

**Klinik Araştırma****İdeal Isı Monitorizasyonu, Nasıl?****Ideal Temperature Monitoring, How?****Doç. Dr. Güldem TURAN<sup>1</sup>, Dr. Berna Ayanoğlu TAŞ<sup>1</sup>, Dr. Mustafa GAZİ<sup>1</sup>  
Dr. Emek YILMAZ<sup>2</sup>, Dr. Nur AKGÜN<sup>1</sup>**

1. Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ataşehir, İstanbul  
2. Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Biyomedikal Bölümü, Ataşehir, İstanbul

**ÖZET**

Yoğun bakımda ısı monitorizasyonunun güvenilir olarak yapılması önemlidir. Uygulama kolaylığı ve kontaminasyon riskinin azlığı nedeniyle temassız infrared ölçüm yöntemi tercih edilmektedir. Çalışmamızda; yoğun bakımda ısı monitorizasyonunda, özofagial, timpanik ve temassız ısı ölçümlerinin uygulama ve güvenilirlik açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Kliniğimizde yatan hastalardan yapılan eş zamanlı özofagial, timpanik ve temassız 265 ısı ölçüm değeri kaydedilerek istatistiksel olarak korelasyonları değerlendirildi.

Çalışmamızda; kor ısına en yakın ölçümü vermesi açısından timpanik ısı ölçümü, uygun kalibrasyon ve koşulların sağlanması şartıyla daha güvenilir bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** vücut ısı; termometre; yoğun bakım

**ABSTRACT**

It is vital to carry out reliable temperature monitorization during intensive care. Non-contact infrared measuring method is usually preferred due to ease of application and less risk of contamination. In this study, we aim to compare esophageal, tympanic and non-contact infrared temperature monitorization during intensive care in terms of implementation and reliability. Among the patients in our clinic, 265 esophageal, tympanic and non-contact temperature values are recorded simultaneously and their statistical correlations have been evaluated. In our study; tympanic temperature measurement is considered more reliable as it provides the closest measurement to core temperature on condition that appropriate calibration and conditions are granted.

**Keywords:** body temperature; thermometer; ICU

**İletişim Bilgileri:**

**Sorumlu Yazar:** Doç. Dr. Güldem TURAN

**Adres:** Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hast. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ataşehir, İstanbul

**Tel:** +90 (216) 578 30 00

**E-Posta:** gturanmd@yahoo.com

**Makale Geliş:** 01.09.2016

**Makale Kabul:** 01.10.2016

**GİRİŞ**

Yoğun Bakım Ünitelerinde vücut ısısının takibi, klinik tablonun değerlendirilmesinde bizlere sürekli veri sağlar. Üstelik vücut ısısının monitorizasyonu, enfeksiyon parametreleri içinde de oldukça önemli bir yere sahiptir. Vücut ısı, klinisyenler için önemli bir takip parametresi olmasına rağmen nasıl ve nereden ölçülmesi gerekliliği konusunda halen tam olarak fikir birliğine ulaşılmış değildir.

Teknolojik gelişmelere paralel olarak vücut ısı ölçümü için farklı yöntemler geliştirilmiştir. Birçok vücut bölgesinden civalı cam, elektronik, dijital, transtimpanik, tek kullanımlık termometreler ve termal kamera ile ölçüm yapılabilir. Civalı cam termometre ile vücut ısı ölçümü 100 yılı aşkın süredir günlük yaşamda en yaygın kullanılan yöntem olmuştur. Ancak ağır metal toksisitesi riski nedeniyle kullanımı giderek azalmış ve son yıllarda intoksikasyon riski nedeni ile yasal olarak da klinik kullanımı yasaklanmıştır (1, 2). Vücut ısı ölçümü için pulmoner arter, özofagial, rektal ve mesane ölçüm yöntemleri gibi invaziv yöntemler kullanılabilir. Özofagus, pulmoner arter, nazofarinks veya mesaneye yerleştirilen kateterler aracılığıyla, vücut iç ısısının ölçümü altın standart yöntemler olarak kabul edilmekle birlikte, bu yöntemlerin sınırlı sayıda klinik araştırma amaçlı veya yoğun bakım koşullarında, invaziv olarak izlemin yapıldığı çok az sayıda hastada uygulanan yöntemler olması, alternatif, pratik ölçüm alanlarının ve yöntemlerinin araştırılmasına neden olmuştur (3). Non-invaziv ısı ölçüm yöntemleri; oral, temporal arter, aksiller ve timpanik membran ölçümleridir. Daha pratik, daha az rahatsız edici ve enfeksiyon riski açısından da, vücut ısı ölçümlerinde non-invaziv girişimlerin kullanımı önemlidir (3, 4). İdeal yöntem, vücut iç ısısını iyi yansıtan, uygulanması kolay, hızlı sonuç veren, hastalar arası enfeksiyon bulaşına izin vermeyen, güvenli ve maliyeti düşük bir yöntem olmalıdır (1). Biz bu çalışmamızda; yoğun bakımda ısı monitorizasyonunda özofagial, timpanik ve temassız ısı ölçümlerinin uygulama ve güvenilirlik açısından karşılaştırmayı amaçladık.

## YÖNTEM ve GEREÇLER

Çalışma hastane etik kurul onayı (FSM EAH KAEK -2016/10) ve hasta yakınlarının onamı alınarak yoğun bakım kliniğimizde yapıldı. Temassız ölçüm için kliniğimizde sürekli kullanılan Galena temassız kızılötesi termometresi (HT-F03A, Çin), timpanik ölçüm için timpanik kızılötesi Covidien Genius 2 termometresi (Mansfield, USA), özofagial ölçümler için Nihon Kohden (Life Scope serisi, Japonya) özofagial ısı probu kullanıldı ve sürekli monitorizasyon sağlandı. Temassız termometreyle yapılan ölçümlerde alından 5-8 cm mesafeden ölçüm yapıldı. Ölçümler her iki cihaz ve özofagial ısı probunun kullanımları için bilgilendirilen yoğun bakım hemşireleri tarafından eş zamanlı, her üç şekilde, saat başı olmak üzere 24 saat boyunca ölçülerek kaydedildi (Resim 1). Kaydedilen eş zamanlı özofagial, timpanik ve temassız, 265 ısı ölçüm değerlerinin istatistiksel olarak korelasyonları değerlendirildi.



Resim 1: Eş zamanlı üç ölçüm.

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testiyle değerlendirildi ve parametrelerin normal dağılıma uygun olduğu saptandı. Ateş ölçerlerin ortalamalarının karşılaştırmalarında tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi kullanıldı. Duyarlılık, özgüllük hesaplamalarında tanı tarama testleri kullanıldı. Anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.

## BULGULAR

Özofagial ve timpanik tip ateş ölçerler arasında pozitif yönlü, oldukça yüksek (%87 düzeyinde) ve istatistiksel olarak anlamlı bir uyum bulunmaktadır. Özofagial ve temassız ısı ölçer-

ler arasında pozitif yönlü, orta düzeyde (%47.7 düzeyinde) ve istatistiksel olarak anlamlı bir uyum bulunmaktadır. Timpanik ve temassız tip ısı ölçerler arasında pozitif yönlü, orta düzeyde (%54.5 düzeyinde) ve istatistiksel olarak anlamlı bir uyum bulunmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1: Farklı tekniklerle yapılan ölçümler arasındaki uyumun değerlendirilmesi.

| Isı Ölçümü         |       |             |         |
|--------------------|-------|-------------|---------|
|                    | ICC   | (%95 CI)    | p       |
| Özofagial-Timpanik | 0.870 | 0.837-0.897 | 0.001 * |
| Özofagial-Temassız | 0.477 | 0.378-0.565 | 0.001 * |
| Timpanik-Temassız  | 0.545 | 0.454-0.624 | 0.001 * |

ICC: Intraclass Correlation Coefficient (Sınıfçı Korelasyon Katsayısı)  
C: Confidence Interval (Güven Aralığı) \*  $p < 0.05$

Timpanik ve temassız ısı ölçerler arasında özofagial ölçümünden olan sapma miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Timpanik ısı ölçer ile ölçümlerin %64.4'ü özofagial ölçümünden  $\pm 0.5$  derece arasında sapma gösterirken, temassız ısı ölçer ile %56.1'i  $\pm 0.5$  derece arasında sapma göstermiştir (Tablo 2).

Tablo 2: Timpanik ve temassız ateş ölçerlerin özofagial ölçümünden sapma miktarlarının değerlendirilmesi.

| Özofagial ölçümünden sapma |                  |                |                |       |
|----------------------------|------------------|----------------|----------------|-------|
|                            | $\pm 0.5$ derece | $> 0.5$ derece | $< 0.5$ derece | p     |
|                            | n %              | n %            | n %            |       |
| Timpanik                   | 170 (%64.4)      | 47 (%17.8)     | 47 (%17.8)     | 0.101 |
| Temassız                   | 148 (56.1)       | 51 (%19.3)     | 65 (%24.6)     |       |

Ki-Kare Test

Timpanik ateş ölçerlerin hipotermiyi tespit etmede özofagial ölçüme göre olan duyarlılığı 0.66, özgüllüğü 0.96, pozitif tahmin değeri 0.7857, negatif tahmin değeri 0.9234 olarak tespit edilmiştir.

## TARTIŞMA

Bugün için ideal bir yöntemin varlığından bahsedilmemesine rağmen, hastane şartlarında, ayaktan veya yatırılarak izlenen dört haftalıktan büyük çocuklarda kızılötesi timpanik termometre kullanımı önerilmektedir (4). Timpanik zar ısısının hipotalamusun ısısını ve böylece kor vücut ısısını yansıttığına inanılır. Bununla birlikte dış kulak yolunda tıkanıklık olması veya kulak kiri varlığı, ya da timpanik membran da hiperemi olması gibi durumlarda ölçümün hatalı olabileceği bildirilmektedir. Ayrıca, kulaktan ölçümlerde kızılötesi yöntemin kullanılması nedeni ile kullanılan termometrenin kulak zarını görme zorunluluğu, ev içi

kullanımlarda hatalı okumalara neden olabilmektedir. Temassız kızılötesi termometre umut verici alternatif bir yöntem olarak geliştirilmiştir. Alından ve temporal arterden bu yöntemle ölçüm yapılabilmektedir. Hızlı sonuç vermesi, invaziv olmayan bir yöntem olması, kullanım kolaylığı ve taşınabilir olması nedeniyle ebeveynler tarafından da tercih edilmektedir (5). Cihazın farklı bireylerde kullanımını öncesi sterilizasyonuna ihtiyaç duyulmaması veya tek kullanımlık eklerinin olmaması, temassız kızılötesi termometrelerin hastanelerde kullanım için uygun olabileceğini düşündürmektedir (6). Hastane ortamında kulaktan ölçümlerde ilk değerlendirilmede kızılötesi termometrelerin kullanılması, hatalı ölçüm sonuçlarının varlığının bilinmesine rağmen bugün için tercih edilen yöntem olmaktadır.

Kullanımı daha çok pediatrik hasta gruplarında tercih edilen ısı ölçümü ile ilgili yapılan çalışmaların derlemesinde, infrared temassız alın termometresinin diğer yöntemlere (timpanik, aksiler) göre vücut ısısını daha yüksek ölçtüğü saptanmıştır (7).

Batra P ve ark. (8), 2-12 yaş arası acil servise başvuran çocukların rektal, aksiller, timpanik ve infrared temassız alın termometresi ölçümlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında en yüksek korelasyon düzeyini rektal ölçümler ile infrared temassız alın termometresi ölçümleri arasında bulmuşlardır.

Yoğun bakım hastalarında kor ısısı ölçmek için rektal veya özofagial yolu kullanma gerekliliği, dışkılama sıklığı ya da nazogastrik sonda ile sürekli birlikte kullanımı gibi nedenlerle her zaman mümkün olamayabilir (9).

Bayhan C ve ark. (10), 76 pediatrik hastada temassız infrared termometre ve timpanik infrared termometre ile toplam 220 ateş ölçümü yapmışlar. Infrared temassız alın termometresi, küçük kızıl ötesi tarayıcı ile arteriyel sıcaklığı ölçmektedir (11). Temasin olmaması, kullanımının kolaylığı ve ölçüm süresinin kısalığı nedenleriyle de kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Temassız kızılötesi yöntemle ölçüm yapan termometrelerin tarama amaçlı kullanımını uygun görmüşler ve hastanelerde hasta çocuk takibinde kullanımına karar vermek için, daha geniş kapsamlı, daha fazla sayıda ateşli çocuğu içeren çalışmaların yapılması gerektiğini öngörmüşlerdir.

Ekim A ve ark. (12) bir derlemelerinde, noninvaziv olan infrared temassız alın termometresinin 0-3 ay çocuklarda ve yoğun bakım gibi kritik önem taşıyan kliniklerde kullanılma-

sını önermemektedirler. Son yıllarda yapılan çalışmalar; çocuklarda ateş ölçümünde güvenilir bir yöntem olarak kabul edilen rektal ölçümlerle yapılan karşılaştırma sonuçları, temassız infrared alın termometresinin hızlı ısı değişimlerini göstermede başarılı olduğunu ancak kor ısıyı yansıtmada yeterli olmadığını göstermektedir (13, 14). Hasta yatış çıkışlarının ve hızlı müdahale gerektiren durumların yoğun olduğu kliniklerde, hızlı ve pratik kullanımından dolayı ancak rektal termometreye alternatif olarak infrared temassız alın termometrenin kullanılabilirliği vurgulanmaktadır. Ayrıca infrared temassız alın termometre ölçümlerinin, ev ortamında çocuğun ateşinin değerlendirilmesinde ve taramalarda kullanımının uygun olduğu belirtilmektedir. Çalışma grubumuzda çocuk hasta olmamasına rağmen biz, erişkinlerdeki deneyimlerimizden dolayı çocuk hastalar için temassız termometrelere göre infrared timpanik termometrelerin rahatsız edici bir uygulama olduğunu düşünmekteyiz.

Paes BF ve ark. (15), 0-18 yaş arası 100 çocukta temassız infrared termometre ve timpanik infrared termometre ölçümlerini rektal ölçüm değerleriyle karşılaştırmışlar. Çalışmalarında; timpanik ve temassız termometreler ile kor ısının güvenilir tahmin edilemeyeceğini göstermişler. Timpanik infrared termometrelerle elde edilen ölçümlerin rektal ölçümlere daha yakın değerler verdiğini bulmuşlar. Bizim çalışmamızda da, özofagial ve timpanik tip ateş ölçerler arasında pozitif yönlü, oldukça yüksek (%87 düzeyinde) ve istatistiksel olarak anlamlı bir uyum bulunmaktadır. Timpanik ısı ölçer ile özofagial ölçümden 0.5 dereceden büyük ölçümlerde %47, temassız ısı ölçer ile %51 sapma; 0.5 dereceden küçük ölçümlerde timpanik ısı ölçer ile %47, temassız ısı ölçer ile de %65 sapma tespit edildi. Ancak timpanik ve temassız ısı ölçerler arasında özofagial ölçümden olan sapma miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı.

## SONUÇ

Çalışmamızda; temassız ısı ölçümü de uyumlu sonuçlar vermekle birlikte, kor ısısına en yakın ölçüm vermesi açısından timpanik ısı ölçümü uygun kalibrasyon ve koşulları sağlamak şartıyla güvenilir bulunmuştur.

Yoğun bakım günlük pratiğinde timpanik ısı ölçümünün, noninvaziv ve güvenilir olması nedeniyle invaziv bir yöntem olan özofagial ölçüme alternatif olabileceği kanaatindeyiz.

*Not: Çalışmamıza katkılarından dolayı yoğun bakım kliniği hemşirelerine teşekkür ederiz.*

**KAYNAKLAR**

1. Chiappini E, Sollai S, Longhi R, et al. Performance of non-contact infrared thermometer for detecting febrile children in hospital and ambulatory settings. *J Clin Nurs* 2011; 20: 1311-8. [CrossRef]
2. İlçe A, Karabay O. Ateş Ölçümünde Dört Farklı Vücut Bölgesinin Karşılaştırılması ve Hasta Tercihinin İncelenmesi. *Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2009; 11: 5-10. 4. <http://212.17>
3. Crawford DC, Hicks B, Thompson MJ. Which thermometer? Factors influencing best choice for intermittent clinical temperature assessment. *J Med Eng Technol* 2006; 30: 199-211. [CrossRef]
4. Richardson M, Lakhanpaul M, Guideline Development Group and the Technical Team., Assessment and initial management of feverish illness in children younger than 5 years: summary of NICE guidance. *BMJ* 2007; 334: 1163-4. [CrossRef]
5. Davie A, Amoore J. Best practice in the measurement of body temperature. *Nurs Stand* 2010; 24: 42-9. [CrossRef]
6. Osio CE, Carnelli V. Comparative study of body temperature measured with a non-contact infrared thermometer versus conventional devices. The first Italian study on 90 pediatric patients. *Minerva Pediatr* 2007; 59: 327-36.
7. Can E, Bülbül A, Uslu S, Nuhoglu A. Yenidoğan yoğun bakım birimindeki hastalarda temassız infrared alın termometresi ile standart termometrelerin karşılaştırılması. *Türk Pediatri Arşivi* 2010;45:257-263.
8. Batra P, Goyal S. Comparison of rectal, axillary, tympanic, and temporal artery thermometry in the pediatric emergency room. *Pediatr Emerg Care* 2013;29(1):63-66.
9. Eroğlu A. Yoğun Bakımda Isı Monitörizasyonu. *Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi* 2006;4:58-60.
10. Bayhan C, Özsürekcı Y, Tekçam N et al. Comparison of Infrared Tympanic Thermometer with Non-Contact Infrared Thermometer. *J Pediatr Inf* 2014; 8: 52-55.
11. Thompson HJ, Kagan SH. Clinical report: Fever and antipyretic use in children. *Pediatrics* 2011;127(3):580-587.
12. Ekim A, Ocakcı AF. İnfrared temassız alın termometresi: Çocukların ateş ölçümünde güvenilir bir yöntem mi ? Sistemik derleme. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi* 2013; 15: 68-76.
13. Greenes DS, Fleisher GR. When body temperature changes, does rectal temperature lag? *J Pediatr* 2004;144(6):824-826.
14. Fortuna EL, Carney MM, Macy M, Stanley RM, Younger JG, Bradin SA. Accuracy of non-contact infrared thermometry versus rectal thermometry in young children evaluated in the emergency department for fever. *J Emerg Nurs* 2009;36(2):101-104.
15. Paes BF, Vermeulen K, Brohet RM, van der Ploeg T, de Winter JP. Accuracy of tympanic and infrared skin thermometers in children. *Arch Dis Child*. 2010 Dec;95(12):974-8.