

## مقایسه دمای اندازه گیری شده بدن به وسیله ترمومتر جیوه ای و دیجیتالی

رضا ایمانی<sup>۱</sup> \*شهریار صالحی<sup>۲</sup> رویا حبیبیان<sup>۳</sup> بهمن صادقی<sup>۴</sup> خدیجه حاتمی پور<sup>۵</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** جیوه یکی از سموم خطرناک برای سلامت انسان است و ترمومترهای جیوه ای، به دلیل استفاده گسترده عمده ترین منبع آلوده کننده جیوه ای در محیط زیست هستند. از طرفی ترمومتر جیوه ای نسبت به سایر ترمومترها پرهزینه تر است. بنابراین استفاده از وسایل کنترل دمای کم خطر ترکه از نظر هزینه نیز مقرون به صرفه باشد عاقلانه به نظر می رسد. لذا هدف از این مطالعه مقایسه دمای اندازه گیری شده بدن به وسیله ترمومتر دیجیتالی Omron و ترمومتر جیوه ای بوده است.

**روش بررسی:** مطالعه حاضر توصیفی - تحلیلی بوده است که در آن ۵۴۲ بیمار بستری در بخش های مختلف بیمارستان هاجر (س) شهر کرد با نمونه گیری به روش آسان انتخاب و وارد مطالعه شدند. ابزار گردآوری داده ها پرسشنامه ثبت اطلاعات دموگرافیک و برگه ثبت درجه حرارت بدن بود. در این مطالعه دمای بدن بوسیله دو نوع ترمومتر دیجیتالی Omron و جیوه ای به روش زیر بغل توسط دو کارشناس ثابت پرستاری اندازه گیری و ثبت و یافته های دو نوبت اندازه گیری با هم مقایسه شدند.

**یافته ها:** میانگین دمای بدن اندازه گیری شده توسط ترمومتر جیوه ای  $36/48 \pm 0/84$  و ترمومتر دیجیتالی  $36/51 \pm 0/87$  بوده و آزمون تی مستقل با  $(P > 0/05)$  بیانگر عدم تفاوت معنی دار آماری بین میانگین درجه حرارت اندازه گیری شده بدن توسط دو نوع ترمومتر بوده است. اما ترمومتر دیجیتالی در مقایسه با ترمومتر جیوه ای (در تشخیص تب) دارای حساسیت  $85/4$  درصد و ویژگی  $95/7$  درصد، ارزش اخباری مثبت  $81/1$  درصد و ارزش اخباری منفی  $96/8$  درصد بوده است.

**نتیجه گیری:** با توجه به حساسیت کم تر ترمومتر دیجیتالی به نسبت ترمومتر جیوه ای در اندازه گیری تب به نظر می رسد که استفاده از ترمومترهای جیوه ای هنوز روش انتخابی در کنترل درجه حرارت بدن بوده و توصیه به استفاده از ترمومتر دیجیتالی نیاز به بررسی های بیشتری دارد.

### کلید واژه ها: کنترل درجه حرارت - ترمومتر جیوه ای - ترمومتر دیجیتالی - تب

تاریخ دریافت: ۸۶/۷/۱۰

تاریخ پذیرش: ۸۷/۹/۱۹

<sup>۱</sup> دانشیار بیماری های عفونی و گرمسیری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهر کرد، چهارمحال و بختیاری، ایران  
<sup>۲</sup> مربی گروه پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهر کرد، چهارمحال و بختیاری، ایران  
(\*مؤلف مسؤول)

<sup>۳</sup> استادیار گروه بیماری های عفونی و گرمسیری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهر کرد، چهارمحال و بختیاری، ایران

<sup>۴</sup> متخصص پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهر کرد، چهارمحال و بختیاری، ایران

<sup>۵</sup> مربی گروه پرستاری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تنکابن

## مقدمه

تب از روزگاران قدیم به عنوان یک علامت مهم بیماری‌ها مطرح بوده است.<sup>(۱،۲)</sup> سال‌ها پیش در نتیجه مطالعات کلودبرنارد فرآیندهای متابولیک داخل بدن به عنوان منبع تولید گرما شناخته شد.<sup>(۳)</sup> نیمه اول قرن هیجدهم میلادی زمان ظهور واقعی علم حرارت قلمداد می‌شود و در همین دوران بود که سنجش دما نیز مطرح گردید.<sup>(۳)</sup> Wunderlich دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد را به عنوان دمای طبیعی بدن اعلام کرد.<sup>(۴)</sup> دمای بدن انسان در صبح‌ها پایین‌تر و بعد از ظهرها بالاتر است که این تغییرات روزانه دمای بدن در حدود  $0.8 \pm 0.4$  درجه سانتی‌گراد ذکر شده است. بر این اساس دمای بدن به طور طبیعی بین  $37.2/37.8$  درجه سانتی‌گراد خواهد بود.<sup>(۴)</sup> یافته‌های برخی مطالعات حاکی از آن است که بین جنس و نژاد و درجه حرارت بدن نیز ارتباط وجود دارد. همچنین در اندازه‌گیری دمای بدن باید علاوه بر توجه به محل اندازه‌گیری و زمان آن به سیکل خواب و بیداری، تغییرات فیزیولوژیک، فعالیت، مصرف غذا و بیماری‌های زمینه‌ای نیز توجه کرد.<sup>(۵)</sup>

بهترین تعریف تب افزایش دمای بدن به بالاتر از حد طبیعی است که وابسته به عوامل تب‌زا می‌باشد.<sup>(۷)</sup> بیش از یک صد سال است که استفاده از دماسنج و اندازه‌گیری دمای بدن جزء ثابت معاینات پزشکی و یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های مراقبت بالینی در پرستاران بوده است.<sup>(۶)</sup> برای اندازه‌گیری حرارت بدن از ترمومتر استفاده می‌شود که برای اطمینان از دقت آن باید به طور منظم با یک استاندارد تنظیم شود. ترمومترهای پزشکی حداقل باید دقتی برابر با  $0.1$  درجه سانتی‌گراد داشته باشند.<sup>(۳)</sup> در شرایط

بسیار حیاتی، برای اطمینان از صحت ترمومترها اندازه‌گیری دمای بدن باید با چند ترمومتر و در چند نوبت صورت گیرد.<sup>(۹،۱۰)</sup> همچنین محل صحیح قرار دادن ترمومتر نیز مهم است. به طور مثال مشخص شده که تغییر محل ترمومتر در زیر زبان ممکن است تا ۹۵ درصد درجه حرارت بدن را متغیر نشان دهد. این موضوع در مورد استفاده از ترمومترهای دیجیتالی شایع‌تر است.<sup>(۶)</sup> مدت زمان قرار دادن ترمومتر در محل مورد اندازه‌گیری نیز مهم است. در مطالعات مختلف نشان داده شده است که ۹۰ درصد ترمومترها پس از ۸ دقیقه به حداکثر دما می‌رسند.<sup>(۱)</sup> امروزه ترمومترهای مختلفی برای اندازه‌گیری حرارت بدن وجود دارند مثل ترمومترهای هوایی، ترمومترهای مایع (جیوه‌ای) ترمومترهای الکتریکی، دیجیتالی، نواری و مادون قرمز. جیوه به عنوان خطری برای سلامت انسان و محیط زیست مطرح است. جیوه خارج شده از ترمومترهای جیوه‌ای به سختی تمیز می‌شود. تخمین زده شده است که در سال ۱۹۹۸ در آمریکا شکسته شدن ۱۸ هزار ترمومتر جیوه‌ای بزرگترین منبع آلودگی جیوه در محیط زیست بوده است. یک ترمومتر جیوه‌ای حاوی  $0.5$  تا  $1.5$  گرم جیوه است که این مقدار برای آلوده کردن یک دریاچه ۲۰ هزار متری کافی است.<sup>(۱۱،۱۲)</sup>

جیوه روی مغز، کلیه، نخاع و کبد اثرات سوء دارد. همچنین حس لامسه، بینایی، چشایی و قدرت حرکت نیز تحت تأثیر جیوه قرار می‌گیرد. گاهی تماس طولانی مدت با جیوه منجر به تغییرات سطح هوشیاری می‌شود. در بارداری نیز تماس با جیوه می‌تواند باعث ایجاد اختلالات مادرزادی در جنین شود.<sup>(۱۰)</sup> آلودگی حیات وحش با جیوه از دیگر مشکلات مطرح در این زمینه است. آلودگی با جیوه در بعضی مناطق آمریکا به

**روش بررسی**

مطالعه حاضر پژوهشی توصیفی-تحلیلی است که در آن ۵۴۲ بیمار بستری در بخش های مختلف بیمارستان با استفاده از نمونه گیری به روش آسان انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفتند. ابزار جمع آوری داده ها پرسشنامه ثبت اطلاعات دموگرافیک (سن، جنس، علت بستری، بخش مربوطه ..... ) و برگه ثبت درجه حرارت بدن بوده است. به ترتیبی که دمای بدن به وسیله دو نوع ترمومتر دیجیتال و جیوه ای از طریق زیر بغل توسط دو کارشناس ثابت پرستاری اندازه گیری و ثبت شده است. دماسنج دیجیتالی مورد استفاده در این پژوهش Omron Mc205E ساخت شرکت تجهیزات پزشکی Omron بود. طبق اطلاعات کاتالوگ کتابچه راهنما، این وسیله در حد ۰/۰۱ درجه سانتی گراد می باشد این دماسنج ضد آب است و تا ۲۴ ساعت می توان آن را در الکل قرار داد مدت زمان قرار دادن دماسنج به روش دهانی یک دقیقه، زیر بغلی ۱۰-۵ دقیقه و مقعدی یک دقیقه می باشد.<sup>(۱۴)</sup> دماسنج جیوه ای مورد استفاده مراکز درمانی کشور ماست. دماسنج ها توسط کارشناس پرستاری در یک موقعیت زمانی یکسان در زیر بغل بیمار قرار گرفته و بعد از ۵ دقیقه خوانده و در برگه ثبت درجه حرارت ثبت گردیده است. بیمارانی که دارای شرایط بحرانی بالینی بوده و یا به نحوی دارای هیپوترمی بوده اند از مطالعه حذف شده اند برای مقایسه اعتبار ترمومتر دیجیتالی با ترمومتر جیوه ای حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی نیز ملاک عمل بوده و نتایج با استفاده از نرم افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته اند.

حدی است که مردم از خوردن ماهی های دریاچه ها و رودخانه ها خودداری می کنند.<sup>(۱۱،۱۲)</sup> علاوه بر خطرات زیست محیطی جیوه، ترمومترهای جیوه ای نسبت به ترمومترهای دیجیتالی به مدت زمان بیشتری برای اندازه گیری دما نیاز دارند.<sup>(۱۳)</sup> منبع اصلی خطا در ترمومترهای جیوه ای عدم دقت در تکان دادن آن قبل از استفاده می باشد. به این ترتیب که همین تکان دادن محکم ترمومتر علت اصلی شکستن مکرر آن در هنگام استفاده است.<sup>(۶)</sup>

ترموترهای دیجیتالی از انواع جدید ترمومترها هستند که علاوه بر عدم ایجاد آلودگی محیط، خواندن آن ها مستلزم مهارت خاصی نیست، از طرفی این ترمومترها طول عمر بیشتری نیز دارند.<sup>(۵)</sup> دمای بدن از راه های مختلف چون همچون زیر زبان یا Oral، مقعدی (Rectal)، Tympanic، (پیشانی)، زیربغلی (Axilar) و پوست بدن اندازه گیری می شود.<sup>(۸)</sup> در حال حاضر روش استاندارد برای اندازه گیری دمای بدن استفاده از ترمومتر جیوه ای به صورت رکتال و دهانی است.<sup>(۱۳)</sup> شکستن مکرر، هزینه بالا، ایجاد آلودگی در محیط زیست و نیاز به مهارت کافی برای خواندن ترمومترهای جیوه ای در مقایسه با ترمومترهای دیجیتالی از مشکلات قابل طرح در استفاده از این نوع ترمومترهاست.<sup>(۵)</sup> به این ترتیب ارزیابی امکان استفاده از انواع دیگر ترمومتر می تواند در کم کردن مسائل همراه با استفاده از ترمومترهای جیوه ای، مؤثر باشد. با توجه به موارد ذکر شده این مطالعه با هدف مقایسه میانگین درجه حرارت، حساسیت - ویژگی و ارزش اخباری مثبت و منفی ترمومتر جیوه ای و دیجیتالی با مارک Omron مدل MC-205E انجام شده است.

## یافته ها

یافته ها حاکی از آن بود که از ۵۴۲ نفر واحدهای مورد پژوهش ۳۳۱ نفر زن و ۲۱۱ نفر مرد با میانگین سنی  $20/9 \pm 8/2$  سال و دامنه سنی ۳ ماه تا ۹۵ سال انجام بودند. کمترین درجه حرارت اندازه گیری شده به وسیله ترمومتر جیوه ای ۳۵ و بیشترین آن ۴۰ درجه سانتی گراد بوده و در مورد ترمومتر دیجیتالی به ترتیب حداکثر درجه حرارت گزارش شده ۴۰ و کمترین آن ۳۴ درجه سانتی گراد بوده است. میانگین دمای به دست آمده از ترمومتر جیوه ای  $36/48 \pm 0/84$  و میانگین دمای به دست آمده از ترمومتر دیجیتالی  $36/51 \pm 0/87$  بوده است. آزمون تی زوجی با  $P > 0/05$  بیانگر عدم تفاوت معنی دار آماری بین میانگین درجه حرارت گزارش شده با ترمومتر جیوه ای نسبت به ترمومتر دیجیتالی بود (جدول شماره ۱). همان گونه که در جدول شماره ۲ مشخص شده، ترمومتر دیجیتالی Omron در مقایسه با ترمومتر جیوه ای متداول در مراکز درمانی دارای حساسیت  $85/4$  درصد، ویژگی  $95/7$  درصد و ارزش اخباری مثبت  $81/1$  درصد و ارزش اخباری منفی  $96/8$  درصد بوده. حساسیت ترمومتر دیجیتالی در مقایسه با ترمومتر جیوه ای برای تب برابر است با احتمال آن که فردی به وسیله ترمومتر دیجیتالی تب داشته باشد. به شرط آن که توسط ترمومتر جیوه ای نیز دارای تب، ویژگی ترمومتر دیجیتالی در مقایسه با ترمومتر جیوه ای برای اندازه گیری تب برابر است با احتمال آن که فرد به وسیله ترمومتر جیوه ای تب نداشته باشد در حالی که توسط ترمومتر دیجیتالی هم فاقد تب باشد.

جدول شماره ۱ - مقایسه میانگین و انحراف معیار درجه حرارت بدن گزارش شده بوسیله ترمومتر جیوه ای و

دیجیتالی		دیجیتالی	
نوع ترمومتر		شاخص آماری	
جیوه ای	دیجیتالی	میانگین درجه حرارت بدن	آزمون تی مستقل
$36/48 \pm 0/84$	$36/51 \pm 0/87$		$t=0/54$ $df=541$ $P>0/05$

جدول شماره ۲ - جدول چهارخانه ای حساسیت و ویژگی

ترمومتر دیجیتالی			
دماسنج جیوه ای		دماسنج دیجیتالی	
تب دار	بدون تب	تب دار	بدون تب
۸۲	۱۹	۱۰۱	جمع
۱۴	۴۲۷	۴۴۱	جمع
۹۶	۴۴۶	۵۴۲	جمع

$$\text{حساسیت} = \frac{82}{82+19} = 100\% * 85/4$$

$$\text{ویژگی} = \frac{427}{427+14} = 100\% * 95/7$$

$$\text{ارزش اخباری مثبت} = \frac{82}{82+19+14} = 100\% * 81$$

$$\text{ارزش اخباری منفی} = \frac{427}{427+14} = 100\% * 96/8$$

همچنین ضریب همبستگی پیرسون (Pearson) برای درجه حرارت به دست آمده توسط دماسنج جیوه ای و دماسنج دیجیتالی برابر با  $0/916$  بوده است.

## بحث و نتیجه گیری

تب یک علامت مهم برای ارزیابی سلامت افراد است و اندازه گیری درجه حرارت بدن مکرراً در معاینات پزشکی انجام می شود. سالهاست که ترمومتر جیوه ای به عنوان دماسنج استاندارد در علم پزشکی کاربرد دارد و پرسنل بهداشتی به خصوص پرستاران بالینی روزانه از آن برای کنترل درجه حرارت بیماران استفاده می کنند.<sup>(۱۳)</sup> با توجه به استفاده وسیع، ترمومترهای جیوه ای از مهم ترین آلوده کننده های جیوه ای محیط زیست هستند.<sup>(۱۴)</sup> جیوه یک ماده سمی بسیار خطرناک برای انسان به ویژه کودکان است ولی متأسفانه مردم و حتی کادر بهداشتی درمانی اطلاعات لازم را در مورد

خطرناک و نحوه برخورد با آن را ندارند همچنین هزینه استفاده از ترمومترهای جیوه ای نسبت به سایر ترمومتر هایبیشتر است،<sup>(۱۵)</sup> در نتیجه امروزه محققین به دنبال یافتن جایگزین مناسبی برای آن می باشند. به نظر می رسد ترمومترهای دیجیتالی می توانند انتخاب مناسبی به این منظور باشند هر چند که دقت آن‌ها هنوز مورد بحث است.<sup>(۱۶)</sup> گرچه در این مطالعه میانگین دمای به دست آمده با ترمومتر دیجیتالی نسبت به ترمومتر جیوه‌ای تفاوت معنی داری نداشت ولی در بررسی اعتبار ترمومتر دیجیتالی با معیارهای ویژگی، حساسیت و ارزش اخباری، موارد بدون تب با ویژگی ۸۵/۷ درصد و موارد تب دار با حساسیت ۸۵/۴ درصد و ارزش اخباری مثبت ۸۱/۱ درصد به دست آمد که از اعتبار کاربرد عمومی ترمومتر دیجیتالی به جای ترمومتر جیوه ای می‌کاهد. مطالعات متعدد انجام شده در این خصوص، به دلیل شرایط خاص هر یک و استفاده از ترمومترها با مارک‌های مختلف و به کارگیری آن در مناطق مختلف آناتومیک بدن در جنس و سنین مختلف نتایج متفاوتی را نیز در پی داشته است. Sganga و همکارانش در مطالعه ای چهار نوع ترمومتر از جمله جیوه ای و دیجیتالی را در اندازه گیری دمای بدن ۱۸۴ نوزاد مقایسه کردند. در این بررسی پر هزینه بودن ترمومتر جیوه ای در مقایسه با سایر ترمومترها و دقت بالای ترمومتر دیجیتالی به تأیید رسید.<sup>(۱۵)</sup> در مطالعه Dollberg و همکاران، ترمومتر دیجیتالی Penguin با ترمومتر جیوه‌ای، به روش زیر بغلی مقایسه شدند که یافته‌ها حاکی از حساسیت کمتر نوع دیجیتالی بود که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد.<sup>(۱۳)</sup> در مطالعه بیمارستان کودکان کانزاس نتایج سنجش دمای بدن کودکان با استفاده از ترمومتر دیجیتالی B-D مشابهت زیادی با

ترمومتر جیوه ای نشان داده است.<sup>(۱۴)</sup> در مطالعه Latman و همکاران قابلیت رقابت ترمومتر دیجیتالی با دماسنج جیوه ای رد شده است.<sup>(۱۷)</sup> در تایلند نیز سه نوع ترمومتر جیوه‌ای، دیجیتالی به روش زیر بغلی و پیشانی مورد مقایسه قرار گرفتند. یافته‌ها حاکی از آن بود که ترمومتر دیجیتالی در مقایسه با نوع جیوه ای دارای حساسیت ۸۴ درصد بوده است.<sup>(۱۸)</sup> در مطالعه Toronto نیز حساسیت ترمومتر دیجیتالی ۸۴ درصد و ویژگی آن ۱۰۰ درصد به دست آمده است.<sup>(۶)</sup> اکثر این مطالعات نتایج یافته‌های مطالعه حاضر را حمایت می‌کند. نکته قابل ذکر این است که در مقایسه روش‌ها و ابزار جدید با روش‌ها و ابزار متداول گاهی به دلیل حساسیت کم روش‌های قدیمی موارد منفی کاذب بیشتری گزارش می‌گردد. در مطالعه حاضر همانند اغلب مطالعات دیگر ترمومتر جیوه ای به عنوان مرجع استفاده شده و حساسیت و ویژگی آن ۱۰۰ درصد فرض شده است، لذا و این نوع ترمومتر به طور نا خودآگاه بر سایر انواع ترجیح داده می‌شود به طور مثال در مطالعه Bloom و همکاران به تفاوت دو درصد دمای اندازه گیری شده با ترمومتر جیوه ای و دیجیتالی در ۲۵ درصد اندازه گیری‌ها اشاره شده است.<sup>(۱۴)</sup>

در اغلب مطالعات ویژگی به دست آمده از ترمومتر دیجیتالی مشابه ترمومتر جیوه ای برآورد شده است (یعنی این‌که مواردی که تب نداشته با ترمومتر جیوه‌ای و دیجیتالی یکسان گزارش شده است) حال آن‌که حساسیت آن به مراتب کمتر از ترمومتر جیوه‌ای است ۸۵ درصد (یعنی این‌که از ۱۰۰ نفری که تب داشته و با ترمومتر جیوه ای به طور کامل گزارش می‌شوند با ترمومتر دیجیتالی ۸۵ نفر آن‌ها تب دار گزارش خواهد شد) لذا این دستگاه را در کاربرد عمومی جهت تعیین

درمانی محدود گردد و در صورت استفاده مواردی که تب گزارش می‌گردد با روش های دیگر بازنگری گردد.

### تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد جهت همکاری در اجرای این طرح پژوهشی سپاسگزاری می‌گردد.

### فهرست منابع

- 1- Mackowiak P, Manddl LG, Benett EJ, Dolin R. Principles and Practice of Infectious Diseases. Philadelphia: Charchill Livingstone Company. 2000; P.604-619.
- 2- Speck LE, Roberts N. Fever of Unkown Etiology In: Reese R. Betts R.A Practical Approach to Infectious Disease. Boston. Little BrownCompany; 1996. P.1-25.
- 3- Latman NS, Hans P, Nicholson L, DeLee Zint S, Lewis K, Shirey A. Evaluation of clinical termometers for accuracy and reliability. Biomed Instrum Technol. 2001; 35(4): 259-65.
- 4- Singh M, Pai M, Kalantri SP. Accuracy of perception and touch for detecting fever in adults: a hospital-based study from a rural, tertiary hospital in Central India. Trop Med Int Health; 2003. 8(5): 408-14.
- 5- Zengya S, Blumenthal L. Modern Electronic and Chemical Thermometer Used in The Axilla Eury Pediatric. 1996; 155(2): 1005-8.
- 6- Mackowiak P. Cute Thermometers:Fever Basic Mechanisms a Management.Philadelphia:Lippincott Raven Company. 1996; P.511.

تب نمی‌توان توصیه کرد. یکی از مشکلات این مطالعه اتکای جمع آوری داده ها به نیروی انسانی است که با ترمومتر دیجیتالی بدقت خوانده و ثبت شده است ولی در خصوص ترمومتر جیوه ای دقت خواندن و ثبت ممکن است با خطاهای انسانی روبرو شود که جهت کاهش آن سعی شده از دو نفر کارشناس ثابت پرستاری با تجربه و مسلط استفاده شود.

**پیشنهادات:** تکرار مطالعه در بخش ها و جمعیت های دیگر و استفاده از انواع مختلف ترمومترها و همچنین روش های متفاوت اندازه گیری (دهانی، زیر بغلی، مقعدی) کمک کننده خواهد بود. با نتایج به دست آمده از مطالعه پیشنهاد می‌گردد کاربرد وسیع ترمومترهای دیجیتالی در بیمارستان ها و مراکز

- 7- Cultu O, Yildirim I, Ceyhan M, Korkmaz A, Yurdakök M, Karaağaoğlu E, Seçmeer G. Comparing body temperature measurements by mothers and physicians using mercury-in-glass, digital mercury and infrared tympanic membrane thermometers in healthy newborn babies. *Turk J Pediatr.* 2008; 50(4): 354-8.

- 8- Devrim I, Kara A, Ceyhan M, Tezer H, Uludağ AK, Cengiz AB, Yiğitkan I, Seçmeer G. Measurement accuracy of fever by tympanic and axillary thermometry. *Pediatr Emerg Care.* 2007; 23(1): 16-9.

- 9- Van Staij BK, Rovers MM, Schilder AG. Hoes AW Accuracy and feasibility of daily infrared tympanic membrane temperature measurements in the identification of fever in children *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2003; 67(10): 1091-7.

- 10- Dollberg S, Mincis L, Mimouni FB, Ashbel G, Barak M. Evaluation of a new thermometer for rapid axillary temperature measurement in preterm infants. *AmJ Perinato.* 2003; 20(4): 201-4.

- 11- James M, Thomas E. New light in Ear Thermometer Reading. *J Padiutrics.* 1994; (20): 101-106.

12- Leick Rude MK, Bloom L. A comparison of temperature taking methods in neonatal. Neonatal network. 1998; 17(5): 21-37.

13- Sganga A, Wallace R, Kiehl E. A comparison of four methods of normal newborn temperature measurement. *AmyMatern Child Nurse*. 2000; 25(2): 76-9.

14- Mackowiak P. Clinical Thermometric Measurement: Mackowiak P. Fever Basic Mechanism and manage. Philadelphia: Lippincott. Raven Company. 1996; P. 27-36.

15- Latman NS. Clinical ermometry: possible causes and potential solutions to electronic, digital thermometer inaccuracies. *Biomed Instrum Technol*. 2003; 37(3): 190-6.

16- Kongpanichkul A, Bunjongpak S. A comparative study on accuracy of liquid crystal forehead, digital electronic axillary, infrared tympanic with glass-mercury rectal thermometer in infants and young children *J Med Assoc Thai*. 2000; 83(9): 1068-76.

17- Latman NS. Clinical thermometry: possible causes and potential solutions to electronic, digital thermometer inaccuracies *Biomed Instrum Technol*. 2003 May-Jun; 37(3): 190-6.

18- Kongpanichkul A, Bunjongpak S. A comparative study on accuracy of liquid crystal forehead, digital electronic axillary, infrared tympanic with glass-mercury rectal thermometer in infants and young children *J Med Assoc Thai*. 2000 Sep; 83(9): 1068-76.

## **Comparative Study of Measuring Body Temperature by Mercury and Digital Thermometer**

Reza Imani<sup>1</sup> PhD \*Shahriar Salehi<sup>2</sup> MSc Roya Habibian<sup>3</sup> PhD  
Bahman Sadeghi<sup>4</sup> PhD Khadijeh Hatamipour<sup>5</sup> MSc

### **Abstract**

**Background and Aim:** Mercury is a dangerous substance for human health and mercury thermometers are major pollutant for environment. Using less dangerous and less expensive devices like digital thermometer can be an alternative for mercury thermometers. The aim of this study was to compare the body temperature measurement by mercury and digital thermometer.

**Material and Method:** In this descriptive- analytical study, 542 patients (331 Female and 211 Males) were selected through convenience sampling. Data was gathered by demographic information form. Body temperature was measured simultaneously by digital and mercury thermometer while each thermometer was placed axillary, and after 5 minutes they were read by a nurse.

**Results:** The mean temperature measured by mercury and digital thermometer was  $36.48 \pm 0.84$  and  $36.51 \pm 0.87$ , respectively. There was no statistical significant difference between measurement by mercury and digital thermometer. For detecting fever, digital thermometer had 85.4% and 95.7% sensitivity and specificity respectively. Positive and negative predictive value for digital thermometer were 81.1% and 96.8%, respectively.

**Conclusion:** Regarding low sensitivity of digital thermometer, it can be concluded that mercury thermometer is still suitable device to detect fever.

**Keywords:** Digital thermometer- Mercury thermometer- Fever- Body temperature

Received: 2 Oct, 2007

Accepted: 9 Dec, 2008

---

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Tropical and Infectious Diseases, Shahr-e-Kord University of Medical Sciences and Health Services, Charmahal-e-Bakhtiari, Iran

<sup>2</sup> Senior Lecturer in Nursing, Faculty of Nursing and Midwifery, Shahr-e-Kord University of Medical Sciences and Health Services, Charmahal-e-Bakhtiari, Iran (\*Corresponding author) Email:sh\_salehitali@yahoo.com

<sup>3</sup> Assistant Professor, Department of Tropical and Infectious Diseases, Shahr-e-Kord University of Medical Sciences and Health Services, Charmahal-e-Bakhtiari, Iran

<sup>4</sup> Assistant Professor in Community Medicine, Shahr-e-Kord University of Medical Sciences and Health Services, Charmahal-e-Bakhtiari, Iran

<sup>5</sup> Senior Lecturer in Nursing, Islamic Azad University, Tonkabon