

A Comparison of Axillary with Infrared Tympanic and Non-Contact Infrared Thermometry

Koltukaltı Vücut Sıcaklığı Ölçümü ile Timpanik Kızılötesi Termometre ve Temassız Kızılötesi Termometre ile Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Bayram Çoban¹, Anıl Dolgun²

¹Başkent Üniversitesi Alanya Hastanesi, Pediatri Bölümü, Antalya, Türkiye
²Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Bölümü, Ankara, Türkiye

Abstract

Objective: Ideally, the temperature measurement should be safe, easy, noninvasive, cost effective, time efficient and technique independent and should precisely reflect core body temperature and should not be influenced by the environmental temperature. In our study, we compared the axillary digital with infrared tympanic and forehead non-contact infrared measurement.

Material and Methods: Axillary digital, tympanic infrared and non-contact forehead measurements were taken simultaneously with devices used in hospital routinely.

Results: Temperature was measured for 276 patients between 0 and 14 years old. Infrared tympanic measurements were significantly higher than axillary ($p<0.001$) and non-contact infrared measurements ($p<0.001$). There was no difference between axillary and forehead measurements ($p=0.999$). Feverish patients who measured by axillary method was not detected in 11.6% of tympanic and 41.9% of non-contact forehead measurements.

Conclusion: Tympanic infrared measurements are higher than axillary digital and non-contact infrared measurements. Temperature measurement must be reassured with other techniques in case of any doubt. (*J Pediatr Inf 2016; 10: 82-5*)

Keywords: Children, temperature measurement, tympanic membrane, infrared, axillary

Özet

Amaç: İdeal sıcaklık ölçümü güvenli, kolay, girişimsiz, düşük maliyetli, kısa zamanda sonuç veren, vücut iç sıcaklığını en iyi gösteren ve çevresel koşullardan etkilenmeyen bir metot olmalı, ölçümü yapan kişiye göre değişmemelidir. Çalışmamızda koltukaltı dijital sıcaklık ölçümü ile timpanik ve alından kızılötesi ölçüm metotlarını karşılaştırmayı planladık.

Gereç ve Yöntemler: Hastanemizde rutin olarak kullanılan cihazlarla koltukaltı dijital, timpanik kızılötesi, temassız kızılötesi cihazla alından ölçüm yapıldı.

Bulgular: Çalışma süresince 0-14 yaş 276 hastaya eşzamanlı ölçüm yapıldı. Kulaktan kızılötesi ölçümle hem koltuk altından hem de alından temassız ölçümden anlamlı derecede ($p<0,001$) yüksekti. Koltuk altından ölçüm ile alından ölçüm arasında fark olmadığı ($p=0,999$) saptanmıştır. Koltukaltı ölçümlerinde ateşi tespit edilen hastaların %11,6'sı kulaktan ölçümle, %41,9'u ise alından temassız ölçümle 38 derece altında sıcaklığa sahipti.

Sonuç: Kulaktan kızılötesi sıcaklık ölçümü, koltukaltı dijital termometre ve alından temassız ölçüme göre yüksek sonuçlar vermektedir. Vücut sıcaklık ölçümünde tereddüt yaşanırrsa, diğer metotlarla vücut sıcaklığı ölçümü teyit edilmelidir. (*J Pediatr Inf 2016; 10: 82-5*)

Anahtar kelimeler: Çocuklar, ateş ölçümü, timpanik membran, kızılötesi, koltukaltı

Received/Geliş Tarihi:
16.04.2016

Accepted/Kabul Tarihi:
25.06.2016

Correspondence

Address

Yazışma Adresi:

Bayram Çoban

E-mail:

byrmcbn@gmail.com

©Copyright 2016 by Pediatric Infectious Diseases Society - Available online at www.cocukenfeksiyon.org

©Telif Hakkı 2016

Çocuk Enfeksiyon

Hastalıkları Derneği -

Makale metnine

www.cocukenfeksiyon.org

web sayfasından ulaşılabilir.

DOI: 10.5152/ced.2016.2417



Giriş

Ateş, vücut sıcaklığının anormal yükselmesi olarak tanımlanabilir (1). Gelişmiş ülkelerde acil başvurularının %10-20'sini ve çocuk polikliniği başvurularının önemli bir kısmını ateşli hastalıklar oluşturur (2). Pek çok bilimsel araştırma ve makalede 38°C ve üzeri ateş sınırı olarak değeri-

lendirilir (3). İdeal sıcaklık ölçümü güvenli, kolay, girişimsiz (noninvasif), düşük maliyetli, kısa zamanda sonuç veren, vücut iç (core) sıcaklığını en iyi gösteren ve çevresel koşullardan etkilenmeyen bir metot olmalı, ölçümü yapan kişiye göre değişmemelidir (4).

Rektal sıcaklık ölçümü, vücut iç sıcaklığına en yakın olarak bilinir ve klinik uygulamada altın

standart olarak bilinir (5). Perforasyon riski, kontaminasyon, hastaya verdiği rahatsızlık ve ağrı nedeni ile önerilmemektedir (6). İngiltere Ulusal Sağlık ve Klinik Mükemmellik Enstitüsü (NICE) (7) ve İtalyan Pediatri Derneği (8) yenidoğanlarda yalnız aksiller ölçümü önerirken; beş yaşa kadar aksiller ölçümü veya kulaktan timpanik ölçümü istemektedir. Timpanik veya ciltten kızılötesi ölçüm cihazları çok kısa zamanda ve temassız ölçüm yaparak çocuğu rahatsız etmemekte, dört haftadan büyük çocuklarda aksiller ölçümle beraber önerilmektedir (9).

Cıvalı termometrelerinin yasaklanması doğru vücut sıcaklığı ölçümünü zorlaştırmıştır. Birçok ateş ölçer piyasada bulunmakta, aileler hatta sağlık çalışanları doğru cihaz ve ölçüm metodunu bulmakta zorlanmaktadır. Çalışmamızda aksiller sıcaklık ölçümü ile timpanik ve alından kızılötesi ölçüm metodlarını karşılaştırmayı planladık.

Gereç ve Yöntemler

Çalışma Başkent Üniversitesi Alanya Uygulama ve Araştırma Hastanesi Çocuk Servisi ve Polikliniği'nde Mayıs-Haziran 2015 aylarında yürütüldü. Çalışmaya katılmak isteyen aile ve çocuklardan sözlü onam alındı. Araştırmamız Helsinki Deklarasyonu Prensiplerine uygun olarak hazırlandı. Hastaların yaşı, cinsiyeti, vücut ağırlığı, ölçüm saati kaydedildi. Ölçümler, cihazların kullanımı konusunda eğitim almış tecrübeli hemşire tarafından eş zamanlı yapıldı. Hastanemizde rutin olarak kullanılan cihazlar çalışmaya dahil edildi. Koltukaltı ölçümlerinde dijital koltukaltı termometre (Elite TM01, Cool Marketing Company, Poland), timpanik kızılötesi termometre (Braun Thermoscan IRT 4520; Braun GmbH, Kronberg, Germany) ve temassız kızılötesi termometre (Visiofocus, model 06400, Tecnimed, Vedano, Italy) kullanma talimatlarına göre kullanıldı. Hastalar dört grupta çalışıldı. Dört haftadan küçük bebekler yenidoğan; iki yaş altı dört haftadan büyük olanlar 1-23 ay; iki yaştan büyük altı yaştan küçük olanlar 2-6 yaş grubu; altı yaştan büyük olanlar 7-14 yaş olarak gruplara ayrıldı.

İstatistiksel analiz

Elde edilen veriler IBM SPSS (Version 21 for Windows, IBM Corp; Armonk, NY, ABD) istatistik programı ve Microsoft Office Excel programı ile değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler ortalama±standart sapma (minimum ve maksimum) ve ortanca değerler minimum ve maksimum değerlerle birlikte belirtilmiştir. Niteliksel özellikler ise sayı ve yüzde ile belirtilmiştir. Sıcaklık ölçüm yöntemlerinin karşılaştırılmasında tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanılmıştır. Tekrarlı ölçümlerde varyans analizinin varsayımlarından olan verilerin çok değişkenli normal dağılıma uygunluğunun testi için <http://www.biostat.hacettepe.edu.tr/MVN/> adresindeki "MVN: a web-tool

for assessing multivariate normality (ver. 1.6)" web aracı kullanılmıştır. İlgili web adresinde yer alan çok değişkenli normal dağılım testlerinden Mardia testine göre verilerin çok değişkenli normal dağılım gösterdikleri görülmüştür ($p=0,442$). Küresellik varsayımının testi için ise Mauchly küresellik testi yapılmış ve küresellik varsayımının da sağlandığı görülmüştür ($p=0,157$). Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi sonucundaki farklılıklar Bonferroni çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Sıcaklık ölçüm yöntemlerinin ateş varlığını ($\geq 38^{\circ}\text{C}$) saptamadaki farklılıkları ise Mc-Nemar testi ile ortaya konmuştur. İstatistiksel testlerin tümünde $p<0,05$ ise anlamlı olarak kabul edilmiştir. Yapılan güç analizine göre ise, 276 hasta ile ortalama $0,2^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0,5$) birimlik bir farklılığı $\alpha=0,05$ düzeyinde %99'un üstünde; 52 hasta ile ortalama $0,2^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0,5$) birimlik bir farklılığı $\alpha=0,05$ düzeyinde %81'in üstünde bir istatistiksel güç ile yakalayabilmektedir.

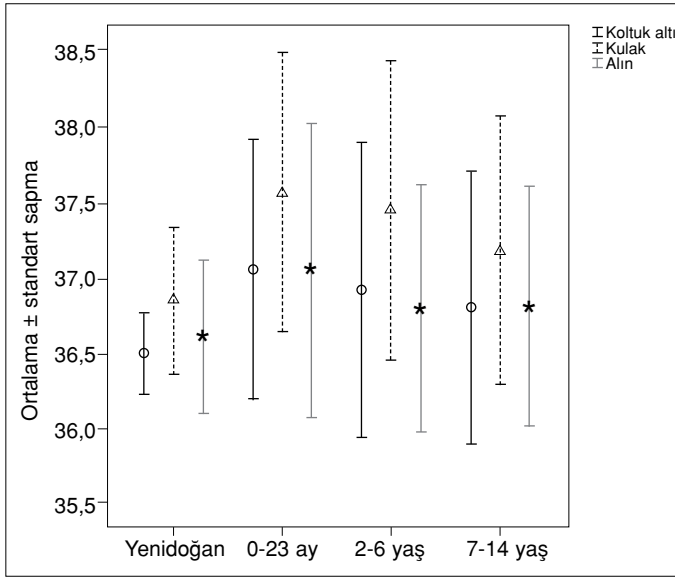
Bulgular

Çalışma süresince 276 hastaya ölçüm yapıldı. Hastaların %54'ü (149) erkek, %46'sı (127) kızdı. Ortanca yaşları 3 (0-14) yaştı. Hastalar yenidoğan (50, %18,1), 1-23 ay (50, %18,1), 2-6 yaş (127, %46), 7-14 yaş (49, %17,8) olarak dört gruba ayrıldı. Hastaların yaş gruplarına göre ortalama vücut sıcaklıkları Şekil 1'de gösterilmiştir. Tüm hastalarda vücut sıcaklığı koltuk altından ölçümle ortalama $36,85\pm 0,89$ ($35,0-39,4$) $^{\circ}\text{C}$, kulaktan kızılötesi ölçümle $37,31\pm 0,93$ ($35,6-40,0$) $^{\circ}\text{C}$, alından temassız ölçümle $36,79\pm 0,81$ ($35,0-39,0$) $^{\circ}\text{C}$ bulunmuştur. Yapılan ortalama vücut sıcaklığı karşılaştırmasında 3 ölçüm yöntemi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,001$), farklılığı yaratan ölçüm yönteminin ise kulaktan kızılötesi ölçümü olduğu anlaşılmıştır. Yapılan ikili karşılaştırmaya göre kulaktan kızılötesi ölçümle ölçülen değerler hem koltuk altından ($p<0,001$) hem de alından temassız ölçümle elde edilenden anlamlı derecede ($p<0,001$) yüksekti. Ancak koltuk altından ölçüm ile alından ölçüm arasında fark olmadığı ($p=0,999$) saptandı.

Koltuk altı ölçümüne göre hastaların %15,6'sında (43) vücut sıcaklığı 38 derece ve üzerindedir. Hastaların diğer cihazlarla ölçümleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Koltukaltı dijital ölçümlerinde 38 derece ve üzerinde vücut sıcaklığı tespit edilen hastaların %11,6'sı (5) kulaktan ölçümle, %41,9'u (18) ise alından temassız ölçümle 38 derece altında sıcaklığa sahipti. Kulaktan ölçümlerde hastaların %19,9'unda (55) vücut sıcaklığı 38 derece üzerinde ölçülürken, alın ölçümlerinde bu oran %12,3 (34) bulunmuştur. 17 hasta (%6,2) kulaktan ölçüme göre, 9 hasta (%3,3) alından ölçüme göre 38 derece ve üstü vücut sıcaklığına sahipken koltukaltından ölçümde normal vücut sıcaklığı tespit edilmiştir. Yapılan analize göre koltukaltından ölçüm ile kulaktan ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit

Tablo 1. Hastaların vücut sıcaklıklarının diğer metotlarla ölçümleri

Koltukaltı dijital ölçüm		Kulaktan kızılötesi ölçüm		Alından temassız ölçüm	
		≥38°C	<38°C	≥38°C	<38°C
≥38°C	43	38	5	25	18
<38°C	233	17	216	9	224
Toplam	276	55	221	34	242

**Şekil 1.** Yaş gruplarına göre vücut sıcaklıklarının ortalama ± standart sapma grafiği

edildi ($p=0,017$), koltukaltından ölçüm ile alından temassız ölçüm arasında ise fark saptanmadı ($p=0,122$).

Koltukaltından yapılan dijital ölçümlerle kulaktan kızılötesi ölçümler karşılaştırıldığında 224 (%81,1) hastada kulaktan ölçümün ortanca 0,6 (0,1-1,9) derece yüksek çıktığı görüldü. 38 (%13,8) hastada ortanca 0,4 (0,1-1,4) derece düşük bulunurken %5,1 (14) hastada aynı değer ölçümü yapılmıştır. Koltukaltı dijital ölçümler alından temassız alın ölçümleriyle karşılaştırıldı. Hastaların %46,7'sinde (129) ortanca 0,4 (0,1-2,5) derece düşük, %42,8'sinde (118) ortanca 0,3 (0,1-1,8) derece yüksek, 29 (%10,5) hastada aynı vücut sıcaklığı ölçmüştür.

Tartışma

Vücut sıcaklığını ölçmek için ideal bir nokta olmadığını açıkça belirtmek gerekir. Ölçüm yeri, hangi cihazla ölçümün yapılması halen tartışmalıdır (10). 1867 yılından itibaren kullanılan civalı cam termometrelerin önemi; civa sızıntılarının tehlikesi, okuma ve ölçüm zamanlarının uzunluğu, dijital ve kızılötesi termometrelerinin geliştirilmesi ile azalmıştır. Hatta bazı Avrupa ülkeleri ve Amerika Birleşik Devletleri civa zehirlenmesi riski nedeni ile civalı termometre kullanımını bırakmışlardır (11). Yeni cihaz ve ölçüm yol-

larının geliştirilmesi ile en doğru, güvenilir metodu ve ölçüm yerini bulmak için birçok çalışma yapılmaktadır.

Koltukaltı dijital termometre ile sıcaklık ölçümü; kolay uygulanabilir, güvenli, hijyenik ve basittir. Edelu ve ark. (12) çalışmasına göre rektal ölçümle iyi koreledir. Hastaya dokunarak yapılmak zorunda olan koltukaltı dijital termometreli ölçümle, kızılötesi ile timpanik ölçümü ve temassız alından kızılötesi ölçümü karşılaştırmak istedik. Pratik uygulamalarda kulaktan ölçümün hem alın hem de koltukaltı dijital ölçümden istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu gözlemledik. Kulaktan ölçümlerde 37,31°C ortalama vücut sıcaklığı ölçerken, koltukaltı ölçümünde 36,85°C ve alından temassız ölçümle 36,79°C bulundu. Gasim raporunda bizimle aynı cihazla yaptığı kulaktan ölçümün koltuk altı ölçümlerle uyumlu olduğunu belirtmiştir (13). Hamilton kulaktan yapılan sıcaklık ölçümünün temassız alın ölçümüne göre daha güvenilir olduğunu belirtmiştir (14). Yapılan bir derlemede timpanik kızılötesi ölçümün vücut sıcaklığındaki hızlı değişiklikleri bile doğru olarak yansıttığı bildirilmiştir (15).

Nimah (16) yaptığı çalışmada vücut iç sıcaklığına en yakın ölçümleri kulaktan dijital ölçümle elde etmiştir. Bizim çalışmamızda da en yüksek sıcaklık ortalaması kulaktan ölçümdedir. Kulaktan ölçüm hastalarımızın %81,1'inde koltukaltı dijital termometre ölçümünden ortanca 0,6°C yüksek çıkmıştır. Nimah çalışmasında bizimkinin aksine alından temassız ölçüm ortalamasını koltukaltından yüksek saptamıştır. Kulaktan ve koltukaltından yapılan ölçümlerin birbirine göre daha uyumsuz çıktığını belirtmiştir (16). Çalışmamızda iki ölçüm tekniği karşılaştırıldığında; temassız alın ölçümü hastaların %46,7'sinde ortanca 0,4°C düşük, %42,8'inde ortanca 0,3°C yüksek bulunmuştur. Nimah bu tutarsızlığı her iki ölçümün de çevresel sıcaklıklardan daha fazla etkilendiğine bağlamıştır (16). Bayhan benzer bir çalışmada kulaktan yapılan eşzamanlı ölçümlerde hastaların %49,6'sında temassız alın ölçümüne göre yüksek, %37,7'sinde düşük ölçüm tespit etmiştir (17).

Koltuk altı dijital termometreli ölçümle hastaların %15,6'sında ateş tespit edildi. Bu hastaların %88,4'ü (38/43) kulaktan ölçümle, %58,1'i (25/43) alın ateş ölçeriyle ateşli bulundu. Bayhan kulaktan ateş ölçerle tespit ettiği ateşin %46,7'sini temassız alın ölçer ile gösterebilmiştir (17). Çalışmamızın kısıtlayıcı özelliklerinden birisi girişimsel ateş ölçüm metodunun olmamasıdır. Referans olarak kullandığımız koltukaltı metodu bile bazı çalışma-

larda iyi bir metot olarak önerilmemektedir (18). Kulaktan kızılötesi sıcaklık ölçümü, koltukaltı dijital termometre ve alından temassız ölçüme göre yüksek sonuçlar vermektedir. Vücut sıcaklık ölçümünde tereddüt yaşanır, diğer metotlarla vücut sıcaklığı ölçümü teyit edilmelidir.

Ethics Committee Approval: Authors declared that the research was conducted according to the principles of the World Medical Association Declaration of Helsinki “Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects”, (amended in October 2013).

Informed Consent: Verbal informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - B.Ç.; Design - B.Ç.; Supervision - B.Ç., A.D.; Funding - B.Ç.; Materials - B.Ç.; Data Collection and/or Processing - B.Ç., A.D.; Analysis and/or Interpretation - B.Ç., A.D.; Literature Review - B.Ç.; Writing - B.Ç.; Critical Review - B.Ç., A.D.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Etik Komite Onayı: Yazarlar çalışmanın World Medical Association Declaration of Helsinki “Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects”, (Ekim 2013’te gözden geçirilmiş) prensiplerine uygun olarak yapıldığını beyan etmişlerdir.

Hasta Onamı: Sözlü hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - B.Ç.; Tasarım - B.Ç.; Denetleme - B.Ç., A.D.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - B.Ç., A.D.; Analiz ve/veya Yorum - B.Ç., A.D.; Literatür Taraması - B.Ç.; Yazıyı Yazan - B.Ç.; Eleştirel İnceleme - B.Ç., A.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

Kaynaklar

- Alpern ER, Bell LM. Fever In: Zorc JJ (ed). Schwartz’s Clinical Handbook of Pediatrics 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins; 2009. pp. 391-6.
- Hacımustafaoglu M. Ateşli çocukta antibiyotik: Ne zaman? Güncel Pediatri 2006; 3: 88-91.
- Kara A. Ateş. In: Hasanoğlu E, Düşünsel R, Bideci A (eds). Temel Pediatri. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2010. p.275-81.
- Batra P, Saha A, Faridi MMA. Thermometry in children. J Emerg Trauma Shock 2012; 5: 246-9. [CrossRef]
- Leduc D, Woods S; Canadian Paediatric Society. Temperature measurement in paediatrics. Paediatr Child Health 2000; 5: 273-6.
- Schreiber S, Minute M, Tornese G, et al. Galinstan thermometer is more accurate than digital for the measurement of body temperature in children. Pediatr Emer Care 2013; 29: 197-9. [CrossRef]
- NICE guidance. Fever in under 5s: Assessment and initial management; 2013. Available from: URL: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg160/resources/fever-in-under-5s-assessment-and-initial-management-35109685049029> (14 Nisan 2016 tarihinde erişildi).
- Chiappini E, Principi N, Longhi R, et al. Management of fever in children: Summary of the Italian Pediatric Society Guidelines. Clin Ther 2009; 31: 1826-43. [CrossRef]
- Chiappini E, Venturini E, Principi N, et al. Update of the 2009 Italian Pediatric Society Guidelines about management of fever in children. Clin Ther 2012; 34: 1648-53. [CrossRef]
- Robinson JL. Body temperature measurement in paediatrics: Which gadget should we believe? Paediatr Child Health 2004; 9: 457-9.
- Chue LA, Moore RI, Cavey A, et al. Comparability of tympanic and oral mercury thermometers at high ambient temperatures. BMC Research Notes 2012; 5: 356. <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/5/356>. (14.04.2016 tarihinde erişildi).
- Edelu BO, Ojinnaka NC, Ikefuna AN. A comparison of axillary with rectal thermometry in under 5 children. Niger Med J 2011; 52: 207-10. [CrossRef]
- Gasim IG, Musa IR, Abdien MT, Adam I. Accuracy of tympanic temperature measurement using an infrared tympanic membrane thermometer. BMC Research Notes 2013; 6: 194. <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/6/194>. (14.04.2016 tarihinde erişildi).
- Hamilton AP, Marcos LS, Secic M. Performance of infrared ear and forehead thermometers: a comparative study in 205 febrile and afebrile children. J Clin Nurs 2013; 22: 2509-18. [CrossRef]
- El-Radhi, Barry W. Thermometry in paediatric practice. Arch Dis Child 2006; 9: 351-6. [CrossRef]
- Nimah MM, Bshesh K, Callahan JD et al. Infrared tympanic thermometry in comparison with other temperature measurement techniques in febrile children. Pediatr Crit Care Med 2006; 7: 48-55. [CrossRef]
- Bayhan C, Özsüreççi Y, Tekçam N ve ark. Temassız Kızılötesi Termometre ile Timpanik Kızılötesi Termometre Karşılaştırması. J Pediatr Inf 2014; 8: 52-5. [CrossRef]
- Kara A, Devrim İ, Cengiz AB, et al. Is the axilla the right site for temperature measurement in children by chemical thermometer? Turk J Pediatr 2009; 51: 325-7.