiş olup, veriler toplanmaya başladıktan sonra Bland-Altman grafiği için örneklem hesabı post hoc şeklinde yapılamadığı ve Bland-Altman yönteminde amaç uyum sınırlarını belirlemek olduğundan toplanan verilere ilişkin uyum alt ve üst sınırlarının %95 güven aralıkları incelenmiş, sonuç olarak Martin Bland'ın da önerdiği şekilde asgari örneklem büyüklüğü için 100 katılımcının yeterli olabileceği fakat çalışmanın 200 katılımcı ile gerçekleştirilmesi halinde daha güvenilir sonuçlar elde edilebileceğinden (Bland, 2004) çalışma 205 katılımcı ile tamamlanmıştır.

#### Örneklem Seçim Kriterleri:

- Araştırmaya katılmayı kabul eden,
- Ölçüm sonucunu etkileyebilecek herhangi bir hastalık semptomu bulunmayan,
- Kulakta akıntı, enflamasyon, buşon olmayan,

- Kulağına ilaç uygulanmayan,
- Ölçüm bölgesinde ter, lezyon, akıntı, sargı olmayan,
- 15 dk içinde koşma vb. gibi aktivitede bulunmayan,
- 18 yaş üstü kişiler araştırma kapsamına alınmıştır.

#### **Dışlama Kriterleri**

- Çalışmamızın sağlıklı yetişkin bireylerle gerçekleştirilmesi nedeniyle kullanılan termometre markaları tarafından belirtilen aralıklar dışında ya da 37.8 °C üzerinde elde edilen ölçüm sonuçları olması durumunda birey örneklem dışında tutulmuştur.

### **3.4. Araştırmanın Değişkenleri**

IFR temassız alın termometresi kullanılarak farklı bölgelerden (alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzeri) alınan vücut sıcaklığı değerleri araştırmanın bağımsız değişkenleridir.

Timpanik membran termometresi kullanılarak alınan vücut sıcaklığı değerleri ise araştırmanın bağımlı değişkenidir.

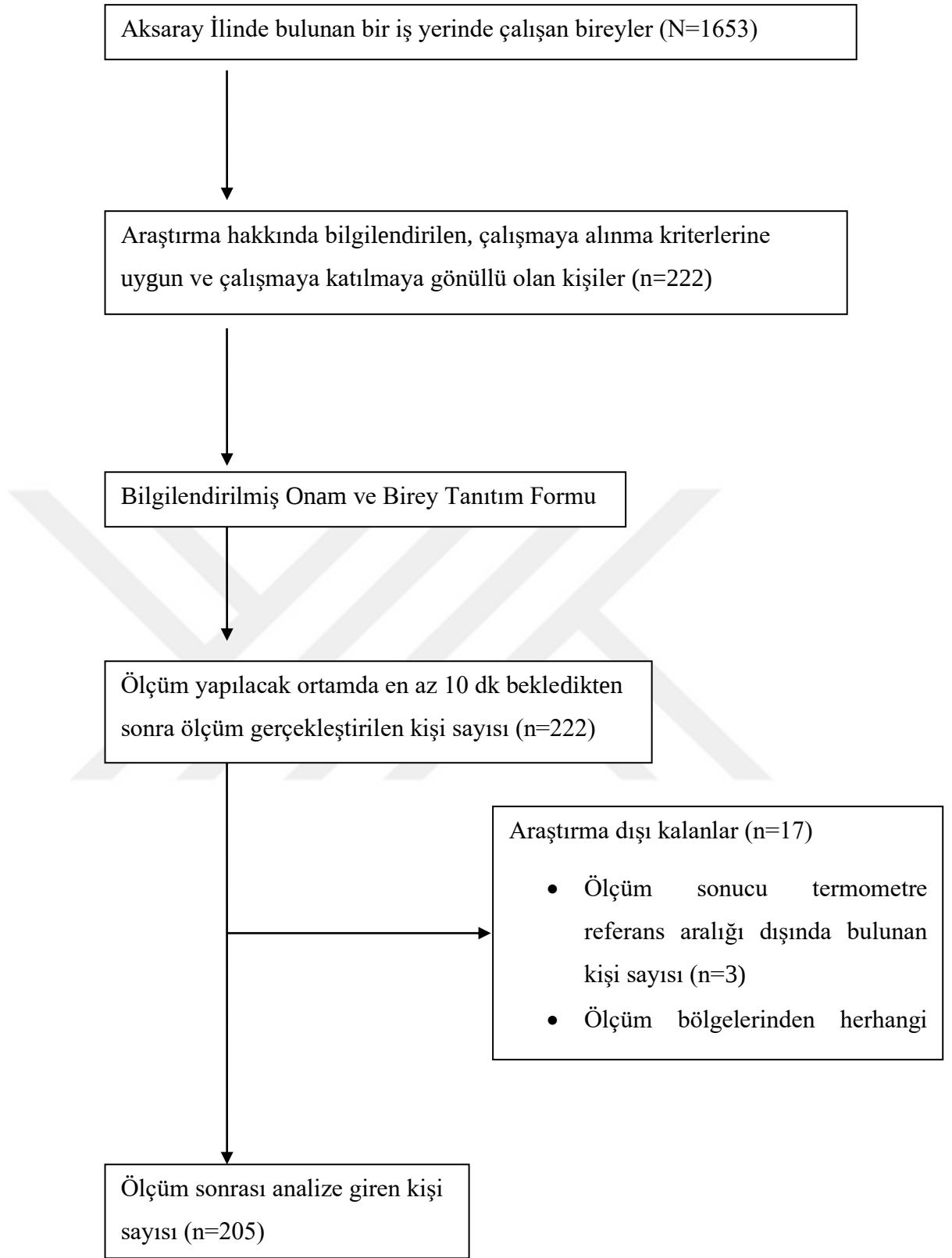
### **3.5. Veri Toplama Yöntemi**

Araştırma hakkında katılımcılara bilgi verilmiştir. Çalışmaya alınma kriterlerine uygunluk açısından değerlendirilen ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan kişilerden bilgilendirilmiş onam (EK 2) alınmıştır. Daha sonra çalışmaya alınma kriterlerine uygun kişiler için birey tanıtım formu doldurularak (yaş, cinsiyet, boy, kilo), ölçümün yapıldığı ortam sıcaklığı, nem oranı, tarih, saat bilgileri forma kaydedilmiştir. Ölçüm yapılacak ortamda en az 10 dk beklemesi sağlanan kişilerden timpanik membran termometresi kullanılarak timpanik membran ve IFR temassız alın termometresi kullanılarak, alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden yapılan vücut sıcaklığı ölçümlerinden elde edilen değerler birey tanıtım formuna kaydedilmiştir. Vücut sıcaklığı ölçümünde kullanılacak olan termometreler üretici firma tarafından kalibre edilmiş olup vücut sıcaklığı ölçümü araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ölçüm yerlerini araştırmacı belirledikten sonra bağımsız bir gözlemciden (iş yerinin sorumlu hekimi) belirlenen bölgenin ölçüm için uygunluğunun değerlendirilmesi istenmiştir. Ölçüm bölgeleri hakkında hemfikir olduktan sonra ölçümler gerçekleştirilmiştir. Ölçüme öncelikle timpanik bölgeden başlanmış, ölçüm aralıkları 10 saniyeyi

geçmeyecek şekilde (Kadifeli ve Sarı, 2018) sırayla alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileği olmak üzere ölçümler gerçekleştirilmiş ve bir ölçüm serisi tamamlandıktan 3 dakika sonra ölçümler aynı sıra ile tekrarlanarak iki ölçümün ortalamaları alınmıştır. Vücut sıcaklığında gün içinde meydana gelebilecek değişkenliğin ölçüm sonuçları üzerindeki etkisini dışlamak için tüm ölçümler öğleden önce 09.00-12.00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir.

#### **Araştırmanın Uygulama Adımları**

- Örnekleme alınan kişiler araştırma hakkında bilgilendirilmiş,
- Araştırmaya katılmak için gönüllü olan kişilerden sözlü ve yazılı olarak bilgilendirilmiş onam alınmış,
- Kişiler araştırma kriterlerine uygunluk açısından değerlendirilmiş,
- Araştırma kriterlerine uygun bireyler tespit edilmiş,
- Ölçüm bölgesi araştırmacı tarafından belirlenerek, ölçüme engel yara, skar, ter vb. gibi durumlar açısından değerlendirilmiştir.
- Ölçüm öncesinde birey aktivitede bulunduyorsa ya da dış ortamdan geldiyse ölçüm yapılacak ortamda ortam sıcaklığına uyum için 10 dakika beklemesi sağlanmıştır.
- Ölçümler arasındaki süreyi kısaltmak için ölçüm öncesinde ölçüm yapılacak bölge ter, kozmetik ürün, saç vb. ölçüm sonucunu etkileyebilecek etkenler var ise bunlar uzaklaştırılmış ve sonrasında 10 dakika beklendikten sonra ölçüm yapılmıştır.
- Birey tanıtım formunda vücut sıcaklığı ölçüm değerleri dışındaki bilgiler (Ad-soyad, tarihi, ortam sıcaklığı ve nem vb) ölçümler öncesinde doldurulmuş,
- Kalibre edilmiş termometreler kullanılmış, ölçümden önce cihazların uygun modda olduğu kontrol edilmiştir.
- Ölçümlere timpanik bölge ile başlanılmış, sırasıyla ölçüm aralıkları 10 saniyeyi geçmeyecek şekilde alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileği olmak üzere ölçümler gerçekleştirildikten 3 dakika sonra aynı sıra ile tekrarlanmıştır.
- Tüm ölçümler ekte yer alan uygulama adımları (EK 3, EK 4, EK 5, EK 6, EK 7, EK 8) izlenerek gerçekleştirilmiştir.
- Ölçümler sonunda elde edilen değerler birey tanıtım formunun ikinci kısmına kaydedilmiştir.



**Şekil 6.** Araştırma Akış Şeması

### 3.6. Kullanılan Gereçler

Araştırma verileri, timpanik membran termometresi, IFR temassız alın termometresi ve birey tanıtım formu (EK1) kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca sıcaklık ve nem ölçer ile vücut sıcaklığı ölçümlerinin yapıldığı ortam sıcaklığı ve nem oranı kaydedilmiştir.

#### 3.6.1. Timpanik Membran Termometresi:

Çalışmamızda timpanik bölgeden vücut sıcaklığı ölçümleri için Braun ThermoScan IRT 6520 MN (Resim 1) ateş ölçer kullanılmıştır. Termometre üretici firma tarafından kalibre edilmiştir. Termometrenin düzgün çalışması için belirtilen ortam sıcaklığının 10–40 °C (50 – 104 °F) ve bağıl nem oranının (yoğunlaşmayan) %10-95 aralığında olması gerektiği belirtilmiştir. Termometrenin ölçüm referans aralığı 34-42.2 °C dir. Vücut sıcaklığı ölçümü için termometre koruyucu haznesinden alınarak, güç düğmesine basılarak termometrenin kendini test etmesi beklenmelidir. Ölçümün doğruluğunu sağlamak için ölçüm öncesinde alıcının lensi kir ya da çatlak açısından kontrol edilmelidir. Çapraz enfeksiyonu önlemek için termometrenin alıcısı üzerine el ile dokunulmadan tek kullanımlık plastik koruyucu yerleştirilmelidir. Bireyin başı ölçüm yapılacak kulağa göre yana doğru rahat bir konuma getirildikten sonra kir, buşon, enfeksiyon vb. varlığında kulaktan ateş ölçümü yapılamayacağından, ölçüm öncesinde bireyin kulağı temizlik ve kuruluk açısından değerlendirilmelidir. Dış kulak kepçesi yukarı geri doğru çekildikten sonra termometrenin probu kulak kanalının 1/3 lük dış kısmına sağlamca yerleştirilip, prob yerine oturduğunda düğmeye basılmalı ve sinyal sesi duyulup, ekranda değer görülene kadar yerinde tutulmalıdır. Termometrenin bir özelliği olarak sıcaklık ölçümü yapılırken ölçümün doğru bir şekilde yapıldığını göstermek için termometrenin uyarı ışığı ölçüm boyunca yanıp sönerken ölçüm tamamlandıktan sonra ölçümün başarıyla yapıldığını göstermek üzere ışık 3 saniye süreyle sürekli yanmaktadır. Ölçümün gerçekleştirilmesinden sonra prob, kulak kanalından dikkatli bir şekilde çıkarılmalı ve termometre üzerinde bulunan düğmeye basılarak yine el değmeden tek kullanımlık plastik koruyucu kapak termometreden ayrılarak, atık kutusuna atılmalıdır (Braun ThermoScan Ear Thermometer Kullanım Klavuzu, 2016). Çalışmamızda ölçümler üretici firma önerileri dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca ölçüm sonrası termometre uygun dezenfektan ile silinerek, termometre destek ünitesine takılmıştır.



**Resim 1.** Timpanik Termometre (Braun ThermoScan IRT 6520 MN)

### **3.6.2. Kızılötesi Temassız Alın Termometresi:**

Çalışmamızda alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileği üzerinden gerçekleştirilen vücut sıcaklığı ölçümlerinde Braun No Touch / Touch Thermometer (BNT400B) (Resim 2) ateş ölçer kullanılmıştır. Termometrenin ölçüm referans aralıkları 34-43 °C olup, termometrenin -25 altında veya 55 °C'nin (-13 ve 131 °F) üzerindeki aşırı sıcaklıklarda veya aşırı nemde (%95 yoğunlaşmaz bağıl nem üzerinde) kullanılmaması önerilmektedir. Termometre kullanılacağı yerden daha soğuk veya daha sıcak bir yerde saklanıyorsa, ölçüm yapmadan önce ölçümün yapılacağı odada 10 dakika bekletilmesi gerekmektedir. Cihaz ile farklı modlarda sıcaklık ölçümü yapılabildiğinden ölçüm öncesinde cihazın uygun modda olduğu kontrol edilmelidir. Ölçüm öncesi uygun yaş aralığı seçilmelidir. Birey yürüme, egzersiz gibi bir aktivitede bulunduyorsa ya da dış ortamdan geldiyse ölçümün yapılacağı, termometrenin bulunduğu ortamda en az 10 dakika beklemesi sağlanmalıdır. Ölçüm yapılacak bölgede ter, kozmetik ürün, saç, yaralı doku, açık lezyon vb. ölçüm sonucunu etkileyebilecek etkenler varsa bunlar uzaklaştırılmalıdır. Eğer ölçüm bölgesi nemli ise gazlı bez veya kağıt havlu tampona edilerek kurulandıktan 10 dakika sonra ölçüm yapılmalıdır. Ölçüm için, prob cilt yüzeyinden uygun mesafede tutularak ölçüm düğmesine basılır. Cihazın uygun mesafede olduğu uyarısı termometre ekranında görüldükten sonra ölçüm gerçekleşmektedir. Ölçüm sırasında termometrenin hareket etmemesine dikkat edilmelidir (Braun No Touch+touch thermometer BNT400B Kullanım Kılavuzu, 2018). Çalışmamızda ölçümler üretici firma önerileri doğrultusunda gerçekleştirilmiş, cihaz özellikleri dikkate alınarak, alında iki kaş arasındaki bölgede kalan, alının orta kısmından ve diğer bölgelerde de cilt yüzeyinden 2.5 cm uzaklıktan ölçüm yapılmıştır.



**Resim 2.** IFR Temassız Alın Termometresi (Braun No Touch/Touch Thermometer-BNT400B)

### **3.6.3. Birey Tanıtım Formu:**

Birey tanıtım formu, sosyo-demografik özelliklere ilişkin soruları (yaş, cinsiyet, boy, kilo), tarih, saat, ortam sıcaklığı, ortamın nem oranı bilgilerinin ve farklı vücut bölgelerinden (timpanik membran, alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileği) elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değerlerinin kaydedildiği bir formdur (EK1).

### **3.7. Verilerin Analizi**

Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 22.0 (IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp) paket programı ve MedCalc istatistik programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiş verilerin normal dağılım göstermediği bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Araştırmadan elde edilen nümerik veriler ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum değerler ile kategorik veriler ise frekans ve oran değerleri kullanılarak hesaplanmıştır. Farklı sıcaklık ölçümleri arasındaki uyum, saçılım grafikleri ve Bland-Altman yöntemi ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar %95 güven aralığında, anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirilmiştir.

### 3.8. Süre ve Olanaklar

Araştırmanın zaman planlaması şu şekildedir:

**Tablo 1.** Araştırmanın Zaman Planlaması

| <b>Tarih</b>                 | <b>Yapılan Çalışmalar</b>                               |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Ocak-Eylül 2020</b>       | Araştırma konusunun belirlenmesi ve literatür taranması |
| <b>Ekim 2020-Ocak 2021</b>   | Araştırmanın planlanması ve araştırma önerisinin sunumu |
| <b>Ocak 2021-Kasım 2021</b>  | Etik kurul ve kurum izinlerinin alınması                |
| <b>Mart 2022-Kasım 2022</b>  | Verilerin toplanması                                    |
| <b>Kasım 2022-Nisan 2023</b> | Verilerin analizi ve tez yazımı                         |
| <b>Haziran 2023</b>          | Tez savunma sınavı                                      |

### 3.9. Araştırma Etiği

Araştırma öncesinde Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan (Tarih: 26.04.2021, Karar No: 2021/04-12; Ek 9) ve araştırmanın yapılacağı iş yerinden (Ek 10) yazılı izin alınmıştır. Ayrıca araştırmanın yapılacağı bireylerden bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır. Çalışmamızda kullanılacak termometre markaları ile aramızda hiçbir çıkar ilişkisi bulunmamaktadır. Kullanılacak timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi insan vücudunda kullanım için uygun ve insan sağlığına olumsuz etkileri olmayan termometrelerdir. Kullanılacak termometreler araştırmacı tarafından temin edilmiştir.

## BÖLÜM IV

### Bulgular

#### 4.1. Katılımcıların Tanıtıcı Özelliklerine İlişin Bulgular

**Tablo 2.** Katılımcıların Tanıtıcı Özelliklerinin Dağılımı

| Değişken             | Sayı(n)       | Yüzde(%)   |
|----------------------|---------------|------------|
| <b>Yaş Grubu</b>     |               |            |
| 19-30                | 110           | 53.7       |
| 31-42                | 58            | 28.3       |
| 43 yaş ve üzeri      | 37            | 18.0       |
| <b>Cinsiyet</b>      |               |            |
| Kadın                | 23            | 11.2       |
| Erkek                | 182           | 88.8       |
|                      | $\bar{X} \pm$ | $S_s$      |
| BKI                  | 26.09         | $\pm 4.29$ |
| Ortam Sıcaklığı (°C) | 23.63         | $\pm 1.33$ |
| Nem Oranı (%)        | 15.63         | $\pm 6.12$ |

Araştırmamıza katılan bireylerin %53.7'si 19-30 yaş aralığında olup, katılımcıların yaş ortalaması  $31.70 \pm 10.57$ 'dir. %88.8'i erkek olan katılımcıların BKI ortalaması  $26.09 \pm 4.29$ 'dur. Araştırma boyunca ölçümün gerçekleştirildiği ortamın ortalama sıcaklığı  $23.63 \pm 1.33$  °C ve ortalama nem oranı  $\%15.68 \pm 6.12$  olarak bulunmuştur (Tablo 2).

#### 4.2. Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresiyle Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

**Tablo 3.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresiyle Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Ortalamalarına İlişkin Korelasyon Sonuçları

|                                          | N   | r     | p      |
|------------------------------------------|-----|-------|--------|
| Timpanik Membran-Alın Ortalama           | 205 | 0.284 | <0.001 |
| Timpanik Membran-Karotis Ortalama        | 205 | 0.342 | <0.001 |
| Timpanik Membran-Juguler Çentik Ortalama | 205 | 0,275 | <0.001 |
| Timpanik Membran-Kulak arkası Ortalama   | 205 | 0.403 | <0.001 |
| Timpanik Membran-El Bileği Ortalama      | 205 | 0.113 | 0.106  |

Tablo 3’te yer alan bulgular incelendiğinde, timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle alın, boyunda karotis arter, juguler çentik ve kulak arkasından elde edilen ölçümler arasında zayıf bir ilişki olduğu ve bu sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olduğu ( $p<0.05$ ), timpanik membran ve el bileği ölçüm ortalamaları arasında da çok zayıf bir ilişki olmakla birlikte bu sonuçların anlamlı olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.** Timpanik Membran ve IFR Temassız Termometre Ölçüm Ortalamalarına İlişkin Eşleştirilmiş Örneklem Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması

|                                          | N   | X±SS                         | *              | t testi |        |
|------------------------------------------|-----|------------------------------|----------------|---------|--------|
|                                          |     |                              |                | t       | p      |
| Timpanik Membran-Alın Ortalama           | 205 | 36.765±0.328<br>36.939±0.493 | -0.1737±0.5088 | -4.887  | <0.001 |
| Timpanik Membran-Karotis Ortalama        | 205 | 36.765±0.328<br>36.870±0.483 | -0.1054±0.4824 | -3.128  | 0.002  |
| Timpanik Membran-Juguler Çentik Ortalama | 205 | 36.765±0.328<br>36.721±0.599 | 0.0434±0.5989  | 1.038   | 0.301  |
| Timpanik Membran-Kulak arkası Ortalama   | 205 | 36.765±0.328<br>36.960±0.475 | -0.1946±0.4558 | -6.114  | <0.001 |
| Timpanik Membran-El Bileği Ortalama      | 205 | 36.765±0.328<br>35.416±0.752 | 1.3488±0.7858  | 24.577  | <0.001 |

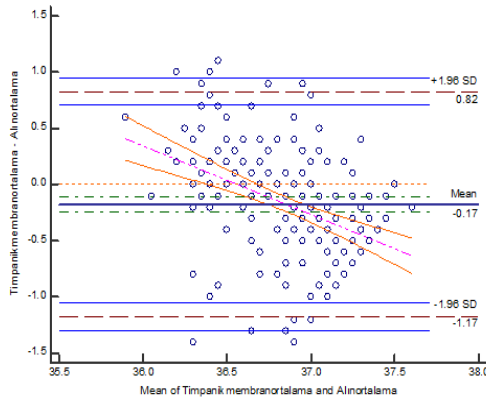
x: ortalama, ss: standart sapma \*Ölçüm bölgelerinden elde edilen ölçüm ortalamaları arasındaki ortalama fark

Tablo 4’de timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değerlerine ilişkin veriler

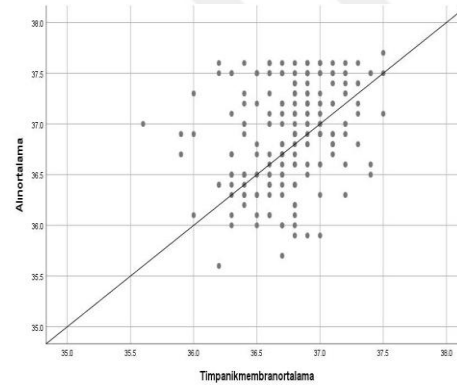
sunulmuştur. Juguler çentik bölgesinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değeri ortalaması dışında timpanik membran ve diğer bölgelerden elde edilen ölçüm ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ) (Tablo 4).

**Tablo 5.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Alından Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Arasındaki Uyumun Bland-Altman Yöntemine Göre Değerlendirilmesi

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| Örneklem Sayısı             | 205                |
| Aritmetik ortalama          | -0.1737            |
| 95% G.A                     | -0.2437 ve -0.1036 |
| $p(H_0: \text{Ortalama}=0)$ | <0.0001            |
| Standart Sapma              | 0.5088             |
| Alt sınır                   | -1.1710            |
| 95% G.A                     | -1.2909 ve -1.0510 |
| Üst sınır                   | 0.8237             |
| 95% G.A                     | 0.7037 - 0.9436    |



**Grafik 1.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Alından Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Bland Altman Grafiği



**Grafik 2.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Alından Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Saçılım Grafiği

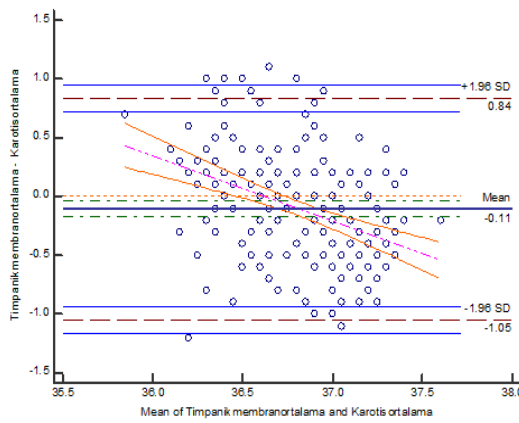
Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile alından yapılan vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman grafiği (Grafik 1) incelendiğinde ölçümler arasındaki ortalama fark  $-0.1737^{\circ}\text{C}$  (%95 GA;  $-0.2437$  ve  $-0.1036^{\circ}\text{C}$ ) olup aralarında ileri derecede anlamlı farklılık olduğu ( $p<0.0001$ ) tespit edilmiştir. Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile alından

yapılan tüm vücut sıcaklığı ölçümleri için uyum alt sınırının -1.1710 (%95 GA; -1.2909 ve -1.0510) ve üst sınırının 0.8237 (%95 GA; 0.7037-0.9436) olduğu bulunmuştur.

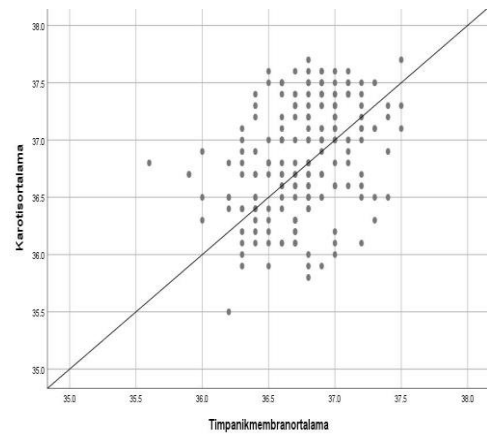
Yapılan çalışmada timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile alından elde edilen ölçümlerin hem ortalamalarına karşı farklarının hem de altın standart olarak kabul ettiğimiz timpanik membran termometresine karşı farklarının sıfırın etrafında sistematik şekilde dağılım göstermediği görülmüştür (Grafik 1,2). Veriler arasında iki yöntem arasındaki uyum sınırlarını aşan değerler olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle farklarla ortalamalar arasında bir ilişki olmadığı, iki yöntem arasında uyumun olmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 6.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Karotis Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Arasındaki Uyumun Bland-Altman Yöntemine Göre Değerlendirilmesi

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| Örneklem Sayısı    | 205                 |
| Aritmetik ortalama | -0.1054             |
| 95% G.A            | -0.1718 ve -0.03894 |
| p(H0: Ortalama=0)  | 0.0020              |
| Standart Sapma     | 0.4824              |
| Alt sınır          | -1.0508             |
| 95% G.A            | -1.1645 ve -0.9371  |
| Üst sınır          | 0.8401              |
| 95% G.A            | 0.7263- 0.9538      |



**Grafik 3.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Karotis üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Bland Altman Grafiği



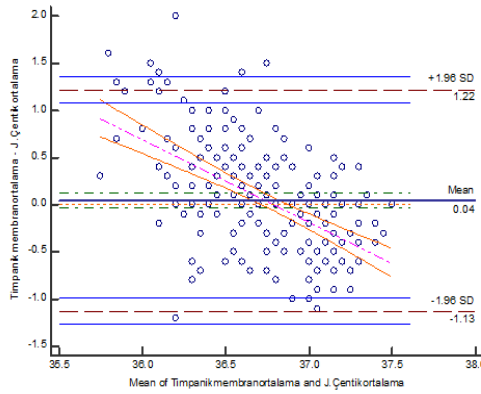
**Grafik 4.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Karotis üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Saçılım Grafiği

Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile karotis üzerinden yapılan vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman grafiği (Grafik 3) incelendiğinde ölçümler arasındaki ortalama fark  $-0.1054^{\circ}\text{C}$  (%95 GA;  $-0.1718$  ve  $-0.03894^{\circ}\text{C}$ ) olup aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu ( $p=0.0020$ ) tespit edilmiştir. Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile karotis üzerinden yapılan tüm vücut sıcaklığı ölçümleri için uyum alt sınırının  $-1.0508$  (%95 GA;  $-1.1645$  ve  $-0.9371$ ) ve üst sınırının  $0.8401$  (%95 GA;  $0.7263$  -  $0.9538$ ) olduğu bulunmuştur.

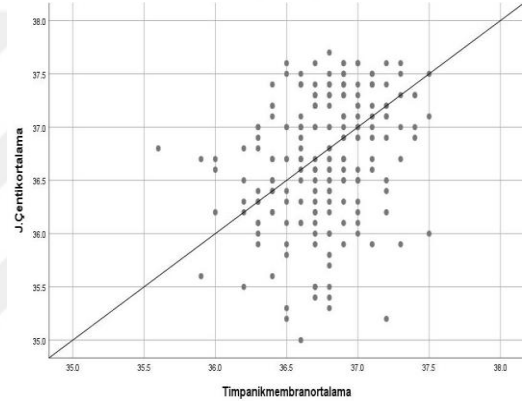
Yapılan çalışmada timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile karotis üzerinden elde edilen ölçümlerin hem ortalamalarına karşı farklarının hem de altın standart olarak kabul ettiğimiz timpanik membran termometresine karşı farklarının sıfırın etrafında sistematik şekilde dağılım göstermediği görülmüştür (Grafik 3,4). Veriler arasında iki yöntem arasındaki uyum sınırlarını aşan değerler olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle farklarla ortalamalar arasında bir ilişki olmadığı, iki yöntem arasında uyumun olmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 7.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Juguler Çentik Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Arasındaki Uyumun Bland-Altman Yöntemine Göre Değerlendirilmesi

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| Örneklem Sayısı    | 205                |
| Aritmetik ortalama | 0.04341            |
| 95% G.A            | -0.03905 - 0.1259  |
| p(H0: Ortalama=0)  | 0.3005             |
| Standart Sapma     | 0.5989             |
| Alt sınır          | -1.1304            |
| 95% G.A            | -1.2715 ve -0.9892 |
| Üst sınır          | 1.2172             |
| 95% G.A            | 1.0760 - 1.3584    |



**Grafik 5.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Juguler Çentik Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Bland Altman Grafiği



**Grafik 6.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Juguler Çentik Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Saçılım Grafiği

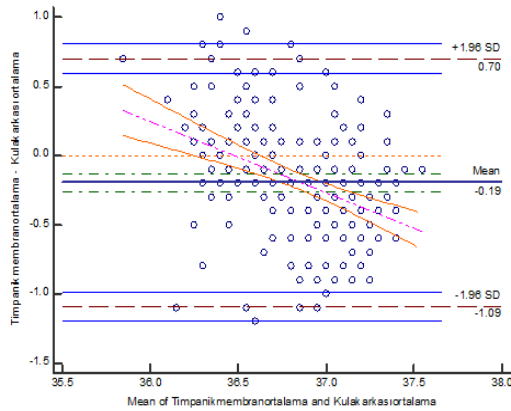
Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile juguler çentik üzerinden yapılan vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman grafiği (Grafik 5) incelendiğinde ölçümler arasındaki ortalama farkın 0.04341 °C (%95 GA; -0.03905 - 0.1259 °C) olduğu fakat bu farkın anlamlı olmadığı (p=0.3005) tespit edilmiştir. Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile juguler çentik üzerinden yapılan tüm vücut sıcaklığı ölçümleri için uyum alt sınırının -1.1304 (%95 GA; -1.2715 ve -0.9892) ve üst sınırının 1.2172 (%95 GA; 1.0760 - 1.3584) olduğu görülmüştür.

Grafik 5 ve 6 da timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile juguler çentik üzerinden elde edilen ölçümlerin hem ortalamalarına karşı farklarının hem de altın standart olarak kabul ettiğimiz timpanik membran termometresine karşı farklarının sıfırın etrafında sistematik şekilde dağılım göstermediği görülmekle birlikte, iki yöntem ile elde edilen ölçümlerin farklarıyla

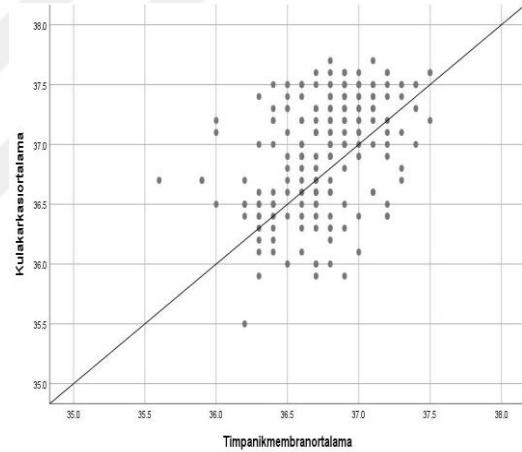
ortalamları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ( $p>0.05$ ) ve iki yöntemin uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 8.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Kulak Arkasından Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Arasındaki Uyumun Bland-Altman Yöntemine Göre Değerlendirilmesi

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| Örneklem Sayısı    | 205                |
| Aritmetik ortalama | -0.1946            |
| 95% G.A            | -0.2574 ve -0.1319 |
| p(H0: Ortalama=0)  | <0.0001            |
| Standart Sapma     | 0.4558             |
| Alt sınır          | -1.0880            |
| 95% G.A            | -1.1955 ve -0.9806 |
| Üst sınır          | 0.6988             |
| 95% G.A            | 0.5913 - 0.8062    |



**Grafik 7.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Kulak Arkasından Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Bland Altman Grafiği



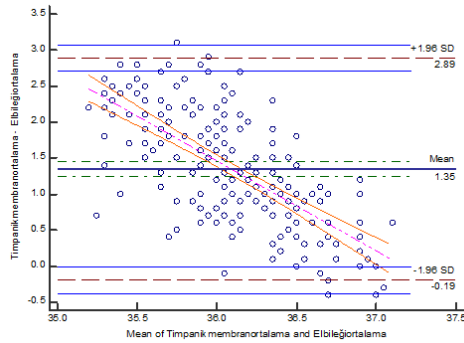
**Grafik 8.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Kulak Arkasından Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Saçılım Grafiği

Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile kulak arkasından yapılan vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman grafiği (Grafik 7) incelendiğinde ölçümler arasındaki ortalama fark  $-0.1946^{\circ}\text{C}$  (%95 GA;  $-0.2574$  ve  $-0.1319^{\circ}\text{C}$ ) olup aralarında ileri derecede anlamlı farklılık olduğu ( $p<0.0001$ ) tespit edilmiştir. Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile kulak arkasından yapılan tüm vücut sıcaklığı ölçümleri için uyum alt sınırının  $-1.0880$  (%95 GA;  $-1.1955$  ve  $-0.9806$ ) ve üst sınırının  $0.6988$  (%95 GA;  $0.5913$  -  $0.8062$ ) olduğu bulunmuştur.

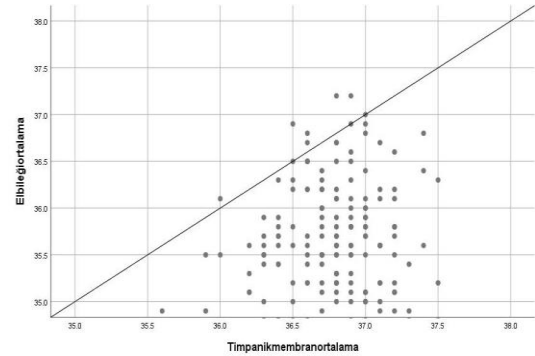
Yapılan çalışmada timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi kulak arkasından elde edilen ölçümlerin hem ortalamalarına karşı farklarının hem de altın standart olarak kabul ettiğimiz timpanik membran termometresine karşı farklarının sıfırın etrafında sistematik şekilde dağılım göstermediği görülmüştür (Grafik 7,8). Veriler arasında iki yöntem arasındaki uyum sınırlarını aşan değerler olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle farklarla ortalamalar arasında bir ilişki olmadığı, iki yöntem arasında uyumun olmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 9.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile El Bileği Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Arasındaki Uyumun Bland-Altman Yöntemine Göre Değerlendirilmesi

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| Örneklem Sayısı    | 205                  |
| Aritmetik ortalama | 1.3488               |
| 95% G.A            | 1.2406 - 1.4570      |
| p(H0: Ortalama=0)  | <0.0001              |
| Standart Sapma     | 0.7858               |
| Alt sınır          | -0.1913              |
| 95% G.A            | -0.3765 ve -0.006079 |
| Üst sınır          | 2.8889               |
| 95% G.A            | 2.7036 - 3.0741      |



**Grafik 9.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile El Bileği Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Bland Altman Grafiği



**Grafik 10.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile El Bileği Üzerinden Yapılan Vücut Sıcaklığı Ölçümleri Saçılım Grafiği

Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile el bileği üzerinden yapılan vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman grafiği (Grafik 9) incelendiğinde ölçümler arasındaki ortalama fark 1.3488 °C (%95 GA; 1.2406 - 1.4570 °C) olup aralarında ileri derecede anlamlı farklılık olduğu ( $p < 0.0001$ ) tespit edilmiştir. Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile el

bileği üzerinden yapılan tüm vücut sıcaklığı ölçümleri için uyum alt sınırının -0.1913 (%95 GA; -0.3765 ve -0.006079) ve üst sınırının 2.8889 (%95 GA; 2.7036 - 3.0741) olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışmada timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi el bileği üzerinden elde edilen ölçümlerin hem ortalamalarına karşı farklarının hem de altın standart olarak kabul ettiğimiz timpanik membran termometresine karşı farklarının sıfırın etrafında sistematik şekilde dağılım göstermediği, el bileği üzerinden yapılan vücut sıcaklığı ölçüm değerlerinin timpanik membran termometresi ile yapılan vücut sıcaklığı ölçüm değerlerinden daha düşük olduğu görülmüştür (Grafik 9,10). Veriler arasında iki yöntem arasındaki uyum sınırlarını aşan değerler olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle farklarla ortalamalar arasında bir ilişki olmadığı, iki yöntem arasında uyumun olmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 10.** Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresiyle Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Ortalamalarına İlişkin Sınıf İçi Korelasyon (SKK) Katsayıları

|                                                 | <b>Tek Ölçüm<br/>95% GA</b>      | <b>P</b>         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|------------------|
| <b>Timpanik Membran-Alın Ortalama</b>           | .242 <sup>a</sup> (0.108~0.367)  | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Timpanik Membran-Karotis Ortalama</b>        | .309 <sup>a</sup> (0.181~0.426)  | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Timpanik Membran-Juguler Çentik Ortalama</b> | .231 <sup>a</sup> (0.098~0.357)  | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Timpanik Membran-Kulak arkası Ortalama</b>   | .339 <sup>a</sup> (0.184~0.473)  | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Timpanik Membran-El Bileği Ortalama</b>      | .022 <sup>a</sup> (-0.031~0.086) | 0.118            |

Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle alın, boyunda karotis arter, juguler çentik ve kulak arkasından elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fakat zayıf bir uyum (Koo ve Li, 2016) bulunmakla birlikte, timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm ortalamaları arasında ise uyum bulunmadığı görülmüştür (Tablo 10).

## BÖLÜM V

### Tartışma

Sağlıklı ya da hasta bir bireyin sağlık durumunun değerlendirilmesinde yaşam bulgularının takibi oldukça önemli, hızlı ve etkili bir yöntemdir. Çünkü vücut fonksiyonlarımızda meydana gelen değişimler, yaşamsal bulgularda da birtakım değişikliklere neden olur (AsgarPour ve Yavuz, 2010; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Oktay, Yel, Gülpak, Uzun ve Önal, 2017). Yaşamsal bulguların izlenmesi sonucu edinilen bilgiler, bireyin sağlık durumunu değerlendirmesi beklenen sağlık profesyonellerinin kişinin genel durumuna dair yorumlarını etkiler ve planlanacak tedavi/takip sürecini yönlendirir (Johnson, Winkelman, Burant, Dolansky ve Totten, 2014). Bu nedenle ölçümün doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi ve kaydedilmesi önemlidir (Sarı, Yöntem, Demir, Karaoğlu, Başkurt ve Çimen, 2013; Johnson, Winkelman, Burant, Dolansky ve Totten, 2014).

Klinik ortamlarda, vücut fonksiyonlarını değerlendirmek için rutin olarak takibi yapılan dört temel yaşamsal bulgudan biri olan vücut sıcaklığının ölçülmesi ve yorumlanması klinik değerlendirmenin önemli bir bileşeni (Gerst, Gleeson, Dolan ve Crawley; El-Radhi ve Barry, 2006; AsgarPour ve Yavuz, 2010; McCallum ve Higgins, 2012; İşler, Aydın, Güven ve Günay, 2014; Bayhan vd., 2014; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015; Amrita, Jyoti ve Malar, 2015; Chen W. , 2019) olmakla birlikte vücut sıcaklığının hangi bölgeden ölçülmesi gerektiğine dair henüz fikir birliğine varılamamıştır (Bayhan vd., 2014; Turan, Taş, Gazi, Yılmaz ve Akgün, 2016; Demirci ve Özcan, 2018).

Son yıllarda termometre teknolojisinde birçok gelişme yaşanmış, vücut sıcaklığı ölçümü için çok sayıda yöntem geliştirilmiştir (Khorshid, Eşer, Zaybak ve Yapucu, 2004; İşler, Aydın, Güven ve Günay, 2014; Yurtseven ve Saz, 2019). Bu da en ideal ölçüm metodunun belirlenmesi noktasındaki tereddütlerin artmasına neden olmuştur (Ekim ve Ocakçı, 2013; Karamanoğlu ve Korkmaz, 2015).

Çalışmamızda vücut sıcaklığı ölçümünde karotisten yüksek kan akımı alan temporal arter tarafından kanlanan alın bölgesinden vücut sıcaklığını ölçmek üzere geliştirilen, son zamanlarda sağlık hizmeti verilen birimlerde oldukça popüler hale gelen ve sıcaklık ölçümünün noninvaziv bir şekilde yapılabildiği IFR temassız alın

termometresi ile alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değerleri yapılan literatür incelemesi sonucunda altın standart olarak kabul ettiğimiz timpanik membran termometresiyle yapılan ölçüm sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

### **5.1. Katılımcıların Tanıtıcı Özelliklerinin İncelenmesi**

Katılımcıların özelliklerine ilişkin bulgular incelendiğinde; kadın (%11.2) ve erkek (%88.8) katılımcıların oranlarının birbirine yakın olmadığı görülmektedir. Bu durum, araştırmanın gerçekleştiği iş yerinde erkek çalışan sayısının kadın çalışanlardan daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Araştırmamızda yaş ortalaması  $31.70 \pm 10.57$  olan katılımcıların %53.7'si 19-30 yaş aralığında, %28.3'ü 31-42 yaş aralığında ve %18'i 43 yaş ve üzerindedir. Yaş vücut sıcaklığını etkileyen önemli faktörlerdendir (Sökün ve Gözen, 2014; Demirci ve Özcan, 2018). Yeni doğan ve çocuklarda ısı düzenleme mekanizmaları henüz gelişmemiş olduğundan vücut sıcaklığı çevre şartlarından kolaylıkla etkilenebilir (Lees ve Hilton, 2004; Taylor, Lillis, LeMone ve Lynn, 2011; Dougherty ve Lister, 2015; Doğan ve Avşar, 2017; Kadifeli ve Sarı, 2018). Yaşlı bireylerde de bazal metabolizmalarının hızında, cilt altı yağ dokusu ve ter bezlerinin faaliyetlerinde meydana gelen azalma nedeniyle sıcaklık değişimlerine duyarlılık artar. Bu nedenle yaşlı bireylerin vücut sıcaklıkları erişkinlere göre daha düşüktür (Dougherty ve Lister, 2015; Doğan ve Avşar, 2017; Kadifeli ve Sarı, 2018). Fakat çalışmamızda IFR temassız alın termometresi ile alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değerleri aynı katılımcıya ait timpanik membran ölçümleri ile karşılaştırıldığından ölçümlerin yaş faktöründen etkilenme düzeyi en aza indirgenmiştir.

Bazı kaynaklarda çevre sıcaklığı ve nem oranlarında meydana gelen değişimlerin vücut sıcaklığındaki değişimleri etkileyebileceği, özellikle alın bölgesi ve timpanik bölgenin vücut sıcaklığındaki değişimleri hızlı bir şekilde yansıttıkları belirtilmekte, bazı kaynaklarda da ölçülen sıcaklık değerleri arasındaki sapmaların ya da cihazın doğruluğunun çevre sıcaklığıyla ilgili olmadığı bildirilmektedir (Fortuna, ve diğerleri, 2010; Chue, ve diğerleri, 2012; Doğan ve Avşar, 2017; Chen, Chen ve Chen, 2020). Bu nedenle çalışmamızda bu faktörlerin ölçüm değerlerine etkisini en aza indirmek amacıyla ihtiyaç halinde gerekli müdahaleleri gerçekleştirebilmek için ortam sıcaklığı ve nemi dijital ısı ve nemölçer ile takip edilmiştir. Çalışmamızda

ortalama nem oranının  $15.68 \pm 6.12$  olduğu görülmüştür. Nem oranının %40 altında olduğu ortam havası “kuru” olarak değerlendirildiğinden, nem oranına herhangi bir müdahalede bulunulmadan tüm ölçümler gerçekleştirilmiştir. Araştırmamızda veri toplama süreci boyunca yapılan takiplerde ölçümün gerçekleştirildiği ortamın ortalama sıcaklığı  $23.63 \pm 1.33$  °C olarak bulunmuştur. Ortam sıcaklığı ile ilgili olarak da bir kişiye ait karşılaştırılacak tüm ölçümler tek bir seferde, ölçüm aralıkları 10 saniyeyi geçmeyecek şekilde birbiri ardına gerçekleştirildiği için ortam ısına da herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

## **5.2. Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular**

### **5.2.1. Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresiyle Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi**

#### **5.2.1.1. Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Alından Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi**

Çalışmamızdan elde edilen verilerde timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile alından yapılan vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman grafiği ve saçılım grafiği (Grafik 1,2) incelendiğinde, farklarla ortalamalar arasında bir ilişki olmadığı, iki yöntem arasında uyumun olmadığı tespit edilmiştir.

Literatürde çalışmamızın sonuçlarını destekleyen (Hausfater, Zhao, Defrenne, Bonnet ve Riou, 2008; Şener, Karcıoğlu, Ekenç, Yaylacı ve Özsera, 2012; Başak, Açiksöz, Tosun, Akyüz ve Açikel, 2013; Doğan ve Avşar, 2017; Kadifeli ve Sarı, 2018; Huber vd., 2019; Chen vd., 2020; Dzien, Halder, Winner ve Lechleitner, 2020; Chen, Chen ve Chen, 2020; Chen, Zhu, Lin ve Liu, 2022; Nia vd., 2022) ve desteklemeyen (Khan, Nazar ve Anjum, 2018) çalışmalar bulunmaktadır.

Ateşi olan bireylerin tespiti için temassız termometrelerin klinik etkinliğini ve doğruluğunu belirlemek amacıyla hazırlanan bir raporda, 16 randomize olmayan çalışma ve dört sistematik derlemeden elde edilen bulgular, timpanik termometrelerin vücut sıcaklığını doğru tespit ettiğini göstermektedir. Aynı raporda IFR cilt termometrelerinin doğruluğuna dair kanıtların şüpheli olduğu ve daha çok araştırmaya gereksinim olduğu belirtilmiştir (Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health, 2014). Doğan ve Avşar’ın (2017) yetişkin bireylerle yaptıkları çalışmalarında da timpanik termometre ve temassız alın termometresi ile elde edilen vücut sıcaklık ortalamaları arasındaki farkın ( $-0.72$  °C) istatistiksel olarak

ileri düzeyde anlamlı olduğu bulunmuştur (Doğan ve Avşar, 2017). Bir diğerk çalışmada ise Chen ve arkadaşları (2020) tarafından salgın hastalık görüldüğü durumlarda yüksek riskli popölasyonda sıcaklık taraması için IFR timpanik termometrelerin çok fazla tek kullanımlık plastik kılıf tüketimini gerektirmesi nedeniyle geniş bir kitlede yapılacak olan yaygın sıcaklık taramalarındaki kullanımında mali yükü artırabileceğı belirtilmiştir. Bununla birlikte, enfekte bireylerle dolaylı temasın çapraz enfeksiyon riskini artırabildiğı ifade edilmiştir. Temassız IFR termometre algılama verimliliğı, güvenlik ve maliyet performansı açısından toplu tarama için klinik gereksinimleri karşılar ve IFR timpanik termometreden daha az zaman alır. Ancak, alın sıcaklığının fizyolojik ve çevresel koşullardan etkilenmesi sebebiyle sıcaklığın kontrollü bir ortamda ölçülmesi gerekir ki, bu kışın yapılacak bir toplu tarama için pratik değildir. Bu nedenle Chen ve arkadaşları, farklı koşullarda (arabada seyahat eden, yürüyerek gelen vb. gibi) olan katılımcıların alın ve bilekten sıcaklık ölçümlerini altın standart olarak kullanılan timpanik sıcaklıklar ile karşılaştırmış ve sonuç olarak farklı koşullarda alından gerçekleştirilen ölçüm sonuçlarının stabil olmadığını belirtmişlerdir (Chen vd., 2020). Hausfater ve arkadaşları (2008) acil servise başvuran yetişkin hastalarda timpanik ve temassız alın termometrelerini karşılaştırdıkları çalışmada, çevresel faktörlerden etkilenmeleri nedeniyle temassız alın termometresinin güvenilir olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Yazarlar, IFR termometri kullanılarak kutanöz sıcaklık ölçümünün, ateşi olan ayaktan hastaları taramak için güvenilir bir temel sağlamadığını çünkü kutanöz ve kor sıcaklıkları arasındaki farkın, hastanın yaşı ve çevresel özelliklerinden belirgin şekilde etkilendiğini belirtmişlerdir (Hausfater, Zhao, Defrenne, Bonnet ve Riou, 2008). Chen ve arkadaşları (2022) ortam sıcaklığındaki değişikliklerin alın sıcaklığı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Ortam sıcaklığı düşük olduğunda alın ve koltuk altı sıcaklıkları ile alın ve oral sıcaklıklar arasında önemli farklılık bulunduğunu, ortam sıcaklığı yükseldikçe, alın sıcaklığının giderek koltuk altı ve oral sıcaklıklarla yakınsama eğilimi gösterdiğini ifade etmişlerdir. Yazarlar klinik veya günlük uygulamalarda, hastane poliklinikleri, alışveriş merkezleri, havaalanları ve tren istasyonları gibi halka açık yerlerde vücut sıcaklığı taraması için temel olarak düzeltilmemiş bir IFR termometreden elde edilen alın sıcaklığının kullanılmasını önermemişlerdir (Chen, Zhu, Lin ve Liu, 2022). Dzien ve arkadaşlarının (2020) 101 sağlıklı yetişkin ile yaptıkları çalışmalarında, katılımcıların hastaneye girişlerinden hemen sonra 0., 1.,

3., 5. ve 60. dakikada IFR temassız termometre ile alın sıcaklıkları ölçülmüş ve sonuçta alından sıcaklık ölçümünün, soğuk dış hava sıcaklıklarında bulaşıcı hastalıkları taramak için uygun bir araç olmadığı bildirilmiştir (Dzien, Halder, Winner ve Lechleitner, 2020). Amacı IFR alın termometreleri ile IFR timpanik termometre sıcaklığı arasındaki doğruluğu, güvenilirliği ve uyumu araştırmak olan, Nia ve arkadaşları tarafından 615 katılımcı ile gerçekleştirilen çalışmada (2020) IFR alın termometresinin, timpanik termometreye göre hassasiyet ve doğruluğunun daha düşük olduğu bulunmuştur. Çalışmada, IFR alın termometresi ile sıcaklık değerlendirmesinin ateşli ve ateşi olmayan bireyler arasında ayırım yapabileceğine dair bir kanıt bulunmadığı ve çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, alın termometre ölçümlerinin referans yöntemler olarak kullanılan timpanik ölçümlerle düşük düzeyde uyumlu (LoA: -0.259 ila 0.19 °C) olduğu ifade edilmiştir (Nia vd., 2022). Kadifeli ve Sarı'nın (2018) çalışmalarında da IFR temassız temporal arter termometresi ve timpanik membran termometresi ile yapılan tüm vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman grafiği incelendiğinde, ölçümler arasında ileri derecede anlamlı fark (0.4153 °C) olduğu ve her iki yöntemin birbiri ile uyumlu olmadığı (LoA: -0.4407 ve 1.2713) tespit edilmiştir (Kadifeli ve Sarı, 2018). Huber ve arkadaşlarının (2019) çalışmalarında 52 hastada PİCCO (termodilüsyon kateteri) cihazı ile elde edilen iç sıcaklık, timpanik termometre, mesane kateteri ile elde edilen sıcaklık, iç sıcaklığı yansıtması için düzeltilmiş bir alın yüzey sıcaklığı ve ayak başparmağı, parmak pedi ve ön kol üzerinden IFR temassız termometre ile elde edilen yüzey sıcaklıklarıyla karşılaştırılmıştır. Çalışmada alın ve timpanik ölçümler arasında uyum sınırları  $-0.58 \pm 0.68$  °C olarak bulunmuş, sonuçta PİCCO cihazı, timpanik termometre ve üriner kataterin birbirinin yerine kullanılabileceği temassız termometre ile alından elde edilen ölçümün iç sıcaklığı önemli ölçüde (0.5 °C) eksik tahmin ettiği bildirilmiştir (Huber vd., 2019). Şener ve arkadaşları (2012) da erişkin acil servis popülasyonunda temassız alın, timpanik ve koltuk altı termometreleri ile vücut sıcaklığı ölçümlerini karşılaştırmışlar, timpanik termometre ve temassız termometre arasında Bland-altman uyum sınırlarının  $-1.52$  and  $0.90$  °C olduğunu ve yöntemler arasında bir uyum eksikliği olduğunu bildirmişlerdir (Şener, Karcıoğlu, Ekenç, Yaylacı ve Özsera, 2012). Chen ve arkadaşları (2020) tarafından iki tip timpanik IFR termometre ve bir endüstriyel IFR termometre kullanılarak yapılan başka bir çalışmada iki deney gerçekleştirilmiş ve iki deney için timpanik ile alın sıcaklığı arasındaki farkın  $2.1$  °C to  $2.2$  °C arasında değiştiği, temassız alın

ölçümlerinin hızlı tarama için uygun olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte gerçek vücut sıcaklığının belirlenmesinde temassız alın ölçümlerinin timpanik sıcaklık ölçümlerinin yerini alamayacağı belirtilmiştir (Chen, Chen ve Chen, 2020). İkinci basamak bir hastanede ayaktan tedavi gören 100 erkek ve 100 kadın yetişkin hastada timpanik, temporal arter ve alından temassız termometrelerin performansı referans olarak geleneksel oral elektronik termometre ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada timpanik ve temporal arter termometrelerinin, oral elektronik termometreye kıyasla sistematik olarak daha yüksek sıcaklık ölçümleri verdiği, temassız termometreninse oral elektronik termometreye kıyasla daha düşük sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Temporal arter termometresinin, üç IFR termometre arasında en yüksek hassasiyete (%88) ve özgüllüğe (%88) sahip olduğu, temassız termometrenin, 38 °C'den yüksek ateşi saptamak için düşük bir hassasiyet gösterdiği bulunmuştur. Çalışma sonunda kolaylık ve maliyet tasarruflarına rağmen oral termometrelerin IFR termometrelerle değiştirilmesinin dikkatli yapılması gerektiği belirtilmiştir (Ravi, Vithyananthan ve Saidu, 2022). Başak ve arkadaşları (2013) 452 üniversite öğrencisinde temassız IFR termometre, timpanik termometre ve kimyasal nokta termometresi (oral bölge) ile elde edilen ölçüm değerlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında timpanik ve kimyasal nokta termometrelerin ölçüm değerlerinin birbiriyle uyumlu olduğunu bulmuşlardır. Buna karşın IFR temassız termometrenin uyumunun zayıf olduğu (NCİT-timpanik LoA: -1.26 ve 0.13 °C) belirlenmiş ve temassız IFR termometrenin tutarlı ancak güvenilir olmayan bir yöntem olduğu ifade edilmiştir (Başak, Açıksöz, Tosun, Akyüz ve Açıkkel, 2013).

Khan ve arkadaşları (2018) IFR termometre kullanılarak cilt ve kulaktan alınan sıcaklık ölçümleriyle cıvalı cam termometreye koltuk altından gerçekleştirilen ölçümleri karşılaştırmak için 12-75 yaş grubundaki 50 hasta ile çalışma yapmışlardır. Çalışmada, alından (termometrenin probu alnın orta kısmı, sağ ve sol şakak üzerine 3'er saniye konularak) elde edilen sıcaklık ve koltuk altından elde edilen ölçümler arasındaki anlamlı bir fark olmadığı ve aralarında orta düzey bir korelasyon olduğu bulunmuştur. Koltuk altı ve kulaktan elde edilen vücut sıcaklığı ölçümleri arasındaki farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte aralarındaki korelasyonun da zayıf olduğu belirtilmiştir. Yazarlar IFR termometrelerin neredeyse cıvalı termometre kadar hassas ve aynı zamanda daha güvenli olduğu belirterek IFR termometrenin, yetişkinlerde vücut sıcaklığını kaydetmek için hızlı, doğru ve invaziv

olmayan bir araç olarak kabul edilebileceğini fakat IFR termometrenin doğruluğunu ve kullanımını belirlemek için daha büyük örneklem büyüklüğü ile daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu bildirmişlerdir (Khan, Nazar ve Anjum, 2018).

Hakan ve arkadaşları (2018) 0-16 yaş arası bebek, çocuklar ve yetişkin kadınlar ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında temassız IFR termometrelerin çocuklarda ateşi dışlamak için hızlı, hijyenik ve invaziv olmayan bir yöntem olarak kullanılabileceğini ancak, bu yöntemin rektal ölçüm ve diğer invaziv olmayan tekniklerle karşılaştırıldığında, ateşi saptamadaki duyarlılığının düşük olduğunu ve temporal sıcaklığın febril hastaların saptanması için henüz ideal olmadığını bildirmişlerdir (Hakan, Okumuş, Aydın, Küçüközkan, Tuygun ve Zenciroğlu, 2018). Malawi ve arkadaşları (2021) örneklemde yetişkin ve çocukların yer aldığı çalışmalarında IFR temassız alın termometresiyle bilek ve alından elde edilen sıcaklık ölçümlerini koltuk altı veya dilaltı ölçümleriyle karşılaştırmışlardır. Araştırma sonunda bilek ve alın sıcaklığı ölçümünün, devam eden COVID-19 pandemisi sırasında ateş tespitinde doğru olmadığı, alın ölçümünün ideal bir yöntem olmasa bile bilek ölçümüne göre daha tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Malawi vd., 2021). Foster ve arkadaşları (2021) ise IFR temassız termometre ile cilt sıcaklığı değerlendirmesinin, yalnızca uygun teknoloji ve standartlaştırılmış koşullar altında çekirdek vücut sıcaklığını takip etmek için kullanılabileceği, IFR temassız termometrenin sınır geçişlerinde kitlesel ateş taraması için yetersiz performans gösterdiğini belirtmişlerdir. Yazarlar bu durumu uluslararası standart yönergelerin yeterince benimsenmemesinden kaynaklanabileceği şeklinde açıklamıştır. Çalışma sonunda standartlaştırılmış koşullar altında, alın veya gözün iç kantüsünün temassız IFR termometre değerlendirmesinin ateş taraması için yararlı olduğu, ancak geleneksel iç sıcaklık değerlendirme yöntemlerinin yerini alamayacağı ifade edilmiştir (Foster, Lloyd ve Havenith, 2021). Erdem ve Tezer (2015) 2-18 yaş arası 151 hastada ateş ölçüm tekniklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında temporal arter termometresinin cıvalı termometre kadar iyi ölçüm yaptığını ancak yüksek ateşte duyarlılığının düşük olmasının ateşli hastaların atlanmasına neden olabileceğini belirtmişlerdir. Yazarlar temassız alın termometresinin cıvalı termometreye göre pozitif yönde güçlü korelasyon gösterse de daha düşük duyarlılığa sahip olduğunu, vücut sıcaklığının kesin değerinin bilinmesi gereken durumlarda başka yöntemler ile kontrol edilmesi gerektiğini ve timpanik termometrenin de cıvalı termometre kadar

iyi ölçüm yapabildiğini bildirmişlerdir (Erdem ve Tezer, 2015). Suleman ve arkadaşları (2002), temassız termometre ile gerçekleştirdikleri temporal arter ölçümlerini yetişkinlerde pulmoner arter ve çocuklarda mesane ölçümleriyle karşılaştırdıkları çalışmalarında ölçümlerin çocuklarda yetişkinlerden daha doğru olduğunu, ancak kardiyopulmoner bypass geçirip iyileşen hasta popülasyonlarının her ikisinde de klinik kullanım için kesinliğinin yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Yazarlar yetişkinlerdeki bu düşük performansın, erişkin cildinin temporal arter üzerindeki görece kalınlığından ve/veya temporal arter aterosklerotik hastalığından kaynaklanabileceğini öne sürmüşlerdir (Suleman, Doufas, Akça, Ducharme ve Sessler, 2002).

Yetişkinlerle yapılan çalışmalara benzer sonuçlar pediatrik hasta grubunda da görülmektedir.

Ekim ve Ocakçı (2013) çocuklarda yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanan IFR temassız alın termometresi ölçümleriyle diğer ölçüm yöntemlerinin karşılaştırıldığı araştırmaları gözden geçirmek amacıyla yaptıkları sistematik derlemelerinde, IFR temassız alın termometresinin çocuklardaki etkililiğine ilişkin verilerin oldukça sınırlı olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte eldeki araştırma sonuçlarına göre, 0-3 ay arasındaki çocuklarda ve yoğun bakım ünitelerinde IFR temassız alın termometresinin kullanılmasının uygun olmadığını, bu termometrelerin ev ortamında çocuğun ateşinin değerlendirilmesi ve hızlı kullanımından dolayı da taramalarda kullanılabileceğini ifade etmişlerdir (Ekim ve Ocakçı, 2013). Bir başka çalışmada 4 ay ve 17 yaş arası hastalarda timpanik ve IFR temassız alın termometresi karşılaştırılmış, çalışma sonunda temassız alın termometresinin tarama amaçlı kullanılabileceği uygun görülmüş ancak sağlık kurumlarında hasta çocukların takibinde kullanmadan önce daha çok sayıda ateşli çocuğun dahil edildiği daha geniş kapsamlı ve tercihen referans olarak cıvalı termometrenin kullanıldığı çalışmaların yapılması gerektiği belirtilmiştir (Bayhan vd., 2014). Erdem ve arkadaşları (2021) 2-18 yaş arası 51 katılımcı ile cıvalı ve dijital aksiller ölçümler, timpanik, temporal arter ve temassız alın cilt sıcaklıklarını karşılaştırmışlardır. Yazarlar çalışmalarında temassız cilt termometrelerinin, düşük duyarlılıkları ve negatif öngörülebilirlikleri nedeniyle yalnızca ateşi olan hastaların takibinde kullanılması gerektiği ve ilk muayenede ateş tanısı için timpanik termometreler ve koltuk altı termometrelerinin tercih edilebileceğini belirtmişlerdir (Erdem vd., 2021). Bir başka çalışmada Kim ve

arkadaşları (2022) çocuklarda temassız IFR alın termometreleri ile alını tarayarak yapılan sıcaklık ölçümlerinin klinik güvenilirliğini ve faydasını, IFR timpanik termometreler kullanılarak elde edilen sıcaklık ölçümleri ile karşılaştırmışlardır. Çalışmaya dahil edilen üçüncü basamak tıp merkezinde pediatrik cerrahi servisindeki 1-18 yaş arası 255 çocuktan elde edilen ölçümler incelenmiş ve IFR temassız alın termometrelerinin ateşin doğru teşhisi için ( $\geq 38^{\circ}\text{C}$ ), yanlış negatiflik oranının çok daha düşük, ancak yanlış pozitiflik oranının özellikle 6 yaşındaki çocuklarda daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle IFR temassız alın termometrelerinin çocuklarda ateş taraması için kullanılabileceğini ancak çocuğun ateşi  $>38^{\circ}\text{C}$  olduğunda başka bir termometre ile ikincil bir kontrol yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir (Kim vd., 2022). Pediatrik acil gözlemede IFR temassız termometre ile alın, juguler çentik ve boyun üzerindeki cilt sıcaklığını, aksiller dijital ve IFR timpanik membran termometre ölçümlerini rektal dijital termometre ölçümleri ile karşılaştıran Berksoy ve arkadaşları (2018) çalışmalarında aksiller dijital termometreden sonra kulakta bir enfeksiyon ve kulak kiri varlığı ekarte edildikten sonra timpanik termometrenin en iyi ikinci seçenek olduğunu ancak rektal sıcaklık ölçümü ile karşılaştırıldığında ardışık ölçümler için optimal olmadığını belirtmişlerdir (Berksoy, Anıl, Bıcalıoğlu, Gökalp ve Bal, 2018). Dante ve arkadaşlarının (2020) pediatrik izlemlerde IFR temporal arter termometresi, dijital aksiller ve IFR timpanik termometrelerin birbirinin yerine kullanılabiliğini araştırmak için yaptıkları çalışmalarında araştırılan üç cihazın eşleştirilmiş ölçümleri arasındaki farklar, cihazların birbiriyle değiştirilemeyeceğini göstermiştir. Timpanik termometre kullanılarak yapılan ölçümlerin, pediatrik klinik uygulamada tercihli kullanımını gösteren referans sıcaklığa daha çok benzediği, tüm sıcaklık değerlerinin klinik gözlemlerle klinik olarak doğrulanması ve pediatrik popülasyonda vücut sıcaklığı ölçümü yaparken doğruluk, tutarlılık ve hasta güvenliğini garanti etmek için, hemşirenin tüm vücut sıcaklığı ölçümleri için aynı termometre cihazını kullanması gerektiğini ifade etmişlerdir (Dante, Franconi, Marucci, Alfes ve Lancia, 2020). Yenidoğanlar ile yapılmış bir çalışmada dijital koltuk altı termometresi ile bilateral koltuk altı sıcaklık ölçümleri, IFR timpanik termometre ile bilateral timpanik ölçümler ve IFR temassız termometre ile alın ortası sıcaklık ölçümleri yapılmış, timpanik ve IFR temassız termometre Bland-altman uyum sınırlarının 0.78 ve  $-0.75$  olduğu bulunmuştur. Çalışma sonunda yazarlar tarafından temassız IFR

termometrenin yenidoğanlarda çok umut verici bir araç olduğunu ve daha çok araştırma yapılması gerektiği belirtilmiştir (Sollai vd., 2016).

#### **5.2.1.2. Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Karotis Üzerinden Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi**

Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile karotis üzerinden yapılan vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman grafiği (Grafik 3) ve saçılım grafiği (Grafik 4) incelendiğinde, farklarla ortalamalar arasında bir ilişki olmadığı, iki yöntem arasında uyumun olmadığı tespit edilmiştir.

Selvaraj ve arkadaşlarının (2016) “genel anestezi altındaki erişkinlerde nazofarengeal sıcaklığa kıyasla beden sıcaklığını izleme için karotis arter üzerindeki cilt sıcaklığının değerlendirilmesi” başlıklı çalışmalarında, boyunda karotis arter üzerinden ölçülen cilt sıcaklığının, karşılık gelen nazofarengeal sıcaklıktan önemli ölçüde düşük olduğu, ancak iki bölgenin sıcaklık okumaları arasında güçlü bir korelasyon ve uyum olduğu bulunmuştur (Selvaraj ve Gnanaprakasam, 2016). Çocuk ve yetişkinlerde farklı vücut bölgelerinin (boyun, alın, şakaklar ve bilek) normal sıcaklıkları için kesme noktaları belirlemek ve ateş taramasının standardizasyonunu ve doğruluğunu iyileştirmek için çeşitli ortam sıcaklıklarında IFR temassız termometrelerin doğruluğunu araştırmak amacıyla yapılan bir başka çalışmada, vücut sıcaklığı IFR temassız termometreler ve cıvalı aksiller termometreler kullanılarak ölçülmüştür. Boyun, alın, şakaklar ve bilek bölgesinden yapılan ölçümler arasında, boyun sıcaklığının en yüksek doğruluğa sahip olduğu bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında COVID-19 için ateş tarama standardı olarak temassız IFR termometreler ile üçlü boyun sıcaklığı ölçümleri yazarlar tarafından önerilmiştir (Lai vd., 2022). Suhail ve arkadaşlarının çalışmalarında da genel anestezi altındaki çocuklarda iç sıcaklığı tahmin etmek için karotis arter üzerine yerleştirilen bir prop ile elde edilen cilt sıcaklığının düzeltme faktörleriyle (Cf) kullanılıp kullanılamayacağı araştırılmış ve yeni yöntemin çoğu durumda hipotermiyi fazla hesapladığı bu nedenle perioperatif olarak iç sıcaklığı izlemenin bir ölçüsü olarak doğru bir şekilde kullanılamayacağı belirtilmiştir (Suhail, Dave, Dias ve Garasia, 2018). Suhail ve arkadaşlarının sonuçları çalışmamızdan elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Literatürde yer alan diğer çalışmalar incelendiğinde; İmani ve arkadaşları (2016) genel anestezi altında elektif cerrahi uygulanan çocuklarda

boyunda karotis arter üzerine yerleştirilen bir prob aracılığıyla gerçekleştirilen cilt sıcaklığı ölçümlerin, vücut iç sıcaklığını tahmin etmede noninvaziv bir yöntem olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir (Imani, Rouzbahani, Goudarzi, Tarrahi ve Soltani, 2016). Bebeklerde yapılan bir diğer çalışmada ise, bebeklerin perioperatif yönetimi sırasında  $+0,52^{\circ}\text{C}$ 'lik sabit bir düzeltme faktörü ile karotis arter üzerindeki deri sıcaklığının nazofarengeal sıcaklık ile yüksek oranda ilişkili olduğu gösterilmiştir (Jay, Molgat-Seon, Chou ve Murto, 2013). Berksoy ve arkadaşları (2018) tarafından pediatrik acil gözlemede IFR temassız termometre ile alın, juguler çentik ve boyun üzerinden elde edilen cilt sıcaklığı, aksiller dijital ve IFR timpanik membran termometre ölçümleri rektal dijital termometre ölçümleri ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada Bland-Altman grafiklerinde IFR ölçüm yerleri ile referans olarak kabul edilen rektal ölçümler arasındaki korelasyonun zayıf bulunduğu, medyan rektal ve IFR sıcaklıklar arasındaki anlamlı farka rağmen 1 aydan 4 yaşına kadar olan çocuklarda IFR temassız termometre ile karotis arter üzerindeki ciltten ölçülen vücut sıcaklığının, alın veya juguler çentikten daha güvenilir olduğu belirtilmiştir (Berksoy, Anıl, Bıcılioğlu, Gökalp ve Bal, 2018). Yine Berksoy ve arkadaşları (2018) tarafından gerçekleştirilen bir diğer çalışmada da pediatrik acil triyaja başvuran çocuklarda dijital aksiller termometre ve IFR temassız termometre ile alın, boyun ve enseden elde edilen sıcaklıklar karşılaştırılmıştır. Çalışma sonunda IFR temassız alın termometresinin aksiller sıcaklığı güvenilir bir şekilde tahmin etmediği bulunmuştur. Özellikle 2-6 yaş arası çocuklarda aksiller ölçüme alternatif olarak boyun yan tarafından yapılan IFR ölçümlerinin güvenilir, rahat, hızlı ve noninvaziv bir yöntem olduğu ve pediatrik triyaj odaları gibi yoğun ortamlarda ateşi taramak için kullanılabileceği bildirilmiştir (Berksoy, Bağ, Yazıcı ve Çelik, 2018).

#### **5.2.1.3. Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Juguler Çentik Üzerinden Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi**

Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile juguler çentik üzerinden yapılan vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman grafiği (Grafik 5) ve saçılım grafiği (Grafik 6) incelendiğinde, farklarla ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı, iki yöntemin uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Timpanik membran ve IFR temassız termometre ölçüm ortalamalarına

ilişkin eşleştirilmiş örneklem testi sonuçlarına bakıldığında da timpanik membran ve juguler çentik bölgesinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değeri ortalaması arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ( $p>.05$ ) (Tablo 4). Kavthekar ve arkadaşları tarafından 2 ila 5 yaş arası ateşli 500 hastada orta alın, sağ şakak bölgesi, boynun sağ tarafı-karotis arter alanı, juguler çentik, sternum, göbek bölgesi ve sublingual bölgede gerçekleştirilen temassız IFR termometre ölçümleri referans olarak kabul edilen dijital koltuk altı sıcaklığı ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada şakak bölgesinden elde edilen ortalama sıcaklık ( $38.42 \pm 0.64$  °C), diğer vücut bölgelerine göre dijital aksiler ölçüm ( $38.42 \pm 0.63$  °C) ile daha uyumlu bulunmuştur. Çalışmamızın sonuçlarına benzer şekilde dijital koltuk altı sıcaklığı ve temassız termometre ile ölçüm gerçekleştirilen alanlar arasında güçlü bir pozitif korelasyon olmasına karşın dijital koltuk altı sıcaklığı ile karotis arter, alnın orta kısmı ve göbek bölgesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Çalışma sonunda temassız termometre ile juguler çentik bölgesinden ölçüm tekniğinin dijital aksiler ölçüm ile değiştirilebileceği ifade edilmiştir (Kavthekar, Chougule, Kavthekar, Kurane ve Verma, 2020).

Onubogu ve arkadaşlarının çalışmalarında alın ve juguler bölgeden temassız IFR termometre ile alınan ölçüm değerleri, geleneksel dijital koltuk altı, rektal ve oral sıcaklık ölçümleri ile belli bir atmosferik sıcaklık ve basınçta karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalar 247 çocukla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ölçümlerden en yüksek fark IFR alın ve koltuk altı sıcaklıkları arasında bulunmuştur. Aynı çalışmada doğrusal regresyon modelinde,  $28.3 \pm 1.8$  °C'lik ortalama atmosfer sıcaklığında  $37.2$  °C'lik IFR juguler sıcaklığın  $38$  °C'lik rektal sıcaklığa ve  $37.03$  °C'lik IFR juguler sıcaklığın  $37.4$  °C'lik aksiller sıcaklığa eşdeğer olduğu belirtilmiştir (Onubogu, Wonodi ve West, 2021). Berksoy ve arkadaşlarının (2018) çalışmalarında ise Bland-Altman grafiklerinde IFR termometre ölçüm bölgeleri ile referans olarak kabul edilen rektal ölçümler arasındaki korelasyonun zayıf olmasına ve medyan rektal ve IFR sıcaklıklar arasındaki anlamlı farka rağmen 1 aydan 4 yaşına kadar olan çocuklarda temassız IFR termometre ile karotis arter üzerinden ölçülen vücut sıcaklığının, alın veya juguler çentikten daha güvenilir olduğu belirtilmiştir (Berksoy, Anıl, Bıçılıoğlu, Gökalp ve Bal, 2018).

#### **5.2.1.4. Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile Kulak Arkasından Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi**

Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile kulak arkasından yapılan vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman grafiği (Grafik 7) ve saçılım grafiği (Grafik 4) incelendiğinde, farklarla ortalamalar arasında bir ilişki olmadığı, iki yöntem arasında uyumun olmadığı tespit edilmiştir.

Terleme sırasında kulak memesinin arkasındaki bölgeden ateş ölçmenin, temporal arter bölgesinden alınan ateş kadar doğru olduğu kanıtlanmıştır. Önce alında, sonra ellerde ve ayaklarda terlediğimiz için, kulak memesinin arkasındaki bölgenin ölçüm için kuru kalma olasılığı daha yüksektir. Terleme sırasında deriye olan dolaşımımız arttığı için, bu bölge ölçüm için gerekli olan yüksek kan akışına sahip olacaktır. Boyunda yüksek oranda kan akışının sağlanabileceği başka bir örnek, cerrahi veya kaza sonucu kafa travmasıdır. Böyle zamanlarda, alından ölçüm yapılamayacaksa, kulak memesinin arkasındaki boyun bölgesinin birincil bölge olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. Terleme veya kafa travması yoksa kulak memesinin arkasındaki boyun bölgesi, güvenilir olması için yeterli kan akışına sahip olmayabilir ve birincil ölçüm bölgesi olarak kullanılmamalıdır (Exergen temporal scanner. Model TAT 5000-reference manual). Bu açıklama ile uyumlu olarak belli şartlar altında en az 10 dakikalık bir istirahat sonrası terleme olmadığından emin olduktan sonra ölçümleri gerçekleştirmemiz nedeniyle çalışmamızda timpanik membran ve kulak arkasından ölçümler arasında uyum bulunamamış olabilir.

#### **5.2.1.5. Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresi ile El Bileği Üzerinden Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi**

Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresi ile el bileği üzerinden yapılan vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman grafiği (Grafik 9) ve saçılım grafiği (Grafik 10) incelendiğinde de el bileği üzerinden yapılan vücut sıcaklığı ölçüm değerlerinin timpanik membran termometresi ile yapılan vücut sıcaklığı ölçüm değerlerinden daha düşük olduğu ve farklarla ortalamalar arasında bir ilişki olmadığı, iki yöntem arasında uyumun olmadığı tespit edilmiştir.

Farklı etnik gruplardan 18-20 yaşları arasındaki 289 erkeğin dahil edildiği bir çalışmada farklı cilt tonlarının ölçümler üzerindeki etkisi ve şakak, alın ve bilek

olmak üzere üç anatomik noktadaki termal farklılıklar incelenmiştir. Epidermal tonlara rağmen, 289 gönüllüde elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermemiştir. Çalışmada bulunan medyan sıcaklıkların el bileğinde 36.4 °C, alında 36.8 °C ve şakakta 37.2 °C bulunduğu, ölçülen sıcaklıkların ekstremitelerde daha düşük olduğu dolayısıyla bu vücut bölgesinin "yanlış negatif" tanılara neden olabileceğini ve ateşi taramak için yeterince güvenilir bir bölge olmadığı belirtilmiştir (Strasse vd., 2022). Chen ve arkadaşları (2020) tarafından iki tip timpanik IFR termometre ve bir endüstriyel IFR termometre kullanılarak yapılan başka bir çalışmada, bilek sıcaklığı ölçümünün ateşi taramak için kullanılamayacağı ifade edilmiştir (Chen, Chen ve Chen, 2020). Malawi ve arkadaşları (2021) da bilek ve alından elde edilen sıcaklık ölçümlerini aksiller veya dil altı ölçümleriyle karşılaştırmış ve araştırma sonunda bilek ve alın sıcaklığı ölçümünün, devam eden COVID-19 pandemisi sırasında ateş tespitinde doğru olmadığı, alın ölçümünün ideal bir yöntem olmasa bile bilek ölçümüne göre daha tutarlı olduğu sonucuna ulaşmıştır (Malawi vd., 2021). Başka bir çalışmada ise farklı koşullar altında bireylerin bilek ve alın sıcaklıklarının doğruluğu timpanik sıcaklıklar ile karşılaştırılmış ve bilek ölçümlerinin, farklı koşullar altında alın ölçümlerinden daha kararlı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca her iki ölçümün de kapalı alanlardaki hastalarda önemli ölçüde yüksek ateş tarama yeteneğine sahip olduğu, bilek ısısı ölçümlerinin geçerliliğinin ve doğruluğunun araştırılması için ek çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (Chen vd., 2020). Peng ve arkadaşlarının (2022), termometre yerleştirme mesafesinin ve soğuk dış ortama maruz kalmanın bir temassız IFR termometre kullanarak sıcaklık ölçümü üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla 18-35 yaş arası 29 katılımcıyla yaptıkları çalışmada, alın ve üç farklı yerden bilek ısısı ölçümleri alınmıştır. Çalışma sonunda, ölçüm mesafesinin (10 cm'ye kadar) IFR termometre ölçümleri üzerindeki minimum etkisini gözlemledikleri, alın ölçümlerinin, bilek ölçümlerinden daha tutarlı olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, katılımcılar soğuk dış ortama maruz kaldıklarında, %90'ında yeniden ısınma için 9 dakikanın yeterli olduğu belirtilmiştir (Peng, Huang, Zhu, Li ve Li, 2022). Lai ve arkadaşlarının (2022), çocuk ve yetişkinlerde farklı vücut bölgelerinin (boyun, alın, şakaklar ve bilek) normal sıcaklıkları için kesme noktaları belirlemek ve ateş taramasının standardizasyonunu ve doğruluğunu iyileştirmek için çeşitli ortam sıcaklıklarında IFR temassız termometrelerin doğruluğunu araştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada, vücut sıcaklığı IFR temassız termometreler ve cıvalı aksiller termometreler kullanılarak

ölçülmüştür. Çalışmada bilek sıcaklık ölçümlerinin koltuk altı sıcaklığından daha düşük olduğu bulunmuştur (Lai vd., 2022).

Holt ve arkadaşları (2020) tarafından bilek sıcaklığını ölçen bir saatin enfekte olan hastaları doğru bir şekilde tanımlayıp tanımlayamayacağını belirlemek üzere yetişkin hastalarla bir çalışma yapılmıştır. Gönüllü katılımcılardan pil ömrü boyunca tam şarjlı giyilebilir cihazı bileğine takması, sadece duş alırken veya cerrahi işlemler sırasında çıkarması istenmiştir. Çalışma sonunda giyilebilir saat ile periferik sıcaklık izlemenin enfeksiyonlu hastaları belirleme potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir (Holt vd., 2020).

Çalışmamızın sonuçları Strasse ve arkadaşları (2022), Chen ve arkadaşları (2020), Malawi ve arkadaşlarının (2021) çalışmaları ile benzerlik gösterirken; Chen ve arkadaşlarının (2020) çalışmalarında farklı sonuçlar elde edilmiştir.

#### **5.1.2.6. Timpanik Membran Termometresi ve IFR Temassız Alın Termometresiyle Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Ortalamaları Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi**

Çalışmamızda ölçüm ortalamalarına ilişkin korelasyon sonuçları incelendiğinde timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle alın, boyunda karotis arter, juguler çentik ve kulak arkasından elde edilen ölçümler arasında zayıf bir ilişki olduğu ve bu sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olduğu ( $p < .05$ ), timpanik membran ve el bileği ölçüm ortalamaları arasında da çok zayıf bir ilişki olmakla birlikte bu sonuçların anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $p > .05$ ) (Tablo 3).

Çalışmamızdan elde edilen verilerde timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm ortalamalarına ilişkin sınıf içi korelasyon (SKK) incelenmiştir. Analiz sonucunda yine yukarıdaki verilerle uyumlu bir şekilde timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle alın, boyunda karotis arter, juguler çentik ve kulak arkasından elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fakat zayıf bir uyum (Koo ve Li, 2016) bulunmuştur. Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm ortalamaları arasında ise uyum bulunmadığı görülmüştür (Tablo 10).

Chen ve arkadaşlarının (2020) çalışmalarında da korelasyon analizi ve regresyon analizi sonuçları, timpanik sıcaklık ile alın ve bilek sıcaklığı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir. Yazarlar araştırmanın ilk aşamasında, IFR timpanik termometre ile kulak, alın ve bilekten ölçüm gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın ikinci aşamasında ise iki farklı IFR timpanik membran termometresi ile her iki kulaktan ve endüstriyel bir IFR termometre ile her iki el bileği ve alından elde edilen ölçüm sonuçları için yapılan korelasyon analizinde, sol ve sağ kulaktan IFR timpanik sıcaklık ölçüm sonuçları hariç, gözlenen değerler için tüm korelasyon katsayılarının düşük olduğu bildirilmiştir (Chen, Chen ve Chen, 2020). Hausfater ve arkadaşlarının (2008) acil servise başvuran yetişkin hastalarda timpanik ve temassız alın termometrelerini karşılaştırdıkları çalışmada alın ve timpanik bölgeden gerçekleştirilen ölçümler arasındaki korelasyonun zayıf olduğu bulunmuştur (Hausfater, Zhao, Defrenne, Bonnet ve Riou, 2008). Yine Chen ve arkadaşlarının (2020) aktardığına göre Patel ve arkadaşlarının (1996) özefagus sıcaklığı, timpanik sıcaklık ve alın yüzeyi sıcaklığı arasındaki ilişkiyi karşılaştırdıkları çalışmalarında özefageal sıcaklık ile alın sıcaklığı arasındaki farkın  $-1.64^{\circ}\text{C}$  ila  $2.32^{\circ}\text{C}$ , timpanik sıcaklık ile arındaki farkın  $-1.02^{\circ}\text{C}$  ila  $0.74^{\circ}\text{C}$  ve timpanik sıcaklık ile alın sıcaklığı arasındaki farkın  $-1.48^{\circ}\text{C}$  ila  $2.52^{\circ}\text{C}$  olduğu; alın sıcaklığı, özefageal sıcaklık ve timpanik sıcaklık için korelasyon katsayılarının düşük olduğu bildirilmiştir (Chen, Chen ve Chen, 2020).

Şener ve arkadaşlarının çalışmasında (2012) ise 400 hastada gerçekleştirilen ortalama temassız, timpanik ve koltuk altı ölçümlerinin ( $\pm$  SD) sırasıyla  $37.22 \pm 1.03$ ,  $36.72 \pm 0.95$  ve  $36.91 \pm 0.968^{\circ}\text{C}$  bulunduğu ve tüm ölçümler arasında mükemmel düzeyde uyum (SKK 0.892) olduğu belirtilmiştir (Şener, Karcıoğlu, Ekenç, Yaylacı ve Öz Saraç, 2012). Başak ve arkadaşları (2013) timpanik termometre, IFR temassız alın termometresi ve kimyasal nokta termometresi ile oral bölgeden elde edilen ölçüm değerlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında termometrelerin geçerlilikleri karşılaştırmışlardır. Karşılaştırmada sınıflar arası korelasyon katsayıları kimyasal nokta termometresi ve timpanik termometre için 0.867 ( $p<.01$ ), kimyasal nokta termometresi ve IFR temassız alın termometresi için 0.328 ( $p<.01$ ) ve IFR temassız alın termometresi ve timpanik termometre için 0.805 ( $p<.01$ ) olarak bulunmuştur. Termometrelerin tekrar ölçülebilirliği değerlendirildiğinde, timpanik termometre ile elde edilen tüm ölçümler için sınıflar arası korelasyon katsayıları 0.904 ve temassız

IFR termometre ile elde edilen tüm ölçümler için 0.909 olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonuçlarının sağlıklı genç erişkin bireylerde timpanik ve IFR temassız alın termometresi ile yapılan ölçümlerin tekrarlanabilirlik düzeyinin yüksek olduğunu gösterdiği belirtilmiştir. Yazarlar timpanik ve kimyasal nokta termometrelerinin yüksek düzeyde uygunluk gösterdiğini ve iki ölçüm arasındaki farkın sıcaklık arttıkça değişmediğini; ayrıca temassız IFR termometrenin hem kimyasal nokta hem de timpanik termometre ölçümleriyle uygunluğunun düşük olduğu ve sıcaklık arttıkça ölçümler arasındaki farkın arttığını ifade etmişlerdir (Başak, Açıksoz, Tosun, Akyüz ve Açikel, 2013). Genel anestezi altındaki erişkinlerde boyundaki karotid arter üzerinden ölçülen cilt sıcaklığı ile nazofarengeal bölgeden 0-15-30-45-60. dakikalarda elde edilen ölçümler arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada 0. dakika pearson katsayısının 0.21 olduğu fakat bunun dışındaki tüm ölçüm sürelerinde iki bölge arasında güçlü bir korelasyon ve uyum olduğu bulunmuştur (Selvaraj ve Gnanaprakasam, 2016). Bir başka çalışmada ise IFR temassız alın termometresi ve IFR timpanik termometre ile ölçülen sıcaklıklar arasında mükemmel düzeyde uyum (SKK 0.81-0.89) bulunmuştur (Kim vd., 2022). Malavi ve arkadaşlarının (2021) katılımcıların alın ve bilek sıcaklıklarını sublingual veya aksiler ölçümlerle karşıladıkları çalışmada da bilek sıcaklığı ile standart sıcaklık arasında bir ilişki bulunmazken ( $r=0.04$ ), alın sıcaklık ölçümü ile standart yöntem arasında kabul edilebilir bir korelasyon ( $r=0.41$ ) olduğu bulunmuştur (Malawi vd., 2021).

Çalışmamızın sonuçları Chen ve arkadaşları (2020), Hausfater ve arkadaşları (2008), Patel ve arkadaşlarının (1996) sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Buna karşılık Şener ve arkadaşları (2012), Selvaraj ve Gnanaprakasam (2016) ile Kim ve arkadaşlarının (2022) çalışmalarında, çalışmamızdan farklı şekilde ölçüm yöntemleri arasındaki korelasyonun yüksek olduğu görülmüştür.

## BÖLÜM VI

### Sonuç ve Öneriler

#### 6.1. Sonuçlar

Araştırmamızda katılımcıların yaş ortalaması  $31.70 \pm 10.57$ 'dir.

Araştırma boyunca ölçümün gerçekleştirildiği ortamın ortalama sıcaklığı  $23.63 \pm 1.33$  °C ve ortalama nem oranı  $\%15.68 \pm 6.12$  olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda elde edilen veriler incelendiğinde timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle alın, boyunda karotis arter, juguler çentik ve kulak arkasından elde edilen ölçümler arasında zayıf bir ilişki olduğu ve bu sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olduğu ( $p < 0.05$ ), timpanik membran ve el bileği ölçüm ortalamaları arasında da çok zayıf bir ilişki olmakla birlikte bu sonuçların anlamlı olmadığı görülmektedir ( $p > 0.05$ ).

Çalışmamızda timpanik membran termometresi ile kulaktan ve IFR temassız alın termometresiyle alın, boyunda karotis arter, kulak arkası ve el bileğinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve ölçüm yöntemleri arasında uyum olmadığı görülmüştür ( $p < 0.05$ ). Timpanik membran ve juguler çentik bölgesinden yapılan vücut sıcaklığı ölçümleri Bland-Altman ve saçılım grafikleri incelendiğinde ise sıcaklık ölçümleri arasındaki ortalama farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p = 0.3005$ ) ve iki yöntemin uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm ortalamalarına ilişkin sınıf içi korelasyon (SKK) katsayıları incelendiğinde timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle alın, boyunda karotis arter, juguler çentik ve kulak arkasından elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fakat zayıf bir uyum bulunmakla birlikte, timpanik membran termometresi ve IFR temassız alın termometresiyle el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm ortalamaları arasında ise uyum bulunmadığı görülmüştür.

## 6.2. Öneriler

Vücut sıcaklığı ölçümü klinik tanıda temel yöntemlerden biridir. Günümüzde vücut sıcaklığı ölçmek için kullanılan tüm cihazların artıları ve eksileri vardır. Vücut sıcaklığını ölçmenin birçok yolu olmasına rağmen, optimal yöntem ve anatomik bölge hala tartışmalıdır.

Ev ortamlarında kişilerin termometre tercihleri, kullanım kolaylığı, uygulama yönteminin kolay, pratik, konforlu olmasının yanı sıra maliyet, reklam ve kullanıcı tavsiyesi gibi özelliklerden etkilenebilir. Profesyonellerin kullanımı içinse literatürde daha fazla yer aldığı için eski yöntemler seçilebilir. Ancak, çevre ve insan sağlığı için yaratmış olduğu risk nedeniyle cıvalı termometreler kullanılmamalıdır. Kısa sürede sonuç vermesi, ölçümün kolay olması, ölçüm yapılan kişiye rahatsızlık vermemesi ve non-invaziv yöntemler arasında vücut iç sıcaklığına en yakın değeri vermesi nedeniyle vücut sıcaklığı ölçümünde timpanik membran termometreleri kullanılabilir. Ancak en doğru yöntemi bulana kadar ölçüm için kullanılan yöntem ne olursa olsun özellikle riskli kişilerde mutlaka ikinci bir yöntem ile doğrulanmalı, ölçüm sonucu aynı zamanda klinik değerlendirme ile birlikte yorumlanmalıdır.

Vücut sıcaklığı ölçümüne ilişkin uygulamalarda standardizasyonu sağlamak ve ateşli hastaların tespitini atlamamak adına sağlık kurumlarında vücut sıcaklığı ölçümü için protokoller geliştirilmeli ve bu protokollerden ilgili tüm çalışanların haberdar olması sağlanmalıdır.

Çalışmamızda juguler çentik bölgesi ve timpanik membran ölçümleri arasında bir uyum olduğu bulunmuş olup, bu sonuçların genellenebilmesi için juguler çentik bölgesinin vücut sıcaklığı ölçümünde kullanılmasına yönelik daha çok sayıda araştırmaya ihtiyaç vardır. Çalışmamız sağlıklı yetişkin bireylerle gerçekleştirilmiş olduğundan geriatrik ya da hasta gruplar ile benzer çalışmalar planlanabilir.

Vücut sıcaklığı ölçümüne yönelik daha farklı örneklem gruplarında, uygun örneklem sayılarıyla, vücut sıcaklığını etkileyen faktörler de değerlendirilerek, farklı ölçüm yöntemlerinin ve bölgelerinin karşılaştırıldığı ileri araştırmalar yapılmalıdır.

## Kaynaklar

- Almaz, Z. ve Çağlar, S. (2020). İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Pediatrik yoğun bakım ünitesindeki entübe hastalarda kor ısıya en yakın vücut sıcaklığı ölçüm yönteminin belirlenmesi. İstanbul.
- Amrita, S., Jyoti, S. ve Malar, K. (2015). Tympanic membrane or temporal artery thermometry: which is more reliable for children? International Journal of Science and Research (IJSR) , 4 (1), (s. 2042-2044).
- Apa, H., Gözmen, S., Bayram, N., Çatıkoğlu, A., Devrim, F., Karaarslan, U., ... Devrim, İ. (2013). Clinical accuracy of tympanic thermometer and noncontact infrared skin thermometer in pediatric practice an alternative for axillary digital thermometer. Pediatric Emergency Care , 29 (9), (s. 992-997).
- AsgarPour, H. ve Yavuz, M. (2010). Vücut sıcaklığındaki yükselmenin (ateşin) hemodinamik parametrelere etkisi. Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi , 3 (3), (s. 73-79).
- Bahorski, J., Repasky, T., Ranner, D., Fields, A., Jackson, M., Moultry, L., ... Sandle, M. (2012). Temperature measurement in pediatrics: a comparison of the rectal method versus the temporal artery method. Journal of Pediatric Nursing, 27, s. 243-247. doi:10.1016/j.pedn.2010.12.015
- Balaji, R., Thiagarajan, S., Chavada, V. ve Pothapregada, S. (2020). Clinical accuracy of non-contact infrared thermometry in febrile Indian infants. Asia Pac J Paediatr Child Health , 3, (s. 44-47).
- Barnason, S., Williams, J., Proehl, J., Brim, C., Crowley, M., Leviner, S., ... Storer A. (2012). Clinical/2011 ENA Emergency Nursing Resource Development Committee. Emergency Nursing Resource: non-invasive temperature measurement in the emergency department. Journal of Emergency Nursing, 38 (6), s. 523-530. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jen.2012.05.012>
- Barnett, Barbara J., Nunberg, S.; Tai, J., Lesser, Martin L., Fridman, V., Nichols, P., ... Silverman, R. (2011). Oral and tympanic membrane temperatures are inaccurate to identify fever in emergency department adults. Western Journal of Emergency Medicine , XII (4), s. 505-511. doi: 10.5811/westjem.2011.2.1963

- Barton, S. J., Gaffney, R., Chase, T., Rayens, M. K. ve Piyabanditkul, L. (2003). Pediatric temperature measurement and child/parent/nurse preference using three temperature measurement instruments. *Journal of Pediatric Nursing*, 18 (5), s. 314-320. doi:10.1053/S0882-5963(03)00103-9
- Başak, T., Açiksöz, S., Tosun, B., Akyüz, A. ve Açikel, C. (2013). Comparison of three different thermometers inevaluating the body temperature of healthy young adult individuals. *International Journal of Nursing Practice*, 19, s.471-478. doi:10.1111/ijn.12097
- Bayhan, C., Özsürekeçi, Y., Tekçam, N., Güloğlu, A., Ehliz, G., Ceyhan, M. ve Kara, A. (2014). Comparison of infrared tympanic thermometer with non-contact infrared thermometer. *J Pediatr Inf* , 8, s. 52-55. doi:10.5152/ced.2014.1698
- Berksoy, E. A., Anıl, M., Bıçılıoğlu, Y., Gökalp, G. ve Bal, A. (2018). Comparison of infrared tympanic, non-contact infrared skin, and axillary thermometer to rectal temperature measurements in a pediatric emergency observation unit. *Int J Clin Exp Med* , 11 (2), (s. 567-573).
- Berksoy, E. A., Bağ, Ö., Yazıcı, S. ve Çelik, T. (2018). Use of noncontact infrared thermography to measure temperature in children in a triage room. *Medicine* , 97 (5), e9737. <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000009737>
- Bland, M. J. (2004). How can I decide the sample size for a study of agreement between two methods of measurement? Erişim Adresi: <https://www-users.york.ac.uk/~mb55/meas/sizemeth.htm>
- Bock, M., Hohlfeld, U., Engeln, K. v., Meier, P. A., Motsch, J. ve Tasman, A. J. (2005). The accuracy of a new infrared ear thermometer in patients undergoing cardiac surgery. *CAN J Anesth* 2005 , 52 (10), (s. 1083-1087).
- Bölükbaşı, S. ve Uçar, H. (2011). 0-4 yaş çocuğu olan ebeveynlerin ateşin belirlenmesi, kontrolü ve düşürülmesine ilişkin görüşleri. Yakın Doğu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Lefkoşa, K.K.T.C.
- Braun No Touch+touch thermometer BNT400B Kullanım Kılavuzu. (2018).
- Braun ThermoScan Ear Thermometer Kullanım Klavuzu. (2016).

- Bullet points of importance in an inservice for using the exergen temporal scanner thermometer. (2018). Erişim adresi: <https://www.exergen.com/wp-content/uploads/2018/05/Exergen-TemporalScanner-Important-Points-for-Inservicing.pdf>
- Can, E., Bülbül, A., Uslu, S. ve Nuhoğlu, A. (2010). Yenidoğan yoğun bakım birimindeki hastalarda temassız infrared alın termometresi ile standart termometrelerin karşılaştırılması. *Turk Arch Ped* , 45, s. 257-263. doi: 10.4274/tpa.45.257
- Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. (2014). Rapid Response Report: Non-Contact Thermometers for Detecting Fever: A Review of Clinical Effectiveness.
- CDC. (2017). CDC- Center Disease Control and Prevention. Definitions of symptoms for reportable illnesses. Erişim Adresi: <https://www.cdc.gov/quarantine/air/reporting-deaths-illness/definitions-symptoms-reportable-illnesses.html>
- Chen, A., Zhu, J., Lin, Q. ve Liu, W. (2022). A comparative study of forehead temperature and core body temperature under varying ambient temperature conditions. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19 (23), 15883. <https://doi.org/10.3390/ijerph192315883>
- Chen, G., Xie, i., Dai, G., Zheng, P., Hu, X., ... Chen, X. (2020). Validity of wrist and forehead temperature in temperature screening in the general population during the outbreak of 2019 novel coronavirus: a prospective real-world study. *Iran J Public Health* , 49 (1), (s. 57-66).
- Chen, H.-Y., Chen, A. ve Chen, C. (2020). Investigation of the impact of infrared sensors on core body temperature monitoring by comparing measurement sites. *Sensors*, 20, 2885. doi:10.3390/s20102885
- Chen, W. (2019). Thermometry and interpretation of body temperature. *Biomedical Engineering Letters*, 9 (3), s. 17. <https://doi.org/10.1007/s13534-019-00102-2>
- Chiappini, E., Principi, N., Longhi, R., Tovo, P.-A., Becherucci, P., Bonsignori, F., ... Martino, M. (2009). Management of fever in children: summary of the italian pediatric society guidelines. *Clinical Therapeutics*, 31 (8), s. 1826-1843. doi: 10.1016/j.clinthera.2009.08.006

- Chiappini, E., Sollai, S., Longhi, R., Morandini, L., Laghi, A., Osi, C. ... Martino, M. (2011). Performance of non-contact infrared thermometer for detecting febrile. *Journal of Clinical Nursing* , 20, s. 1311-1318. doi: 10.1111/j.1365-2702.2010.03565.x
- Chue, A. L., Moore, R. L., Cavey, A., Ashley, E. A., Stepniewska, K., Nosten, F., ... Rose, M. (2012). Comparability of tympanic and oral mercury thermometers at high ambient temperatures. *BMC Research Notes*, 5:356.
- Crawford, D. C., Hicks, B. ve Thompson, M. J. (2006). Which thermometer? Factors influencing best choice for intermittent clinical temperature assessment. *Journal of Medical Engineering & Technology*, 30 (4), s. 199-211. <https://doi.org/10.1080/03091900600711464>
- Çoban, B. ve Dolgun, A. (2016). A comparision of axillary with infrared tympanic and non-contact infrared thermometry. *J Pediatr Inf*, 10, s. 82-85. doi: 10.5152/ced.2016.2417
- Dante, A., Franconi, I., Marucci, A. R., Alfes, C. M. ve Lancia, L. (2020). Evaluating the interchangeability of forehead, tympanic, and axillary thermometers in İtalian paediatric clinical settings: Results of a multicentre observational study. *Journal of Pediatric Nursing* , 52, s. e21-e25. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2019.11.014>
- Demirci, S. ve Özcan, L. (2018). Hastaneye yatırılan erişkin hastalarda vücut sıcaklığının aksiller ve timpanik ölçüm yöntemleri ile karşılaştırılması. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomedikal Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Devrim, İ., Kara, A., Ceyhan, M., Tezer, H., Uludağ, A. K., Cengiz, A. B., ... Seçmeer, G. (2007). Measurement accuracy of fever by tympanic and axillary thermometry. *Pediatric Emergency Care* , 23 (1), (s. 16-9).
- Doğan, S. ve Avşar, G. (2017). Yetişkin bireylerde temassız alın termometresi ve timpanik termometre ile ölçülen vücut ısısı değerlerinin karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Erzurum.
- Dougherty, L. ve Lister, S. (Ed). (2015). *The Royal Marsden Manual of Clinical Nursing Procedures: Professional Edition* (9. Baskı). John Wiley & Sons, Ltd.

- Dzien, C., Halder, W., Winner, H. ve Lechleitner M. (2020). Covid-19 screening: are forehead temperature measurements during cold outdoor temperatures really helpful? Wien Klin Wochenschr. <https://doi.org/10.1007/s00508-020-01754-2>
- E., J. S., Celik, N. ve Balachandran, W. (2018). Measurement of core body temperature using graphene-inked infrared thermopile sensor. *Sensors*, 18, 3315. doi:10.3390/s18103315
- Edelu, B. O., Ojinnaka, N. C. ve Ikefuna, A. N. (2011). Fever detection in under 5 children in a tertiary health facility using the infrared tympanic thermometer in the oral mode. *Italian Journal of Pediatrics*, 37 (8). doi:10.1186/1824-7288-37-8
- Ekim, A. ve Oca  , A. F. (2013). İnfared temassız alın termometresi: Çocukların ateş ölçümünde güvenilir bir yöntem mi? – sistematik derleme. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 15 (2), (s. 68-75).
- El-Radhi, A. S. ve Barry, W. (2006). Thermometry in paediatric practice. *Arch Dis Child*, 91, s. 351-356. doi: 10.1136/ad.2005.088831
- Erdem, N. ve Tezer, H. (2015). Ateş  l  m tekniklerinin karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi,  ocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi. Ankara.
- Erdem, N., Demirdağ, T. B., Tezer, H., Yayla, B. C., Aksakal, F. N., Tapırsız, A., ... Bideci, A. (2021). The comparison and diagnostic accuracy of different types of thermometers. *The Turkish Journal of Pediatrics*, 63 (3), s. 434-442. doi: 10.24953/turkjp.2021.03.010
- Exergen temporal scanner. Important things to know. (2016). Eri im adresi: <https://www.exergen.com/wp-content/uploads/2016/03/TATFAQS.pdf>
- Exergen temporal scanner. Model TAT 5000-reference manual. (t.y.). Eri im adresi: <https://www.manualslib.com/manual/476833/Exergen-TemporalScanner-Tat-5000.html#manual>
- Exergen temporal scanner. Model TAT 5000-reference manual. (2018). Eri im adresi: <https://medical.exergen.com/wp-content/uploads/sites/2/2022/09/818528r11-artwork-TAT-5000-US-Manual-28Aug2019.pdf>
- Fadzil, F. M., Choon, D. ve Arumugam, K. (2010). A comparative study on the accuracy of noninvasive thermometers. *Australian Family Physician*, 39 (4), (s. 237-239).

- Farnell, S., Maxwell, L., Tan, S., Rhodes, A. ve Philips, B. (2005). Temperature measurement: comparison of non-invasive methods used in adult critical care. *Journal of Clinical Nursing* , 14, (s. 632-639).
- Fortuna, E. L., Carney, M. M., Macy, M., Stanley, R. M., Younger, J. G. ve Bradin, S. A. (2010). Accuracy of non-contact infrared thermometry versus rectal thermometry in young children evaluated in the emergency department for fever. *J Emerg Nurs*, 36 (2), s. 101-104. doi: 10.1016/j.jen.2009.07.017
- Foster, J., Lloyd, A. B. Ve Havenith, G. (2021). Non-contact infrared assessment of human body temperature: The journal Temperature toolbox. *Temperature*, 8 (4), s. 306-319. doi: 10.1080/23328940.2021.1899546
- Frank, J. D. ve Brown, S. (1978). Thermometers and rectal perforations in the neonates. *Arch Dis Child* , 53 (10), (s.824-825).
- Fulbrook, P. (1997). Core body temperature measurement: a comparison of axilla, tympanic membrane and pulmonary artery blood temperature. *Intensive and Critical Care Nursing* , 13, (s. 266-272).
- Furlong, D., Carroll, D. L., Finn, C., Gay, D., Gryglik, C. ve Donahue, V. (2015). Comparison of temporal to pulmonary artery temperature in febrile patients. *Dimens Critical Care Nursing* , 34 (1), s. 47-52. doi: 10.1097/DCC.0000000000000090
- Gasim, G. I., Musa, I. R., Abdien, M. T. ve Adam, I. (2013). Accuracy of tympanic temperature measurement using an infrared tympanic membrane thermometer. *BMC Research Notes* , 6:194.
- Geijer, H., Udumyan, R., Lohse, G. ve Nilsagård, Y. (2016). Temperature measurements with a temporal scanner: systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 6: e009509. doi:10.1136/bmjopen-2015-009509
- Gerst, S., Gleeson, B., Dolan, F. ve Crawley, M. (t.y.). Validation of core temperature measurement using arc devices, ltd. non-invasive, non-touch infrared thermometer. Erişim adresi: [https://www.4mdmedical.com/media/attachment/file/a/r/arc-whitepaper\\_f.pdf](https://www.4mdmedical.com/media/attachment/file/a/r/arc-whitepaper_f.pdf)
- Gümeler, E. ve Arıyürek, O. M. (2015). Sternum gelişiminin çok kesitli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı. Uzmanlık Tezi. Ankara.

- Hacımustafaoğlu, M. (2018). Ateş; klinik kullanımda tanımlamalar. *J Pediatr Inf* , 12 (1), s. 40-41. doi: 10.5578/ced.201810
- Hakan, N., Okumuş, N., Aydın, M., Küçüközkan, T., Tuygun, N. ve Zenciroğlu, A. (2018). Temassız kızılötesi termometre aracılığıyla temporal sıcaklık ölçüm yönteminin diğer vücut sıcaklık ölçüm yöntemleriyle karşılaştırılması. *İzmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hast. Dergisi* , 7 (2), s. 141-146. doi:10.5222/buchd.2017.141
- Hausfater, P., Zhao, Y., Defrenne, S., Bonnet, P. ve Riou, B. (2008). Cutaneous infrared thermometry for detecting febrile patients. *Emerging Infectious Diseases* , 14 (8), s. 1255-1258. doi: 10.3201/eid1408.080059
- Hayward, G., Verbakel, J. Y., Ismail, F. A., Edwards, G., Wang, K., Fleming, S., ... van den Bruel, A. (2020). Non-contact infrared versus axillary and tympanic thermometers in children attending primary care: a mixed-methods study of accuracy and acceptability. *British Journal of General Practice*, 70 (693), s. e236-244. doi: <https://doi.org/10.3399/bjgp20X708845>
- HemşireSite. (2022) Nabız alınan arterler. Erişim adresi: <https://hemsiresite.blogspot.com/2021/02/nabiz-alinan-arterler.html>
- Holt, S. G., Yo, J. H., Karschikus, C., Volpato, F., Christov, S., Smith, E. R., ... Champion De Crespigny, P. (2020). Monitoring skin temperature at the wrist in hospitalised patients may assist in the detection of infection. *Internal Medicine Journal*, 50, s. 685-690. doi:10.1111/imj.14748
- Hooper, V. D. ve Andrews, J. O. (2006). Accuracy of noninvasive core temperature measurement in acutely ill adults: The state of the science. *Biological Research For Nursing* , 8 (1), s. 24-34. doi: 10.1177/1099800406289151
- Huber, W., Wiedemann, C., Lahmer, T., Hoellthaler, J., Einwächter, H., Treiber, M., ... Heilmaier, M. (2019). Body surface and body core temperatures and their associations to haemodynamics: The BOSTON-I-study: Validation of a thermodilution catheter (PiCCO) to measure body core temperature and comparison of body surface temperatures to thermodilutionderived CI. *Mathematical Biosciences and Engineering* , 17 (2), s. 1132-1146. Doi: 10.3934/mbe.2020059
- Hymczak, H., Gołab, A., Mendrala, K., Plicner, D., Darocha, T., Podsiadło, P., ... Kosinski, S. (2021). Core temperature measurement—principles of correct measurement,

problems, and complications. J. Environ. Res. Public Health, 18, 10606.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph182010606>

İlçe, A. ve Karabay, O. (2009). Ateş ölçümünde dört farklı vücut bölgesinin karşılaştırılması ve hasta tercihinin incelenmesi. Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi , 11 (3), (s. 5-10).

Imani, F., Rouzbahani, H. R., Goudarzi, M., Tarrahi, M. J. ve Soltani, A. E. (2016). Skin temperature over the carotid artery, an accurate non-invasive estimation of near core temperature. Anesth Pain Med. , 6 (1), e31046. doi: 10.5812/aapm.31046

İşler, A., Aydın, R., Güven, Ş. T. ve Günay, S. (2014). Comparison of temporal artery to mercury and digital temperature measurement in pediatrics. International Emergency Nursing , 22, (s. 165-168).

Jay, O., Molgat-Seon, Y., Chou, S. ve Murto, K. (2013). Skin temperature over the carotid artery provides an accurate noninvasive estimation of core temperature in infants and young children during general anesthesia. Pediatric Anesthesia, 23, s. 1109–1116. doi:10.1111/pan.12262

Johnson, K. D., Winkelman, C., Burant, C. J., Dolansky, M. ve Totten, V. (2014). The factors that affect the frequency of vital sign monitoring in the emergency department. Journal of Emergency Nursing, 40, s. 27-35.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jen.2012.07.023>

Kadifeli, D. ve Sarı, D. (2018). Nötropenik hastaların vücut sıcaklığı ölçümünde aksiller, temporal ve timpanik bölgelerden yapılan ölçümlerin karşılaştırılması. Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. İzmir.

Karamanoğlu, A. Y. ve Korkmaz, F. D. (2015). Acil serviste invaziv olmayan vücut sıcaklığı ölçümlerinde kanıtlar ve uygulama önerileri. Uluslararası Hakemli Hemşirelik Araştırmaları Dergisi , 2 (3), s. 71-90. doi: 10.17371/UHD.2015310843

Kavthekar, S. O., Chougule, A. A., Kavthekar, S. S., Kurane, A. B. ve Verma, S. (2020). Assessment of preferable site for temperature measurement using non contact infra-red temperature among pediatric patients. Minerva Pediatrica. doi: 10.23736/S0026-4946.20.05755-2

- Kaynaklı, Ö. ve Kılıç, M. (2004). Vazodilatasyonun insan fizyolojisine etkisi ve terleme ile karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 9 (1), (s. 183-193).
- Khan, M. M., Nazar, M. ve Anjum, N. (2018). Comparison of infrared forehead and tympanic thermometry with glass mercury thermometry in adults. *Indo Am. J. P. Sci*, 5 (11), s. 12806-12809. <http://doi.org/10.5281/zenodo.1493037>
- Khorshid, L., Eşer, İ., Zaybak, A. ve Yapucu Ü. (2005). Comparing mercury-in-glass, tympanic and disposable thermometers in measuring body temperature in healthy young people. *Journal of Clinical Nursing*, 14, (s.496-500).
- Khorshid, L., Eşer, İ., Zaybak, A. ve Yapucu, Ü. (2004). Sağlıklı erişkin bireylerin beden sıcaklığının ölçümünde cıvalı, timpanik ve tek kullanımlık termometrelerin karşılaştırılması. *C.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 8 (1), 25-29.
- Kiekkas, P., Stefanopoulos, N., Bakalis, N., Kefaliakos, A. ve Karanikolas, M. (2016). Agreement of infrared temporal artery thermometry with other thermometry methods in adults: systematic review. *Journal of Clinical Nursing*, 25, s. 894-905. doi: 10.1111/jocn.13117
- Kiernan, B. S. (2001). Ask the expert. Taking a temperature: Which way is best? *JSPN:Journal of the Society of Pediatric*, 6 (4), (s.192-195).
- Kim, Y.-M., Jang, M.-R., Moon, J.-R., Park, G., An, Y.-J. ve Seo, J.-M. (2022). Clinical accuracy of non-contact forehead infrared thermometer measurement in children: An observational study. *Children*, 9 (9), s. 1389. <https://doi.org/10.3390/children9091389>
- Kiya, T., Yamakage, M., Hayase, T., Satoh, J.-I. ve Namiki, A. (2007). The usefulness of an earphone-type infrared tympanic thermometer for intraoperative core temperature monitoring. *Anesth Analg*, 105 (6), s. 1688-1692. doi: 10.1213/01.ane.0000289639.87836.79
- Koo, T. K. ve Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15, s. 155-163. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>

- Kösa, E. ve Çınar, N. (2014). Prematüre bebeklerde hipoterminin önlenmesi: plastik örtü kullanımı. Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi, 3 (3), s. 161-165. doi: 10.5505/bsbd.2014.35744
- Kyriacou, P. A. (2010). Temperature Sensor Technology. İçinde: D. P. Jones (Ed.). Biomedical Sensors (s. 1-38). New York: Momentum Press.
- Lai, F., Li, X., Wang, Q., Luo, Y., Wang, X., Huang, X., ... Yang, X. (2022). Reliability of non-contact infrared thermometers for fever screening under COVID-19. Risk Management and Healthcare Policy, 15, s. 447-456. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S357567>
- Lawson, L., Bridges, E. J., Ballou, I., Eraker, R., Greco, S., Shively, J., & Sochulak, V. (2007). Accuracy and Precision of Noninvasive Temperature Measurement in Adult Intensive Care Patients. American Journal of Critical Care, 16, s. 485-496.
- Lees, S. ve Hilton, P. A. (2004). Maintaining Body Temperature. P. A. Hilton (Ed.), Fundamental Nursing Skills içinde, (s. 225-238). London and Philadelphia: Whurr Publishers Ltd.
- Levander, M. S. ve Grodzinsky, E. (2013). Assessment of body temperature measurement options. British journal of nursing, 22 (16), (s. 942-950).
- Lim, C. L., Byrne, C. ve Lee, J. K. (2008). Human thermoregulation and measurement of body temperature in exercise and clinical settings. Ann Acad Med Singapore , 37 (4), (s. 347-353).
- Lynn, P. (2010). Taylor's Clinical Nursing Skills: a nursing process approach (3. Baskı). Lippincott Williams & Wilkins.
- Malawi, I., Alsohabani, T., Aleidan, M., shahrani, N. A., Karairi, A., Mzahir, B. ve Bin Nafisah, S. (2021). Wrist and forehead temperature measurement as screening methods during the COVID-19 Pandemic. The Journal of Medicine, Law & Public Health, (s. 26-30).
- Matsukawa, T., Ozaki, M., Hanagata, K., Iwashita, H., Miyaji, T. ve Kumazawa, T. (1996). A comparison of four infrared tympanic thermometers with tympanic membrane temperatures measured by thermocouples. Canadian Journal of Anaesthesia , 43 (12), (s. 1224-1228).

- McCallum, L. ve Higgins, D. (2012). Measuring body temperature. Erişim Adresi: <https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/assessment-skills/measuring-body-temperature-06-11-2012/>
- Mogensen, C. B., Wittenhoff, L., Fruerhøj, G., & Hansen, S. (2018). Forehead or ear temperature measurement cannot replace rectal measurements, except for screening purposes. *BMC Pediatrics* , 18 (15). Doi: 10.1186/s12887-018-0994-1
- Ng, D. K., Chan, C.-H., Lee, R. S. ve Leung, L. C. (2005). Non contact infrared thermometry temperature measurement for screening fever in children. *Annals of Tropical Paediatrics* , 25, s. 267-275. doi: 10.1179/146532805X72412
- Nia, H. S., Chong, P. P., Huak, C. Y., Gorgulu, O., Taghipour, B., ... Rahmatpour, P. (2022). Clinical accuracy and agreement between tympanic and forehead body temperature measurements for screening of patients with COVID-19. *J Clin Nurs.*, 31, s. 3272-3282. doi: 10.1111/jocn.16166
- Oktaý, A. A., Yel, F., Gülpak, M., Uzun, H. ve Önal, Ö. (2017). Hemřirelik bölümü öğrencilerinin yaşam bulgularına ilişkin bilgi düzeyleri. *KSÜ Tıp Fakóltesi Dergisi* , 12 (2), s. 21-27. doi: 10.17517/ksutfd.316578
- Onubogu, U. C., Wonodi, W. ve West, B. A. (2021). Comparison of temperature readings, infrared, non-contact thermometer with contact digital thermometer readings in children. *West African journal of medicine* , 38 (9), (s. 851-858).
- Patel, A. H., Patel, M. M. ve Bhavsar, R. H. (2016). Comparison of non-contact forehead infrared thermometry with axillary digital thermometry in neonates. *GCSMC J Med Sci* , 5 (1), (s. 20-24).
- Peng, R., Huang, Y., Zhu, X., Li, X. ve Li, H. (2022). Impact of measuring distance and exposure to cold outdoor environment on the temperature measurement using a non-contact infrared thermometer. *Chinese Medical Journal*, 135 (1), s. 121-122. doi: 10.1097/CM9.0000000000001546
- Pompei, F. ve Pompei, M. (2004). Medical themometry for SARS detection. *SPIE Defense and Security Symposium. Non-invasive temporal artery thermometry:physics, physiology, and clinical accuracy.* 5405 (ThermoSense XXVI). Published in *Proceedings of SPIE.* doi: 10.1117/12.544841

- Pompei, M. (1999). Temperature Assessment via the Temporal Artery: Validation of a New Method. Arterial Heat Balance Thermometry at an Exposed Skin Site: Section 3: Temporal Artery Temperature Assessment. 9 (26), (s. 11-20). Exergen Corporation.
- Poveda, V. d. ve Nascimento, A. d. (2016). Intraoperative body temperature control: esophageal thermometer versus infrared tympanic thermometer. Rev Esc Enferm USP, 50 (6), s. 945-950. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000700010>
- Rabbani, M. Z., Amir, M., Malik, M., Mufti, M., Pervez, M. B. ve Iftekhhar, S. (2010). Tympanic temperature comparison with oral mercury thermometer readings in an OPD setting. Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan, 20 (1), (s. 33-36).
- Ravi, N., Vithyananthan, M. ve Saidu, A. (2022). Are all thermometers equal? A study of three infrared thermometers to detect fever in an African outpatient clinic. PeerJ , 10, e13283. DOI 10.7717/peerj.13283
- Sarı, H. Y., Yöntem, S. Ç., Demir, D., Karaoğlu, N., Başkurt, S. Ş. ve Çimen, S. (2013). Pediatri hemşirelerinin yaşam bulgularına yönelik bilgi ve tutumları. Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, 10 (1), (s. 38-44).
- Schreiber, S., Minute, M., Tornese, G., Giorgi, R., Duranti, M., Ronfani, L., et al. (2013). Galinstan Thermometer Is More Accurate Than Digital for the Measurement of Body Temperature in Children. *Pediatr Emer Care* , 29 (2), 197-199.
- Selvaraj, V. ve Gnanaprakasam, P. V. (2016). Evaluation of skin temperature over carotid artery for temperature monitoring in comparison to nasopharyngeal temperature in adults under general anesthesia. Anesthesia: Essays and Researche, 10 (2), s. 291-296. doi: 10.4103/0259-1162.172722
- Sethi, A., Patel, D., Nimbalkar, A., Phatak, A. ve Nimbalkar, S. (2013). Comparison of forehead infrared thermometry with axillary digital thermometry in neonates. Indian Pediatrics , 50, 1153-1154.
- Shoolin, N., Esposito, T. ve Renfrow, D. (2011). Vital Sign. C. R. Taylor, C. Lillis, P. LeMone, P. Lynn, ve C. Brandon (Ed.), Fundamentals of Nursing The Art and Science of Nursing Care içinde (7. baskı, s. 514-548). Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins.

- Smeltzer, S. C. ve Bare, B. G. (2003). Unit 1 Basic Concepts In Nursing Practice, Chapter 5, Health Assessment. L. S. Brunner ve D. S. Suddarth (Ed), Brunner and Suddarth's Textbook of Medical-Surgical Nursing içinde (10. Baskı, s. 59-77). Lippincott Williams & Wilkins.
- Smith, L. S. (2003). Reexamining age, race, site, and thermometer type as variables affecting temperature measurement in adults – A comparison study. BMC Nursing 2003 , 2 (1).
- Sollai, S., Dani, C., Berti, E., Fancelli, C., Galli, L., Martino, M. d., Chiappini, E. (2016). Performance of a non-contact infrared thermometer in healthy newborns. BMJ Open, 6, e008695. doi:10.1136/bmjopen-2015-008695
- Sökün, D. ve Gözen, D. (2014). Çocuk sağlığı ve Hastalıkları Kliniğinde Çalışan Hemşirelerin Ateş ve Ateş Yönetimine İlişkin Bilgi ve Yaklaşımları. Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik, Yüksek Lisan Tezi. İstanbul
- Stelfox, H. T., Straus, S. E., Ghali, W. A., Conly, J., Laupland, K. ve Lewin, A. (2010). Temporal artery versus bladder thermometry during adult medical-surgical intensive care monitoring: An observational study. BMC Anesthesiology, 10 (13). <http://www.biomedcentral.com/1471-2253/10/13>
- Strasse, W. a., Campos, D. P., Mendonça, C. J., Soni, J. F., Mendes, J. ve Nohama, P. (2022). Forehead, temple and wrist temperature assessment of ethnic groups using infrared technology. Medical Engineering and Physics, 102, 103777. <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2022.103777>
- Suhail, C. K., Dave, N., Dias, R. ve Garasia, M. (2018). Accuracy of skin temperature over carotid artery in estimation of core temperature in infants and young children during general anaesthesia. Indian Journal of Anaesthesia, 62, s. 418-423. DOI: 10.4103/ija.IJA\_679\_17
- Suleman, M.-I., Doufas, A. G., Akça, O., Ducharme, M. ve Sessler, D. I. (2002). Insufficiency in a new temporal-artery thermometer for adult and pediatric patients. Anesth Analg , 95, s. 67-71. DOI: 10.1213/01.ANE.0000023344.01246.09
- Şener, S., Karcıoğlu, Ö., Ekenç, C., Yaylacı, S. ve Özşaraç, M. (2012). Agreement between axillary, tympanic, and mid-forehead body temperature measurements in adult

- emergency department patients. *European Journal of Emergency Medicine* , 19, s. 252-256. doi: 10.1097/MEJ.0b013e32834c5841
- Taylor, C. R., Lillis, C., LeMone, P., & Lynn, P. (2011). *Fundamentals of Nursing The Art And Science of Nursing Care* (7 b.). Chine: Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins.
- Teller, J., Ragazzi, M., Simonetti, G. ve Lava, S. (2014). Accuracy of tympanic and forehead thermometers in private paediatric. *Foundation Acta Pædiatrica*. Published by John Wiley & Sons Ltd , 103, s. e80–e83. doi:10.1111/apa.12464
- Torossian, A. (2008). Thermal management during anaesthesia and thermoregulation standards for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 22 (4), s. 659–668. doi:10.1016/j.bpa.2008.07.006
- Turan, G., Taş, B. A., Gazi, M., Yılmaz, E. ve Akgün, N. (2016). İdeal Isı Monitorizasyonu, Nasıl? *Boğaziçi Tıp Dergisi*, 3 (2), (s. 60-63).
- Vitrinel, A. (2009). Ateşli çocuğa yaklaşım. *Türk Aile Hek Derg*, 13 (3), s. 113-118. doi:10.2399/tahd.09.113
- Wilshaw, R., Beckstrand, R., Waid, D. ve Schaalje, G. B. (1999). A comparison of the use of tympanic, axillary, and rectal thermometers in infants. *Journal of Pediatric Nursing* , 14 (2), (s. 88-93).
- Wright, W. F. Ve Mackowiak, P. A. (2020). Why temperature screening for coronavirus disease 2019 with noncontact infrared thermometers does not work. *Open Forum Infectious Diseases* , 1-3. DOI: 10.1093/ofid/ofaa603
- Yalnızoğlu Çaka, S., Çınar, N. ve Altınkaynak, S. (December 2015). Ateşli çocuğa yaklaşım. *J hum rhythm*, 1 (4), (s. 133-138).
- Yang, W.-C., Kuo, H.-T., Lin, C.-H., Wu, K.-H., Chang, Y.-J., Chen, C.-Y., Wu, H. (2016). Tympanic temperature versus temporal temperature in patients with pyrexia and chills. *Medicine* (2016), 95 (44). <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000005267>
- Yurtseven, A. ve Saz, E. U. (2019). Bluetooth etkin cilt sensörü ve akıllı telefon uygulaması ile vücut sıcaklığı ölçme yönteminin aksiller dijital termometre ile karşılaştırılması. *J Pediatr Emerg Intensive Care Med*. doi: 10.4274/cayd.galenos.2019.21043

## **Ekler**

### **EK 1. Birey Tanıtım Formu**

Sayın katılımcı;

Bu araştırma, kızılötesi temassız alın termometresi ile alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değerlerinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır. Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Yapılacak araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir. Her bir soruya verilen yanıtlar bilimsel araştırma ahlakına uygun bir şekilde gizli tutulacaktır ve yalnızca istatistiki amaçla kullanılacaktır. Desteğiniz ve katkınız için teşekkür ederiz.

Uzm. Hemşire Meliha POZAM

Prof. Dr. Dilek SARI

### **Birinci Kısım**

**Bireyin;**

**Adı-soyadı:**

**1. Yaşı:**

**2. Cinsiyeti:**

1. Kadın

2. Erkek

**3. Boy:**

**4. Kilo:**

## İkinci Kısım

2. Tarih:

3. Saat:

4. Ortam sıcaklığı:

5. Ortam nem oranı:

6. Vücut sıcaklığı ölçüm değerleri

| Ölçüm Bölgesi                        | İlk Ölçüm Sonucu (°C) | İkinci Ölçüm Sonucu (°C) | Ortalama Ölçüm Sonucu (°C) |
|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|
| Timpanik Membran                     |                       |                          |                            |
| Alın                                 |                       |                          |                            |
| Boyun (Karotis arter)                |                       |                          |                            |
| Juguler Çentik                       |                       |                          |                            |
| Kulak Arkası                         |                       |                          |                            |
| El Bileğinin İç Kısmı (Radial arter) |                       |                          |                            |

## EK 2. Bilgilendirilmiş Onay Formu

... / ... / 20...

“Kızılötesi Temassız Alın Termometresiyle Farklı Bölgelerden Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi” isimli bir araştırmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu araştırmada kızılötesi temassız alın termometresiyle alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değerlerinin vücut iç sıcaklığını belirlemedeki etkililiğinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapıldığını, sizinle ilgili bilgilerin nasıl kullanılacağını, araştırmanın neler içerdiğini, olası yararlarını, risklerini ve rahatsızlıklarını bilmeniz önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırın. Araştırma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir.

- a. Proje/Araştırma'nın amaçları ve dayanağı nelerdir, benden başka kaç kişi bu Proje/Araştırma'ya katılacak?

1800'lerden bu yana klinisyenler için klinik araştırmanın en önemli parametrelerinden biri olmasına rağmen, vücut sıcaklığının hangi bölgeden ölçülmesi gerektiğine dair henüz fikir birliğine varılamamıştır. Son yıllarda termometre teknolojisinde birçok gelişme yaşanmış, vücut sıcaklığı ölçümü için çok sayıda yöntem geliştirilmiştir. Bu da en uygun ölçüm yönteminin belirlenmesi sorununun daha da artmasına neden olmuştur. Günümüzde sıcaklık ölçümü için, çalışma ortamına ve kaynakların mevcudiyetine bağlı olarak çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Temporal arter termometreleri ve son yıllarda popüler olmaya başlayan temassız alın termometreleri ile alın ya da temporal bölgeden vücut sıcaklığı ölçümü bu yöntemler arasında yer almaktadır. Temporal arterdeki yüksek ve sabit perfüzyon ile kan akışının stabilitesinin sağlanması nedeniyle bu bölge ateş ölçümü için uygundur. Ancak ciltte makyaj, losyonlar, yağlar ve bölgenin saçla örtülü olması, hastanın terli olması doğru sıcaklık ölçümünü engelleyebilir. Yanlış düşük ölçüm sonuçlarına neden olacağından hastanın terli olduğu durumlarda, ölçümün kulak arkasından yapılabileceği bildirilmekle birlikte, kulak arkasındaki atardamar dalı kulak memesinin arkasında şakaktan daha derinde yer aldığından,

normal şartlar altında daha az doğrudur. Terleme önce alından başlar, sonra avuç içi, ayak tabanları ve daha sonra sırtta T bölgesi terler. Fakat boyun bölgesi en son terleyen bölgelerden biridir. Ayrıca, boynun yan tarafındaki deri, temporal arterden daha büyük bir arter olan karotis artere yakındır. Derinin ince olması, deri altında çok sayıda damar bulunması ve alın veya boyuna göre daha az terlemenin olması nedeniyle juguler çentik de vücut sıcaklığı ölçmek için güvenilir bir yer olabilir.

Çalışmamızda kızılötesi temassız alın termometresiyle alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değerlerinin vücut iç sıcaklığını belirlemedeki etkililiğinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

**b. Bu Proje/Araştırma'ya katılmalı mıyım?**

Bu araştırmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Eğer katılmaya karar verirsiniz bu yazılı bilgilendirilmiş olur formu imzalanmak için size verilecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmayı bırakmakta özgürsünüz.

**c. Bu Proje/Araştırma'ya katılırsam beni neler bekliyor?**

Araştırmaya katılmayı kabul etmeniz halinde yaş, cinsiyet, boy, kilo gibi sorulardan oluşan ve timpanik membran, alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değerlerinin kaydedildiği “Birey Tanıtım Formu” doldurulacaktır.

**d. Proje/Araştırma'nın olası riskleri ve yan etkileri nelerdir, göreceğim olası bir zarar durumunda ne yapılacaktır?**

Bu araştırma kapsamında herhangi bir yan etki ve komplikasyon görülme olasılığı yoktur.

**e. Proje/Araştırma'da yer almamın yararları nelerdir?**

Çalışmamızda kızılötesi temassız alın termometresiyle alın, boyunda karotis arter, juguler çentik, kulak arkası ve el bileğinin iç kısmında radial arter üzerinden elde edilen vücut sıcaklığı ölçüm değerlerinin vücut iç sıcaklığını belirlemedeki etkililiğinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Planlamış olduğumuz bu araştırmanın Covid-19 pandemisinin yaşandığı bu günlerde önemi bir kez daha anlaşılan ateş ölçümü için güvenilir, noninvaziv, pratik ve enfeksiyon bulaşma riski olmayan bir

yöntem ve bölgeye ilişkin sonuçlar açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**f. Bu Proje/Araştırma'ya katılmamanın maliyeti nedir?**

Araştırmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

**g. Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?**

Araştırmadaki araştırmacılar; kişisel bilgilerinizi araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır, bilgileriniz çalışma boyunca ve sonrasında araştırmacılar tarafından gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, bu bilgiler hakkında bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma sonuçları araştırma bitiminde uluslararası veya dünya çapında tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz izinsiz açıklanmayacak ve yayınlanmayacaktır.

**h. Daha fazla bilgi, yardım ve iletişim için kime başvurabilirim?**

Araştırma ile ilgili bir sorunuz olduğunda ya da çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Meliha POZAM

GÖREVİ : Uzm. Hemşire

TELEFON :

***(Katılımcının/Deneğin Beyanı)***

Meliha POZAM tarafından bir Araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırma'dan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim)*. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

**Katılımcı**

Adı, soyadı: .....

Adres: .....

Tel: ..... İmza: ..... Tarih: .... / .... / ....

**Görüşme tanığı**

Adı, soyadı: .....

Adres: .....

Tel: ..... İmza: ..... Tarih: .... / .... / ....

**EK 3. Timpanik Membran Termometresiyle Vücut Sıcaklığı Ölçme İşlemi**  
**Uygulama Rehberi** (Braun ThermoScan Ear Thermometer Kullanım Klavuzu, 2016;  
Doğan ve Avşar, 2017; Kadifeli ve Sarı, 2018)

| Uygulama Basamakları                                                                                                                         | Uygulamanın Amacı                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Birey işlem hakkında bilgilendirilir.                                                                                                        | Anksiyeteyi azaltıp, iş birliğini artırır.                                   |
| Birey yürüme, egzersiz gibi bir aktivitede bulundursa ya da dış ortamdan geldiyse ölçüm yapılacak ortamda 10 dakika beklemesi sağlanır.      | Ölçüm sonucunun doğruluğunu artırır.                                         |
| El hijyeni sağlanır, malzemeler hazırlanır.                                                                                                  | Mikroorganizmaların yayılmasını önler.                                       |
| Bireyin başı ölçüm yapılacak kulağa göre yana doğru rahat bir konuma getirilir.                                                              | Doğru vücut sıcaklığı ölçümü için kulak kanalının görünmesini kolaylaştırır. |
| Kir, buşon, enfeksiyon vb. varlığında kulaktan ateş ölçümü yapılamayacağından, bireyin kulağı temizlik ve kuruluk açısından değerlendirilir. | Ölçüm sonucunun doğruluğunu artırır.                                         |
| Termometre koruyucu haznedan alınarak, güç düğmesine basılır ve termometrenin kendini test etmesi beklenir.                                  | Termometre kullanımı hazır hale gelir.                                       |
| Alıcının lensi kontrol edilir, kirli ise kuru temizleme çubuğu ile lens temizlenir. Ayrıca lenste çatlak da olmamalıdır.                     | Yanlış ölçümü önler.                                                         |
| Otoskobun alıcısına plastik koruyucu yerleştirilir. Plastik koruyucu takılıp çıkarılırken elle dokunulmamalıdır.                             | Yanlış ölçümü ve çapraz enfeksiyonu önler                                    |
| Aktif olarak sağ el kullanılıyorsa, bireyin sağ kulağından ölçüm yapılır.                                                                    | Probun daha iyi yerleşmesini sağlar.                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Termometrenin kulaklığı kulak kanalına sağlamca yerleştirilip, ardından başlat düğmesine basılır ve düğme serbest bırakılır.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prob kullanımı için dış kulak kepçesi yetişkinlerde yukarı geri doğru, çekilir.</li> </ul>                                                                                         | <p>Kulak kanalını düzleştirerek timpanik membrana kolay ulaşmasını sağlar.</p>                                                            |
| <p>Sıcaklık ölçümü yapılırken ölçümün doğru bir şekilde yapıldığını göstermek için uyarı ışığı yanıp sönecektir. Ölçümün başarıyla yapıldığını göstermek üzere ışık 3 saniye süreyle sürekli yanacaktır.</p>                                                                                                                                                    |                                                                                                                                           |
| <p>Prob yerine oturduğunda düğmeye basılır, sinyal sesi duyulup ve ekranda değer görülene kadar yerinde tutulur.</p>                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Tarama düğmesine basıldığında kızılötesi enerji meydana gelir. Sinyal sesi kızılötesi enerji meydana geldiğini gösterir.</p>           |
| <p>Sinyal sesi duyulduktan sonra prob, kulak kanalından dikkatli bir şekilde çıkarılır. Tek kullanımlık plastik koruyucu çıkarma düğmesine basılarak termometreden ayrılır ve atık kutusuna atılır ve termometre destek ünitesine takılır.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ölçüm sonrası termometre uygun dezenfektan ile silinecektir.</li> </ul> | <p>Mikroorganizmaların taşınmasını engellemek için plastik koruyucu atık kutusuna atılır.</p> <p>Alıcı ucun zarar görmesini engeller.</p> |
| <p>Bireye rahat bir pozisyon verilir</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Bireyin rahatlığını sağlar.</p>                                                                                                        |
| <p>Ölçüm sonucu birey tanıtım formuna kaydedilir.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Yazılı kaynak sağlar.</p>                                                                                                              |
| <p>El hijyeni sağlanır.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Mikroorganizmaların yayılmasını önler.</p>                                                                                             |

**EK 4. Kızılötesi Temassız Alın Termometresiyle Alından Vücut Sıcaklığı Ölçme İşlemi Uygulama Rehberi** (Doğan ve Avşar, 2017; Kadifeli ve Sarı, 2018; Braun No Touch+touch thermometer BNT400B Kullanım Kılavuzu, 2018)

| Uygulama Basamakları                                                                                                                                                                                                                                     | Uygulamanın Amacı                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Birey işlem hakkında bilgilendirilir.                                                                                                                                                                                                                    | Anksiyeteyi azaltıp, iş birliğini artırır.                                                                                                                                                                  |
| Birey yürüme, egzersiz gibi bir aktivitede bulundursa ya da dış ortamdan geldiyse ölçüm yapılacak ortamda 10 dakika beklemesi sağlanır.                                                                                                                  | Ölçüm sonucunun doğruluğunu artırır.                                                                                                                                                                        |
| Bireyin alın bölgesinde ter, kozmetik ürün, saç, yaralı doku, açık lezyon vb. ölçüm sonucunu etkileyebilecek etkenler varsa bunlar uzaklaştırılır. Eğer ölçüm bölgesi nemli ise gazlı bezle tampone edilerek kurulanır ve 10 dakika sonra ölçüm yapılır. | Ölçüm bölgesindeki ter, makyaj vb. ölçüm sonucunun doğruluğunu etkiler. Silme işlemine bağlı bölgedeki kan akımı değişeceğinden bir süre (10 dakika) bekledikten sonra vücut sıcaklığı ölçümü yapılmalıdır. |
| El hijyeni sağlanır, malzemeler hazırlanır.                                                                                                                                                                                                              | Mikroorganizmaların yayılmasını önler.                                                                                                                                                                      |
| Ölçüm öncesinde cihazın uygun modda olduğu kontrol edilir.                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |
| Bireye oturur pozisyon verilir.                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                             |
| Cihaz özellikleri dikkate alınarak, iki kaş arasındaki bölgede kalan, alının orta kısmından 2,5 cm uzaklıktan ölçüm yapılır. Ölçüm sırasında termometrenin hareket etmemesine dikkat edilir.                                                             | Doğru ölçüm yapılmasını sağlar.                                                                                                                                                                             |



**Resim 3.** Alından Vücut Sıcaklığı Ölçümü İçin Bölge Tespiti (Braun No Touch+touch

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| thermometer BNT400B Kullanım Kılavuzu, 2018)                                                                                                          |                                                                                                                                                          |
| Cihaz uygun mesafede tutularak, ölçüm bölgesinde sinyal sesi gelinceye kadar ölçüm düğmesine basılarak ölçüm gerçekleştirilir ve ölçüm sonucu okunur. | Doğru ölçüm yapılmasını sağlar. Tarama düğmesine basıldığında kızılötesi enerji meydana gelir. Sinyal sesi kızılötesi enerji meydana geldiğini gösterir. |
| Bireye rahat bir pozisyon verilir.                                                                                                                    | Bireyin rahatlığını sağlar.                                                                                                                              |
| Ölçüm sonucu birey tanıtım formuna kaydedilir.                                                                                                        | Yazılı kaynak sağlar.                                                                                                                                    |
| El hijyeni sağlanır.                                                                                                                                  | Mikroorganizmaların yayılmasını önler.                                                                                                                   |

**EK 5. Kızılötesi Temassız Alın Termometresiyle Boyunda Karotis Arter Üzerinden Vücut Sıcaklığı Ölçme İşlemi Uygulama Rehberi**

| Uygulama Basamakları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Uygulamanın Amacı                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Birey işlem hakkında bilgilendirilir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Anksiyeteyi azaltıp, iş birliğini artırır.                                                                                                                                                                    |
| Birey yürüme, egzersiz gibi bir aktivitede bulundursa ya da dış ortamdan geldiyse ölçüm yapılacak ortamda 10 dakika beklemesi sağlanır.                                                                                                                                                                                                                  | Ölçüm sonucunun doğruluğunu artırır.                                                                                                                                                                          |
| Ölçüm bölgesinde boyunda karotis arter boyunca ter, kozmetik ürün, saç, yaralı doku, açık lezyon vb. ölçüm sonucunu etkileyebilecek etkenler varsa bunlar uzaklaştırılır. Eğer ölçüm bölgesi nemli ise gazlı bezle tampone edilerek kurulanır ve 10 dakika sonra ölçüm yapılır.                                                                          | Ölçüm bölgesindeki ter, makyaj vb. ölçüm sonucunun doğruluğunu etkiler. Silme işlemi nedeniyle bölgedeki kan akımı değişeceğinden bir süre (10 dakika) bekledikten sonra vücut sıcaklığı ölçümü yapılmalıdır. |
| El hijyeni sağlanır, malzemeler hazırlanır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Mikroorganizmaların yayılmasını önler.                                                                                                                                                                        |
| Ölçüm öncesinde cihazın uygun modda olduğu kontrol edilir.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                               |
| Bireye oturur pozisyon verilir. Karotis arter boyunda, sternokleidomastoid kası ile trakea arasında yer alır. Karotis arterin yerini bulmak için öncelikle işaret parmağıyla tiroid kıkırdak hissedilir, sonra el yana doğru kaydırılarak trakea ile sternokleidomastoid kası arasında kalan oluğa iki ya da üç parmak yerleştirilir (HemşireSite, 2022) | <p>Karotis arterin rahatça tespit edilebilmesini sağlar.</p>                                                              |

**Resim 4. Karotis Arter Tespiti**

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cihaz özellikleri dikkate alınarak boynun yan tarafında karotis arter üzerinden 2,5 cm uzaklıktan ölçüm yapılır.                                      | Doğru ölçüm yapılmasını sağlar.                                                                                                                          |
| Cihaz uygun mesafede tutularak, ölçüm bölgesinde sinyal sesi gelinceye kadar ölçüm düğmesine basılarak ölçüm gerçekleştirilir ve ölçüm sonucu okunur. | Doğru ölçüm yapılmasını sağlar. Tarama düğmesine basıldığında kızılötesi enerji meydana gelir. Sinyal sesi kızılötesi enerji meydana geldiğini gösterir. |
| Bireye rahat bir pozisyon verilir                                                                                                                     | Bireyin rahatlığını sağlar.                                                                                                                              |
| Ölçüm sonucu birey tanıtım formuna kaydedilir.                                                                                                        | Yazılı kaynak sağlar.                                                                                                                                    |
| El hijyeni sağlanır.                                                                                                                                  | Mikroorganizmaların yayılmasını önler.                                                                                                                   |

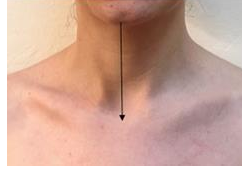
## EK 6. Kızılötesi Temassız Aln Termometresiyle Juguler Çentikten (Suprasternal çentik) Vücut Sıcaklığı Ölçme İşlemi Uygulama Rehberi

\* **Juguler Çentik/Suprasternal Çentik:** Sternum toraksanterior duvarının orta kesimini oluşturan uzun, yassı bir kemiktir. Üç parçadan oluşmaktadır ve yukarıdan aşağıya doğru bu parçalar manubrium, gövde (gladiolus) ve ksifoid çıkıntı olarak isimlendirilir. Manubrium sternumun en geniş ve kalın parçasıdır. Manubriumun üst kenarı en kalın yeri olup merkezinde juguler (suprasternal) çentik vardır (Gümeler & Arıyürek, 2015).



**Resim 5.** Juguler Çentik Anatomisi (Gümeler & Arıyürek, 2015)

| Uygulama Basamakları                                                                                                                                                                                                                       | Uygulamanın Amacı                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bireye yapılacak işlem hakkında bilgilendirilir.                                                                                                                                                                                           | Anksiyeteyi azaltıp, iş birliğini artırır.                                                                                                                                                                              |
| Birey yürüme, egzersiz gibi bir aktivitede bulundursa ya da dış ortamdan geldiyse ölçüm yapılacak ortamda 10 dakika beklemesi sağlanır.                                                                                                    | Ölçüm sonucunun doğruluğunu artırır.                                                                                                                                                                                    |
| Ölçüm bölgesinde ter, kozmetik ürün, yaralı doku, açık lezyon vb. ölçüm sonucunu etkileyebilecek etkenler varsa bunlar uzaklaştırılır. Eğer ölçüm bölgesi nemli ise gazlı bezle tampone edilerek kurulur ve 10 dakika sonra ölçüm yapılır. | Ölçüm bölgesindeki ter, makyaj vb. ölçüm sonucunun doğruluğunu etkiler.<br>Silme işlemi nedeniyle bölgedeki kan akımı değişeceğinden bir süre (10 dakika saniye) bekledikten sonra vücut sıcaklığı ölçümü yapılmalıdır. |
| El hijyeni sağlanır, malzemeler hazırlanır.                                                                                                                                                                                                | Mikroorganizmaların yayılmasını önler.                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ölçüm öncesinde cihazın uygun modda olduğu kontrol edilir.                                                                                            |                                                                                                                                                                                          |
| Bireye oturur pozisyon verilir. Ölçüm bölgesi tespit edilir.                                                                                          | <p>Juguler çentiğın rahatça görülebılnesını sağlar.</p>  <p><b>Resim 6.</b> Juguler Çentik Tespiti</p> |
| Cihaz özellikleri dikkate alınarak juguler çentik üzerinden 2,5 cm uzaklıktan ölçüm yapılır.                                                          | Doğru ölçüm yapılmasını sağlar                                                                                                                                                           |
| Cihaz uygun mesafede tutularak, ölçüm bölgesinde sinyal sesi gelinceye kadar ölçüm düğmesine basılarak ölçüm gerçekleştirilir ve ölçüm sonucu okunur. | Doğru ölçüm yapılmasını sağlar. Tarama düğmesine basıldığında kızılötesi enerji meydana gelir. Sinyal sesi kızılötesi enerji meydana geldiğini gösterir.                                 |
| Bireye rahat bir pozisyon verilir                                                                                                                     | Bireyin rahatlığını sağlar.                                                                                                                                                              |
| Ölçüm sonucu birey tanıtım formuna kaydedilir.                                                                                                        | Yazılı kaynak sağlar.                                                                                                                                                                    |
| El hijyeni sağlanır.                                                                                                                                  | Mikroorganizmaların yayılmasını önler.                                                                                                                                                   |

**EK 7. Kızılötesi Temassız Alın Termometresiyle El Bileğinin İç Kısımında Radial Arter Üzerinden Vücut Sıcaklığı Ölçme İşlemi Uygulama Rehberi**

| Uygulama Basamakları                                                                                                                                                                                                                                                  | Uygulamanın Amacı                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Birey işlem hakkında bilgilendirilir.                                                                                                                                                                                                                                 | Anksiyeteyi azaltıp, iş birliğini artırır.                                                                                                                                                                  |
| Birey yürüme, egzersiz gibi bir aktivitede bulundursa ya da dış ortamdan geldiyse ölçüm yapılacak ortamda 10 dakika beklemesi sağlanır.                                                                                                                               | Ölçüm sonucunun doğruluğunu artırır.                                                                                                                                                                        |
| Ölçüm bölgesinde ter, kozmetik ürün, yaralı doku, açık lezyon vb. ölçüm sonucunu etkileyebilecek etkenler varsa bunlar uzaklaştırılır. Eğer ölçüm bölgesi nemli ise gazlı bezle tampone edilerek kurulanır ve 10 dakika sonra ölçüm yapılır.                          | Ölçüm bölgesindeki ter, makyaj vb. ölçüm sonucunun doğruluğunu etkiler. Silme işlemine bağlı bölgedeki kan akımı değişeceğinden bir süre (10 dakika) bekledikten sonra vücut sıcaklığı ölçümü yapılmalıdır. |
| El hijyeni sağlanır, malzemeler hazırlanır.                                                                                                                                                                                                                           | Mikroorganizmaların yayılmasını önler.                                                                                                                                                                      |
| Ölçüm öncesinde cihazın uygun modda olduğu kontrol edilir.                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                             |
| Bireye oturur pozisyon verilir. Bireyin dominant olmayan eli palmar yüzü üstte kalacak şekilde ele pozisyon verilir. El bileğini örten kıyafetler varsa sıyrılır.                                                                                                     | Ölçüm bölgesinin rahatça görülebilmesini sağlar.                                                                                                                                                            |
| Cihaz özellikleri dikkate dominant olmayan el bileğinin palmar tarafında radial arter tespit edilerek 2,5 cm uzaklıktan ölçüm yapılır.<br><br><b>Resim 7. Radial Arter Tespiti</b> | Doğru ölçüm yapılmasını sağlar                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cihaz uygun mesafede tutularak, ölçüm bölgesinde sinyal sesi gelinceye kadar ölçüm düğmesine basılarak ölçüm gerçekleştirilir ve ölçüm sonucu okunur. | Doğru ölçüm yapılmasını sağlar. Tarama düğmesine basıldığında kızılötesi enerji meydana gelir. Sinyal sesi kızılötesi enerji meydana geldiğini gösterir. |
| Bireye rahat bir pozisyon verilir                                                                                                                     | Bireyin rahatlığını sağlar.                                                                                                                              |
| Ölçüm sonucu birey tanıtım formuna kaydedilir.                                                                                                        | Yazılı kaynak sağlar.                                                                                                                                    |
| El hijyeni sağlanır.                                                                                                                                  | Mikroorganizmaların yayılmasını önler.                                                                                                                   |



**EK 8. Kızılötesi Temassız Alın Termometresiyle Kulak Arkasından Vücut Sıcaklığı Ölçme İşlemi Uygulama Rehberi**

| Uygulama Basamakları                                                                                                                                                                                                                                      | Uygulamanın Amacı                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bireye yapılacak işlem açıklanır.                                                                                                                                                                                                                         | Anksiyeteyi azaltır, iş birliğini artırır.                                                                                                                                                                  |
| Birey yürüme, egzersiz gibi bir aktivitede bulunduyorsa ya da dış ortamdan geldiyse ölçüm yapılacak ortamda 10 dakika beklemesi sağlanır.                                                                                                                 | Ölçüm sonucunun doğruluğunu artırır.                                                                                                                                                                        |
| Ölçüm bölgesinde ter, kozmetik ürün, yaralı doku, açık lezyon vb. ölçüm sonucunu etkileyebilecek etkenler varsa bunlar uzaklaştırılır. Eğer ölçüm bölgesi nemli ise gazlı bezle tampone edilerek kurulanır ve 10 dakika sonra ölçüm yapılır.              | Ölçüm bölgesindeki ter, makyaj vb. ölçüm sonucunun doğruluğunu etkiler.<br>Silme işlemi bölgedeki kan akımını değiştireceğinden bir süre (10 dakika) bekledikten sonra vücut sıcaklığı ölçümü yapılmalıdır. |
| El hijyeni sağlanır, malzemeler hazırlanır.                                                                                                                                                                                                               | Mikroorganizmaların yayılmasını önler.                                                                                                                                                                      |
| Ölçüm öncesinde cihazın uygun moda olduğu kontrol edilir.                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                             |
| Bireye oturur pozisyon verilir.                                                                                                                                                                                                                           | Ölçüm bölgesinin rahatça görülebilmesini ve doğru ölçümü sağlar.                                                                                                                                            |
| Kulak arkası ve boyun bölgesi açıkta kalacak şekilde saçlar uzaklaştırılır ve kulak memesinin arka kısmında, mastoidin hemen altındaki çukurdan (Shoolin, Esposito, & Renfrow, 2011), cihaz özellikleri dikkate alınarak 2,5 cm uzaklıktan ölçüm yapılır. | Doğru ölçüm yapılmasını sağlar.<br><br><b>Resim 8.</b> Kulak Arkasından Vücut Sıcaklığı Ölçümü                          |

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cihaz uygun mesafede tutularak, ölçüm bölgesinde sinyal sesi gelinceye kadar ölçüm düğmesine basılarak ölçüm gerçekleştirilir ve ölçüm sonucu okunur. | Doğru ölçüm yapılmasını sağlar. Tarama düğmesine basıldığında kızılötesi enerji meydana gelir. Sinyal sesi kızılötesi enerji meydana geldiğini gösterir. |
| Bireye rahat bir pozisyon verilir                                                                                                                     | Bireyin rahatlığını sağlar.                                                                                                                              |
| Ölçüm sonucu birey tanıtım formuna kaydedilir.                                                                                                        | Yazılı kaynak sağlar.                                                                                                                                    |
| El hijyeni sağlanır.                                                                                                                                  | Mikroorganizmaların yayılmasını önler.                                                                                                                   |



## EK 9. Etik Kurul İzni

Aksaray Üniversitesi - Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü  
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Tarih: 05/05/2021  
Sayı: E-34183927-000-00000604572



T.C.  
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

**Konu :** Başvurunuz Hk.

**Sayın:** Meliha POZAM

**“Kızılötesi Temassız Alın Termometresiyle Farklı Bölgelerden Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi”** başlıklı 2021/04-12 protokol numaralı başvuru 26.04.2021 tarihli toplantıda kurulumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesi’nde belirtilen etik ilkelere **uygun olduğuna** toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Necmettin AYGÜN  
Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları  
Etik Kurul Başkanı

Ek: İnsan Araştırmaları Etik Kurul Kararı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: AF2D2BD6-C176-41C0-B2E4-F8D66BC12E55  
Adres: tarih Bölümü  
Telefon No: 2882194 Faks No: 2882125  
e-Posta: naygun@aksaray.edu.tr İnternet Adresi: https://www.aksaray.edu.tr/  
KEP Adresi:

Belge Doğrulama Adresi: https://e-belge.aksaray.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için: Necmettin AYGÜN  
Profesör  
Telefon No: 2882194



## EK 10. Kurum İzin Yazısı



Mercedes-Benz

Mercedes-Benz Türk A.Ş.  
Bir Daimler kuruluşu

EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

15.10.2021

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Kurul İşleri,

29.05.2021 tarihli E-86991637-100-174867 sayı numaralı talebinizde yer alan Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı doktora programı öğrencisi Meliha POZAM'ın "Kızılötesi Temassız Alın Termometresiyle Farklı Bölgelerden Elde Edilen Vücut Sıcaklığı Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi" başlıklı tez çalışmasının Mayıs 2023 tarihine kadar veri toplama yapabilmesi konusunda şirket Sağlık Merkezi'mizi kullanması ve tez çalışmasını yapmasında herhangi bir sakınca bulunmamakta olup, uygundur.

Gereğini bilgilerinize arz ederiz.

İsmail Kamil ŞAHİN

Alpaslan TAŞ

Aksaray Mesleki ve Tek. Eğt. BM

İş Hukuku ve Tah. Aksaray BM

Genel Müdürlük: Akçaburgaz Mahallesi, Mercedes Caddesi, No: 2, 34522 Esenyurt, İstanbul  
Telefon 0212 867 30 00 pbx Faks 0212 867 44 00  
Ticaret Sicil No 94468, Mersis No 7-9159-7212-1615130, Ödenmiş Sermaye 275.000.000 TL  
www.mercedes-benz.com.tr

Mercedes-Benz Türk A.Ş.  
Aksaray Fabrika: Aratol Bahçeli  
Mahallesi, 157. Bulvar, No: 11  
68100 Aksaray  
Telefon 0382 215 16 39  
Faks 0382 215 13 55  
Ticaret Sicil No 94468  
Mersis No 8-5562-3647-9513172  
Ödenmiş Sermaye: 275.000.000 TL  
www.mercedes-benz.com.tr



Mercedes-Benz, Almanya - Stuttgart, Daimler adına tescilli markadır.

1 / 1

## Teşekkür

Tez çalışmam süresince, araştırmanın planlanması ve yürütülmesinde bilgi birikimi ve deneyimleri ile büyük katkıları olan değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Dilek SARI'ya,

Araştırmanın planlanmasında ve yürütülmesi aşamalarında büyük katkıları olan Sayın Prof. Dr. Ülkü GÜNEŞ'e, Prof. Dr. Öznur USTA YEŞİLBALKAN'a,

İş yerlerinde bu çalışmayı gerçekleştirmeme onay vererek, çalışmamıza destek olan Mercedes Benz Türk A.Ş Aksaray Kamyon Fabrikası yöneticilerine ve veri toplama aşamasında her türlü desteği sağlayan sağlık merkezi çalışanlarına,

Verilerin analizi aşamasında yardımlarını esirgemeyen Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Bioistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Başkanı Prof. Dr. Mehmet N. ORMAN'a, Ar. Gör. Semiha ÖZGÜL'e ve Ar. Gör. Gülden HAKVERDİ'ye,

Doktora eğitimi boyunca bizlere emek veren Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Esasları Ana Bilim Dalı çok değerli öğretim üyelerine,

Doktora eğitimin ve tez çalışmamın her aşamasında bana gönülden destek veren ve beni her zaman motive eden değerli anneme, babama, kardeşlerime, mesai arkadaşlarıma ve araştırmama gönüllü olarak katılan tüm bireylere teşekkür ederim.

Bu çalışmayı, sürecin en başından sonuna kadar desteğini ve sabrını esirgemeyen ve varlıklarına şükrettiğim sevgili eşim Tarık Tibet POZAM ve sevgili oğlum Çağan Tibet POZAM'a ithaf ederim.

İzmir, 20.06.2023

Meliha POZAM

## Özgeçmiş

Araştırmacı . İlk, orta ve lise öğrenimini Aydın'da tamamladı. 2001 yılında Aksaray Devlet Hastanesine hemşire olarak ataması yapıldı. 2001-2002 yılları arasında Aksaray Devlet Hastanesi Acil Serviste, 2002-2005 yılları arasında İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Hematoloji Servisinde görev yaptı. 2005 yılında Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu'nda lisans eğitimini tamamlayan araştırmacı aynı yıl içinde Aksaray İl Sağlık Müdürlüğüne atandı. 2005-2010 yılları arasında Bulaşıcı Hastalıklar Biriminde, 2010-2011 yılları arasında Evde Sağlık Hizmetleri Biriminde çalıştı. 2014 Yılında Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Sağlık Kurumları İşletmeciliği Programını tamamladı. 2014-2015 eğitim öğretim yılında Aksaray Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Pedagojik Formasyon Eğitimi Sağlık Programını tamamladı. 2015 yılında Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Programını tamamladı. 2018 yılında Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı'nda Doktora Programına başladı. Halen 2011 yılında çalışmaya başladığı İl Sağlık Müdürlüğü Kalite Koordinatörlüğünde görevine devam etmektedir.