

## The Comparison of Body Temperature with Two Methods of Tympanic or Rectal Measurement Methods

Majid Malaki<sup>1</sup>, Ahmad J Javid<sup>2</sup>, Masoome G Alamdari<sup>2</sup>, Aliasghar Hadizade<sup>2</sup>, Nahid Khodadad<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pediatric Health Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

<sup>2</sup>Tabriz University of Medical Sciences, Children Hospital, Tabriz, Iran

Received: 19 Jan, 2012      Accepted: 11 Apr, 2013

### Abstract

**Backgrounds and Objectives:** There are debates about the reliability of fever detection via tympanic membrane by infrared detected. Some insisting on that this method is a way for core temperature measurement Similar to rectal measurement.

**Materials and Methods:** in a cross sectional study 50 children (3-36 months) were evaluated for temperature measurement by both Infrared tympanic method and traditional rectal core temperature measurement were recorded and analyzed by statistical methods.

**Results:** 50 children aged between 3 to 36 months entered to study, their mean age  $\pm$ SD were  $28\pm 10$  months. Their rectal mean  $\pm$ SD temperature were  $37.87\pm 0.4$  these measures for tympanic infrared technique were  $36.49\pm 0.5$  °C this difference was 1.38 °C that was significant (p less than 0.0001).

**Conclusion:** Tympanic measurement methods is simple and feasible but there is a significant difference between it and rectal temperature measurement, and addition it has a low sensitivity to detect fever in children below 36 months and it is not a convenient method for fever expression in children .

**Keywords:** Fever, Rectal, Tympan

\*Corresponding author:

E-mail: madjidmalaki@gmail.com

## مقاله پژوهشی

### مقایسه ثبت دو روش درجه حرارت بدن از طریق پرده تمپان و رکتال

مجید ملکی: مرکز تحقیقات سلامت کودکان، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران، نویسنده رابط:

E-mail: madjidmalaki@gmail.com

احمد جعفری جاوید: بیمارستان کودکان تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران  
معصومه قاسمپور علمداری: بیمارستان کودکان تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران  
میر علی اصغر هادیزاده: بیمارستان کودکان تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران  
ناهید خداداد: بیمارستان کودکان تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

دریافت: ۹۱/۱۰/۱۲ پذیرش: ۹۱/۱۱/۴

#### چکیده

**زمینه و اهداف:** مطالعاتی که اخیراً منتشر شده ارزش ثبت درجه حرارت باروش مادون قرمز ساطع شده از پرده تمپان را زیر سوال بردند و برخی مطالعات دیگر بر ارزش این روش تاکید دارند. آنها پرده تمپان را بعنوان محلی جهت ثبت درجه حرارت مرکزی معادل روش رکتال می دانند. در این بررسی بر آنیم تا به بررسی ارزش این روش در کودکان مراجعه کننده به اورژانس بیمارستان کودکان بپردازیم.

**مواد و روش ها:** در یک بررسی مقطعی تعداد ۵۰ کودک و شیرخوار بین ۳ ماه تا ۳ سال وارد مطالعه شدند و درجه حرارت مرکزی آنان به دو روش ترمومتر جیوه ای از ناحیه رکتال و روش مادون قرمز (پرده صماخ) اندازه گیری شد. این یافته ها براساس سن کودکان (کمتر از یکسال و بالای یکسال) و همچنین در موارد وجود تب (درجه حرارت مرکزی بالای ۳۸) و بدون تب (کمتر از ۳۸ درجه رکتال) در دو گروه مقایسه و ارزیابی شد. روش آماری تمام یافته ها بشکل میانگین و انحراف معیار، حداقل و حداکثر بیان می گردد مقایسه میانگین یافته های کمی بروش T student test و در مورد متغیرهای کیفی Chi square انجام شد و مقادیر P کمتر از ۰/۰۵ با ارزش تلقی گردید.

**یافته ها:** تعداد ۵۰ کودک با میانگین سنی  $28 \pm 10$  ماه وارد مطالعه شدند. میانگین درجه حرارت رکتال این کودکان  $37/87 \pm 0/4$  و میانگین درجه حرارت بروش مادون قرمز (پرده تمپان) آنها نیز  $36/49 \pm 0/5$  بود. میانگین این اختلاف  $1/38$  درجه سانتی گراد بود این اختلاف از نظر آماری قابل توجه بود ( $P=0/0001$ ).

**نتیجه گیری:** روش اندازه گیری درجه حرارت بروش مادون قرمز از طریق پرده تمپان گرچه روش ساده و سهل الوصولی است مقادیر بدست آمده از این روش اختلاف قابل توجهی با مقادیر بدست آمده از درجه حرارت رکتال دارد و نیز حساسیت کمتری در تعیین تب در موارد وجود تب دارد. در واقع این تحقیق نشان می دهد روش مادون قرمز روش قابل اعتمادی در تعیین درجه حرارت کودکان نمی باشد.

کلید واژه ها: تب، رکتال، تمپان.

#### مقدمه

جایی که پشت دهلیز چپ قرار دارد) می توانند درجه حرارت مرکزی بدن را بهتر از مکان هایی که دور از کاروتید قرار دارد مانند شریان کولیک و رکتوم نمایش دهند(۱).

در واقع درجه حرارت مرکزی بشکل واقعی در ناحیه هیپوتالاموس ثبت می گردد زیرا این ناحیه خون خود را از شریان کاروتید داخلی دریافت می کند. به همین شکل نواحی نزدیک به شریان کاروتید مانند شریان پولمونری پرده صماخ و مری (در

تمام اطلاعات بشکل عدد و درصد بیان می‌گردید. برای بررسی ارتباط میان میانگین داده های کمی از روش independent Student T test یا Mann-Whitney U test و برای بررسی ارتباط میان داده های کمی از روش Chi square استفاده می‌گردید. جهت بررسی میزان حساسیت و اختصاصی بودن این دو روش از منحنی ROC استفاده می‌گردید و در سه مقدار درجه حرارت ۳۷ و ۳۷/۵ و ۳۸ درجه سانتی گراد میزان حساسیت و اختصاصی بودن این دو روش ذکر گردید. مقادیر p کمتر از ۰/۰۵ دارای ارزش است.

### یافته ها

در یک بررسی مقطعی پس از اخذ گواهی رضایت والدین و صحت اخلاقی مطالعه ۵۰ کودک با سن بین ۳ تا ۳۶ ماه با میانگین سنی  $10 \pm 28$  ماه که بعلا مختلف در بخش اورژانس پذیرش شدند ثبت نام و علایم حیاتی آنان در بدو ورود ثبت گردید. میانگین درجه حرارت اندازه گیری شده از طریق پرده صماخ  $36/49 \pm 0/5$  و در ناحیه رکتال همزمان یک دقیقه پس از تعیبه ترمومتر جیوه ای  $37/87 \pm 0/4$  بود.

اختلاف درجه حرارت پرده صماخ بعنوان روش ساده در تعیین درجه حرارت مرکزی در مقایسه با روش رکتال در کودکان بررسی شده  $1/38$  درجه سانتی گراد بود که این اختلاف از نظر آماری قابل ملاحظه بود ( $P=0/001$ ) این داده ها همچنین در گروه کودکان زیر یکسال و بالای یکسال نیز اندازه گیری شد. این اختلاف در کودکان زیر یکسال جداگانه محاسبه شد که بین دو گروه  $1/23$  درجه سانتی گراد بود و بالای یکسال  $1/5$  درجه سانتی گراد بود که این اختلاف نیز در این دو گروه سنی قابل توجه بود ( $P=0/001$ ) (نمودار شماره ۱). این مقایسه اختلاف درجه حرارت رکتال و پرده تمپان نیز در بیماران با درجه حرارت رکتال بالای ۳۸ (تبدار) و غیر تبدار کمتر از ۳۸ رکتال نیز انجام شد که این اختلاف درجه حرارت رکتال و پرده صماخ در بیماران تبدار  $1/65$  و در بیماران بدون تب  $0/9$  است. این اختلاف از نظر آماری قابل ملاحظه بود ( $P=0/001$ ) (نمودار شماره ۲).

در بررسی حساسیت ارزش ثبت تب از طریق پرده تمپان نیز در ۳۷ درجه حرارت ۳۷ و ۳۷/۵ و ۳۸ درجه دو روش رکتال بروش ترمومتر جیوه ای و پرده تمپان بروش ثبت اشعه مادون قرمز مشخص گردید (جدول شماره ۱).

از طرفی دیگر مطالعات قبلی نشان داده است که درجه حرارت رکتال جهت نشان دادن حرارت مرکزی قابل اعتماد نیست و ممکن است نتایج گمراه کننده ای به پزشکان دهد (۲،۱). در مطالعه‌ای Shinozaki و همکاران نشان دادند که درجه حرارت رکتال بالاتر از روش های دیگری است و میزان آن با درجه حرارتاخذ شده از شریان پولمونری و درجه حرارت تمپان ارتباط نسبتا خوبی دارد (۳). این ارتباط در هر دو گروه بیماران سرپایی و بستری وجود داشت (۴). در بررسی دیگر در مقایسه بین دمای دهانی، رکتال و پرده صماخ ارتباطی بین این سه روش مشاهده نشد (۵). این مسئله در زمانی که حرارت زیر بغل و رکتال و پرده صماخ نیز مقایسه شود قابل تعمیم است (۶). لذا با توجه به تناقض های موجود و مطالعات اندکی که در این زمینه صورت گرفته است، در این بررسی برآنیم تا درجه حرارت مرکزی در ناحیه رکتال را با درجه حرارت در ناحیه پرده صماخ در کودکان بررسی کنیم. مسلما یافته های این تحقیق می تواند کمک بسیاری در ثبت یافته های بالینی کودکان بخصوص کودکان مراجعه کننده به بیمارستان ها و درمانگاههای کودکان نماید.

### مواد و روش ها

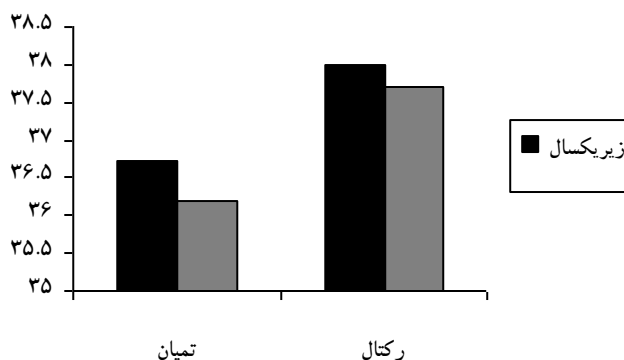
درجه حرارت رکتال و ناحیه پرده صماخ در ۵۰ کودک بین سن ۳ ماه تا ۳۶ ماه که به علل مختلف به اورژانس بیمارستان کودکان مراجعه کردند اندازه گیری شد. کودکان با نقص ایمنی یا دریافت داروهای سرکوب ایمنی یا تروما یا عفونت در ناحیه رکتوم یا اوتیت گوش میانی یا آنومالی های مازور در ناحیه گوش یا در ناحیه رکتوم از این مطالعه خارج شدند.

درجه حرارت رکتال از طریق ترمومتر شیشه ای جیوه ای که بمدت یک دقیقه پس از تعیبه مشاهده و ثبت می‌گردد بیان گردید. درجه حرارت ناحیه تمپان نیز از طریق روش غیر تماسی دستگاه حساس به اشعه مادون قرمز با نام First TEMP® اندازه گیری می‌شود که دارای یک پروب پلی اتیلن شبیه اتوسکوپ بقطر ۸ میلیمتر می باشد که در کانال گوش خارجی قرار می‌گیرد و پس از ۳ ثانیه درجه حرارت اندازه گیری شده از صفحه مانیتور دستگاه خوانده می‌شود. درجه حرارت بالای ۳۸ درجه سانتی گراد مرکزی که از طریق رکتال اندازه گیری شده باشد بعنوان تب در نظر گرفته شد.

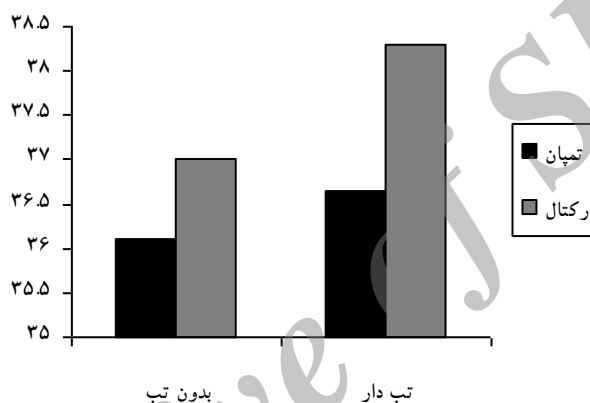
اختلاف درجه حرارت در دو گروه درجه حرارت رکتال و پرده تمپان و در سنین زیر یکسال و بالای یکسال و در کودکان تب دار (تب بالای ۳۸ رکتال) اندازه گیری و مقایسه گردید. تمام کودکان تب دار تحت درمان با داروهای تبدار بوده و در هیچکدام از روش پاشویه استفاده نشده بود.

جدول شماره ۱: میزان حساسیت و اختصاصی بودن دو روش ثبت درجه حرارت

روش ثبت	۳۷ درجه	۳۷/۵ درجه	۳۸ درجه
پرده تمپان	حساسیت ۹۰٪ اختصاصی بودن ۳۶٪	حساسیت ۵۰٪ اختصاصی بودن ۱۰۰٪	حساسیت ۲۰٪ اختصاصی بودن ۱۰۰٪
رکتال	حساسیت ۱۰۰٪ اختصاصی بودن ۳۶٪	حساسیت ۷۴٪ اختصاصی بودن ۱۰۰٪	حساسیت ۵۵٪ اختصاصی بودن ۱۰۰٪



نمودار شماره ۱: تاثیر سن در اختلاف درجه حرارت در هر گروه سنی و بین گروههای تمپان و رکتال.



نمودار شماره ۲: مقایسه دو روش اندازه گیری حرارت در گروه بیماران تب دار و بدون تب.

## بحث

داروی سرکوب کننده ایمنی دریافت می کنند نیز تب محسوب می گردد (۷).

میزان دمای مرکزی بدن بر اساس دریافت گیرنده های مرکزی تنظیم می گردد که براساس درجه حرارت ۳۷/۱ باعث نگهداری یا دفع حرارت بدن می گردد. گرچه گیرنده هایی مشابه در پوست شکم و ستون فقرات وجود دارد و زمانی که درجه حرارت مرکزی افزایش می یابد سیستم سمپاتیکی مهار شده عروق پوست گشاد و غدد عرق فعال می گردد که منجر به دفع حرارت می گردد.

در برخی مطالعات ارزش اندازه گیری درجه حرارت از طریق زیر بغل و تمپان پایین گزارش گردیده و این روش ها حساسیت کمی در تعیین تب کودکان داشته است. از طرف دیگر اندازه گیری درجه رکتال یک روش غیر معمول در کلینیک محسوب می گردد (۲،۱).

این بررسی به جهت بیان روش مناسبی در اندازه گیری تب کودکان طراحی شده است. مسلماً یافته های این بررسی می تواند به پزشکان و پرستاران در برخورد با عارضه شایع تب کمک کننده باشد. بنظر می رسد تعیین شدت تب می تواند در برخورد متخصصان با این عارضه تاثیر داشته باشد و مانع از مصرف بی مورد داروهای تب بر و بهبود کنترل این عارضه شایع در کودکان باشد.

در واقع تب به معنای افزایش دمای مرکزی بدن به بیش از ۳۸ درجه سانتی گراد می باشد دمای نرمال بدن بالغین ۳۷ درجه سانتی گراد یا ۹۸/۶ درجه فارنهایت می باشد.

در بخش های سرطانی یک مورد درجه حرارت بالای ۳۸/۳ یا ۳ مورد بالای ۳۸ درجه سانتی گراد با فاصله یکساعت بعنوان تب محسوب می گردد. افزایش مختصرتری از دما در کودکانی که

P بالای ۰/۰۵ تخمین زده‌اند (۸). پایین بودن ارزش اندازه گیری درجه حرارت باروش تمپان نسبت به روش دهانی در مطالعه دیگری نیز ثابت شده است و نویسندگان اندازه گیری درجه حرارت بروش پرده تمپان را در بیماران مبتلا به غرق شدگی غیر قابل اعتماد توصیف کرده‌اند (۹).

در مطالعه ای که ما در کودکان بالای ۳ ماه انجام دادیم مشخص شد نتایج دریافتی از درجه حرارت تمپان ثبت شده دارای انحراف معیار بالایی می باشد و نتایج گاه با شرایط کلینیکی بیمار انطباق ندارد. برعکس در روش رکتال این انحراف معیار اختلاف کمتری داشته و بهتر موارد وجود تب را ثبت می کند. در مطالعه ما در بهترین شرایط تکنیکی و انسانی موجود در مرکز درمانی و آموزشی اورژانس بیمارستان کودکان تبریز که در شیرخواران و کودکان بین ۳ ماه تا ۳ سال انجام گرفت اختلاف درجه حرارت رکتال و تمپان ۱/۳۸ درجه سانتی گراد بود که این اختلاف قابل توجه بود ( $P < 0.001$ ). در این بررسی این اختلاف در کودکان تبار و بدون تب بررسی شد که در دو حالت وجود یا فقدان تب این اختلاف قابل توجه بود در موارد تب این اختلاف ۱/۶۵ بود و در موارد بدون تب ۰/۹ درجه سانتی گراد بود در واقع دقت ثبت درجه حرارت به دو روش رکتال و تمپان در موارد تب دار واضح تر و در واقع حساسیت ثبت تب در موارد بروز تب از طریق روش تمپان پایین تر از موارد بدون تب است.

این اختلاف در سنین زیر یکسال ۱/۲۳ درجه سانتی گراد و در سنین بالای یکسال ۱/۵ درجه سانتی گراد بود. این یافته نشان می دهد براساس تطابق سائز اسپکولوم با مجرای گوش نیز میزان درجه حرارت ثبت شده برای سنین بالا یا پایین یک سال بروش تمپان تفاوتی نداشته و بی ارزش است.

### نتیجه گیری

روش ثبت درجه حرارت بروش تمپان روش مناسب و قابل اعتمادی برای بیان درجه حرارت کودکان نمی باشد و ممکن است نتایج اشتباهی به متخصصان و پرستاران دهد که مسلما برای سلامتی کودکان مخاطره انگیز خواهد بود.

مطالعه Shinozaki که نسبتا جدید است نشان داد که روش اندازه گیری تب رکتال دارای انحراف معیار بالاتری نسبت به سایر روش های معمول است و نیز دارای میانگین بالاتری نسبت به روش های دیگر می باشد (۳)، در برخی گزارش ها ارتباط نزدیکی میان درجه حرارت تمپان و رکتال گزارش شده است (۴). مطالعات دیگر نشان داده اند که هیچ ارتباطی میان درجه حرارت رکتال، دهانی و تمپان وجود ندارد و در بررسی مشابهی نیز دیده شد برعکس ارتباط قوی بین این سه محل از نظر اندازه گیری درجه حرارت بدن وجود دارد (۵).

اگرچه برخی نویسندگان برعدم رعایت نکاتی تکنیکی بعنوان عامل ایجاد این اختلاف در اندازه گیری درجه حرارت تاکید دارند که عمدتا باعث می شود میزان قابل توجهی از اشعه از دیواره کانال گوش دریافت شود لذا برخی اختلاف درجه حرارت رکتال و گوش را بواسطه این عامل می دانند (۳).

در این بررسی بر آن شدیم تا ارزش اندازه گیری درجه حرارت مرکزی بروش رکتال و روش نسبتا جدید اندازه گیری درجه حرارت با تکنیک مادون قرمز از طریق اشعه متسع شده از پرده تمپان را در کودکان که روش ساده و سهل الوصولی است و در مدت کم انجام می گردد بر اساس شرایط تکنیکی و پرسنلی موجود در اورژانس بیمارستان کودکان تبریز بررسی و مقایسه کنیم. بدیهی است که نتایج این بررسی می تواند در تمام کلینیک ها و مراکز درمانی برای متخصصان و پرستاران کمک کننده باشد و فواید اقتصادی و درمانی بسیاری داشته باشد.

گرچه می دانیم در مطالعات مشابه قبلی درجه حرارت رکتال بالاتر از درجه حرارت تمپان گزارش شده که برخی نویسندگان آن را به کالیبراسیون یا به عبارتی به اشکال تکنیکی در استفاده از روش مادون قرمز و این سیستم مربوط دانسته اند گرچه این اختلاف در خوش بینانه ترین اختلاف ۰/۱ درجه سانتی گراد محاسبه و اعلان گردیده است.

مطالعات قبلی تاکید دارند که وجود اوتیت میانی و وجود سرومن تأثیری در ثبت درجه حرارت توسط روش ثبت مادون قرمز ندارد و ارزش آن در کودکان بالای ۳ ماه اثبات گردیده و این نویسندگان اختلاف درجه حرارت رکتال و تمپان را ۰/۳ با مقادیر

## References

1. Benzinger M, Benzinger T. *Tympanic clinical temperature, in Herzfeld CM (ed): Temperature, Its Measurement and Control in Science and Industry.* New York, Reinhold Pub, 1971; PP: 2089-2102.
2. Webb G. Comparison of esophageal and tympanic temperature monitoring during cardiopulmonary bypass. *Anesth Analg* 1973; **52**: 729.

3. Shinozaki T, Deane R, Perkins FM. Infrared tympanic thermometer: Evaluation of a new clinical thermometer. *Crit Care Med* 1988; **16**: 148-150.
4. Ward L, Kaplan RM, Paris PM. A comparison of tympanic and rectal temperatures in the emergency department (abstract). *Ann Emerg Med* 1988; **17**: 435.
5. Kenney RD, Fortenberry J. Evaluation of an infrared tympanic membrane thermometer in pediatric patients. *Pediatrics* 1990; **85**: 854-858.
6. Muma BK, Treloar DJ, Wurmlinger K. Comparison of rectal, axillary, and tympanic membrane temperatures in infants and young children. *Ann Emerg Med* 1991; **20**: 41-44.
7. Shalini Dalal, Donna S. Zhukovsky. Pathophysiology and Management of Fever. *The Journal of Supportive Oncology* 2006; **4**: 9-16.
8. Stewart JV, Webster D. Re-evaluation of the tympanic thermometer in the emergency department. *Ann Emerg Med* 1992; **21**: 158-161.
9. Claus-Martin Muth, Erik Shank, Balázs Hauser, Peter Radermacher, Infrared Ear Thermometry in Water Related Accidents – not A Good Choice. *The Journal of Emergency Medicine* 2010; **38**: 417-421.

Archive of SID