

بررسی صحت و دقت دمای تمپانیک در بازتاب دمای مرکزی بدن

چکیده

دمای بدن از مناطقی مانند شریان ریوی، رکتال، دهان، زیربغل و اخیراً از طریق پرده تمپان (مجرای گوش) قابل کنترل است. روش تمپانیک با این که یک روش آسان، غیرتهاجمی و سریع می باشد اما صحت و دقت این روش مورد سؤال است. هدف این مطالعه تعیین صحت دمای تمپانیک در مقایسه با دمای رکتال و همچنین دقت آن در اندازه گیری متوالی (دوبار) بود.

مطالعه از نوع توصیفی- مقایسه ای بود. جامعه پژوهش، بیماران ۸۵-۱۶ ساله بستری در بیمارستان حضرت رسول اکرم(ص) بودند که تعداد ۳۳۶ نفر به روش متوالی انتخاب شدند. برای اندازه گیری دمای تمپانیک از دماسنج ترمواسکن براون مدل ۶۰۲۰ و برای اندازه گیری دمای رکتال از دماسنج دیجیتال مدل M۹۳۸۰۲۲۶ استفاده شد.

تست تی زوج نشان داد، اختلاف میانگین دمای تمپانیک راست و چپ با میانگین دمای رکتال از نظر آماری معنی دار است ($P < 0/0001$). اختلاف میانگین دمای تمپانیک راست در اندازه گیری بار اول با میانگین اندازه گیری بار دوم ($P = 0/172$)، اختلاف میانگین دمای تمپانیک چپ در اندازه گیری اول با اندازه گیری دوم ($P = 0/100$) و همچنین اختلاف میانگین دمای تمپانیک راست با میانگین دمای تمپانیک چپ ($P = 0/500$) معنی دار نبودند. آنالیز "بلند و آلتمن" نشان داد، به طور متوسط دمای رکتال $0/23^{\circ}\text{C}$ بیش از دمای تمپانیک بوده است. اختلاف بسیار کمی بین میانگین دوبار اندازه گیری متوالی دمای تمپانیک راست ($0/02^{\circ}\text{C}$) و چپ ($0/02^{\circ}\text{C}$) وجود داشت. همبستگی بالا و معنی داری بین دمای رکتال با دمای تمپانیک راست ($r = 0/78$, $P < 0/0001$) و همچنین با دمای تمپانیک چپ ($r = 0/84$, $P < 0/0001$) وجود داشت.

علی رغم وجود همبستگی بالا بین دمای رکتال با دمای تمپانیک، اختلاف این دو از لحاظ آماری و بالینی معنی دار بود، همچنین حساسیت کنترل به روش تمپانیک در غربالگری بیماران تب دار در مقایسه با دمای رکتال پایین و غیر قابل قبول بود. بنابراین یافته ها حاکی از آن بود که دمای تمپانیک نمی تواند دمای رکتال را با توافق بالا منعکس کند. البته به علت دقت قابل قبول و خطای پایین، می توان از روش تمپانیک برای اندازه گیری دمای بدن بیماران نه به عنوان جایگزین برای روش رکتال استفاده نمود.

کلید واژه ها:

/ / : / / :

()

کنترل دمای بدن مددجویان، به عنوان یکی از وظایف پرستاران، جهت مراقبت بهتر یک ضرورت محسوب می‌شود. دمای بدن مددجویان از مناطق مختلفی مانند شریان ریوی، رکتال، مری، فارینکس، مئانه، دهان، زیربغل و اخیراً از طریق مجرای گوش (پرده تمپان) قابل اندازه‌گیری است.^(۱) هر کدام از روش‌های اندازه‌گیری دمای بدن دارای مزیت و معایبی است؛ لذا در انتخاب روش یا محل اندازه‌گیری ایده آل باید کوشید، تا از روشی استفاده کرد که اولاً دمای مرکزی بدن را به دقت منعکس کند، و علاوه بر آن از سرعت اندازه‌گیری بالایی برخوردار بوده؛ بهداشتی، غیرتهاجمی، بیمارپسند و مقرون به صرفه نیز باشد.^(۳-۱) دمای شریان ریوی به عنوان استاندارد طلایی دمای مرکزی بدن در نظر گرفته می‌شود، اما این روش تهاجمی بوده و جهت اندازه‌گیری آن کلیه وسایل مربوط به ثبت تغییرات همودینامیکی بدن و کاتتر مرکزی نصب شده در شریان ریوی لازم است و فقط برای بیماران بستری در بخش‌های مراقبت ویژه، بیماران تحت بیهوشی و تحت هیپوترمی مورد استفاده قرار می‌گیرد.^(۱-۵) روش رکتال نیز در مقایسه با روش شریان ریوی، به عنوان روشی کمتر تهاجمی و مرجع که خود نیز دمای مرکزی بدن را نشان می‌دهد؛ در نظر گرفته می‌شود^(۶)، اما به هر حال این روش نیز تهاجمی، زمان‌بر، غیربهداشتی بوده و بیماران هوشیار نیز در اکثر موارد آن را نمی‌پذیرند و در مواردی مثل جراحی‌های رکتوم و بیماران دچار انفارکتوس میوکارد و دیس ریتمی‌های قلبی نیز ممنوعیت استفاده دارد.^(۷) روش جدید اندازه‌گیری دمای بدن، روش تمپانیک می‌باشد که گرمای ساطع شده از پرده تمپان و بافت‌های مجاور را

دریافت و بر حسب سانتیگراد یا فارنهایت ثبت می‌کند.^(۷-۱)

دمای تمپانیک یک شاخص عالی از دمای مرکزی بدن بوده و از طریق محل دست یافتنی و سهل‌الوصول و با کمترین عوامل مخدوش‌کننده بدست می‌آید.^(۸) از نظر آناتومی خون‌رسانی پرده تمپان و هیپوتالاموس توسط شاخه‌هایی از شریان کاروتید خارجی و شاخه‌ای از شریان کاروتید داخلی انجام می‌گیرد، در نتیجه استدلال بر اینست که اندازه‌گیری دمای پرده تمپان می‌تواند، نشان‌دهنده دمای مرکزی بدن باشد.^(۸) تحقیقات متنوع نشان می‌دهند که صحت و دقت این روش در استفاده بالینی وسیع همچنان مورد سؤال است.^(۸،۶) تحقیقات متنوعی دمای بدن به روش تمپانیک را با دمای محل‌های دیگر بدن مقایسه کرده است و صحت (accuracy) و دقت (repeatability) آن را مورد مطالعه قرار داده است. در مطالعه‌ای که توسط Staijz و همکاران جهت تعیین صحت دمای تمپانیک در مقایسه با دمای رکتال در کودکان انجام شد، نتایج نشان داد که دمای تمپانیک راست و چپ از همبستگی بالایی با دمای رکتال برخوردارند (به ترتیب $r=0.89$ و $r=0.93$). در این بررسی مقادیر حساسیت، ویژگی با تعریف تب به صورت دمای رکتال بیش از 38°C به ترتیب $93/3\%$ و 92% درصد بودند. نتایج کلی بیانگر این بود که دمای تمپانیک به درستی دمای رکتال را منعکس می‌کند و در ارزیابی تب در کودکان ارزشمند است.^(۲) Leon و همکاران در یک بررسی بر روی ۶۰ بیمار بزرگسال دمای تمپانیک را با دمای آگزیلاری مقایسه کردند، یافته‌های این پژوهش نشان داد که همبستگی معنی‌دار و مثبتی بین دمای تمپانیک و دمای آگزیلاری وجود دارد ($r=0.81$ ، $P<0.0005$). این پژوهشگران حساسیت ویژگی روش تمپانیک برای تشخیص تب را در

مقایسه با دمای آگزیلاری و با تعریف تب به صورت دمای بیش از 38°C به ترتیب ۷۰ درصد و ۹۵ درصد گزارش کردند.^(۶) در مطالعه دیگری، Bock و همکاران اختلاف میانگین دمای تمپانیک و شریان ریوی را 0.8°C گزارش کردند. آماره های حساسیت و ویژگی به ترتیب ۴۱ درصد و ۸۳ درصد بود.^(۹) از طرفی Giuliano و همکاران، Akinyinka و همکاران به اتفاق می نویسند: دمای تمپان نمی تواند با صحت و دقت بالادمای مرکزی بدن را منعکس کند.^(۱۱،۱۰)

برای استفاده بالینی وسیع از روش تمپانیک لازم است، کاربرد بالینی آن تأیید شود؛ لذا مطالعه ای مقایسه ای-توصیفی جهت تعیین صحت و دقت دمای تمپانیک راست و چپ انجام گردید.

روش بررسی

این مطالعه از نوع مقایسه ای - توصیفی بود، که صحت و دقت دمای تمپانیک را مورد مطالعه قرار داد. ابزار پژوهش شامل برگه جمع آوری اطلاعات و دماسنج بود. برای اندازه گیری دمای تمپانیک از دماسنج دیجیتالی براون مدل ۶۰۲۲ و برای اندازه گیری دمای رکتال از دماسنج دیجیتالی سامسونگ مدل ۹۳۸۰۲۲۶ استفاده شد. جامعه پژوهش را کلیه بیماران بستری در بخش های مختلف بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)- ۱۶ تا ۸۵ سال- تشکیل می دادند. روش نمونه گیری متوالی (Consecutive) بود؛ به طوری که پژوهشگر تا کامل شدن نمونه ها، هر روز در شیفت صبح به بیمارستان مراجعه و نمونه های حائز شرایط مطالعه را شناسایی و پس از تکمیل قسمت اطلاعات فردی بیماران، دمای آن ها به روش تمپانیک و رکتال اندازه گیری گردید. نمونه پژوهش شامل ۱۰۷ مددجوی زن و ۲۲۹ مددجوی مرد بودند. از واحدهای مورد پژوهش

رضایت کتبی اخذ شد. لازم به ذکر است، بیمارانی که خواب آلود یا تحت کما بودند، از مراقب یا افراد درجه اول، رضایت کتبی به عمل آمد. در این پژوهش کلیه اندازه گیری های دما توسط پژوهشگر انجام شد، اما اندازه گیری دمای رکتال بیماران زن به علت امر رعایت اخلاق در پژوهش توسط پرستار زن آموزش دیده، اندازه گیری و جهت اطمینان بیشتر، توسط پژوهشگر نیز قرائت و ثبت گردید. دماسنج رکتال بعد از آغشته کردن نوک دماسنج با ژل لوبریکانت حدود ۲-۴ سانتی متر در کانال مقعد قرار داده شد و پس از اعلان بوق دمای ثبت شده، قرائت و در پرسشنامه ثبت گردید. همزمان با اندازه گیری دمای رکتال، دمای تمپانیک نیز به ترتیب زیر و به فاصله زمانی یک دقیقه اندازه گیری شد. ۱) تمپانیک راست، ۲) تمپانیک چپ، ۳) تمپانیک راست و ۴) تمپانیک چپ. روش اندازه گیری دمای تمپانیک به این نحو بود که نوک پروب شبیه اتوسکوپ بعد از گذاشتن پوشش پلاستیکی یک بار مصرف، در سوراخ کانال خارجی شنوایی قرار گرفت و فشار مختصری بر روی آن اعمال شد تا از تأثیر هوای اطراف روی صفحه دستگاه جلوگیری شود. حین اندازه گیری دمای تمپانیک، گوش بیمار به ملایمت به بیرون و عقب کشیده شد، تا مجرای خارجی گوش به صورت خط مستقیم در آمده و پرده تمپان را در معرض دید حساسه دماسنج قرار گیرد. بعد از فعال نمودن دماسنج، دما به صورت سلسیوس روی صفحه دستگاه قرائت و در فرم مربوطه ثبت شد. لازم به ذکر است که در هر بار اندازه گیری پوشش پلاستیکی پروب تعویض شد. در این پژوهش تب به صورت دمای رکتال مساوی یا بیش از 38°C تعریف شد^(۶)؛ اختلاف دمای بیش از 0.3°C نیز از نظر بالینی با اهمیت تعریف شد.^(۱) برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار آماری SPSS و MedCalc

استفاده گردید. قبل و بعد از اندازه گیری دمای بدن، از کلیه واحدهای مورد پژوهش قدردانی به عمل آمد.

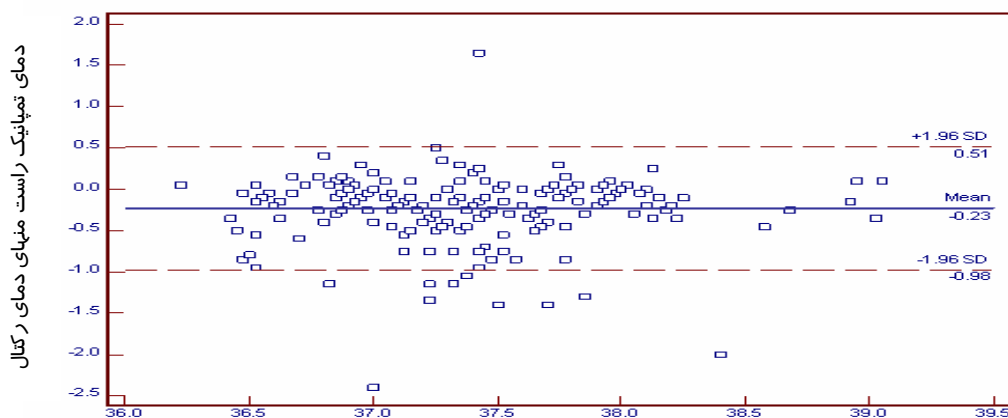
یافته ها

تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد که ۳۱/۸ درصد نمونه ها مؤنث و ۶۸/۲ درصد نمونه ها مذکر بودند. نمونه ها حداقل ۱۶ و حداکثر ۸۵ سال با میانگین سنی ۴۳/۵۲ سال بودند. بیماران از بخش های مراقبت های ویژه (۱۳/۴ درصد)، ارتوپدی (۲۹/۸ درصد)، جراحی (۱۴/۳ درصد)، اونکولوژی (۱۱ درصد)، نورولوژی (۱۴/۲)، داخلی (۱۷/۳ درصد) بودند. میانگین و انحراف معیار دمای تمپانیک در دو بار اندازه گیری متوالی و دمای رکتال در جدول شماره ۱ نمایش داده شده است. برای تعیین صحت دمای تمپانیک راست، تست تی زوج انجام شد، نتایج نشان داد اختلاف میانگین دمای تمپانیک راست و دمای رکتال از نظر آماری معنی دار است ($P < 0.0001$). بین دمای تمپانیک راست و رکتال همبستگی بالایی وجود داشت ($r = 0.88$ ، $P < 0.0001$). آزمون پیرسون فقط جهت ارتباط را نشان داد، لذا جهت بررسی بیشتر تفاوت بین دمای تمپانیک راست و رکتال آنالیز "Bland & Altman" انجام شد. همان طور که نمودار شماره (۱) نشان می دهد، به طور متوسط، دمای تمپانیک راست 0.23°C بیش از دمای رکتال بوده و حدود توافق اختلاف $+2SD (0.51)$ و $-2SD (-0.98)$ با وسعت توافق (۱/۵) می باشد. همچنین برای تعیین صحت دمای تمپانیک چپ، نتایج تست تی زوج نشان داد که اختلاف میانگین دمای تمپانیک چپ و رکتال از نظر آماری معنی دار است ($P < 0.0001$). ضریب همبستگی پیرسون، همبستگی

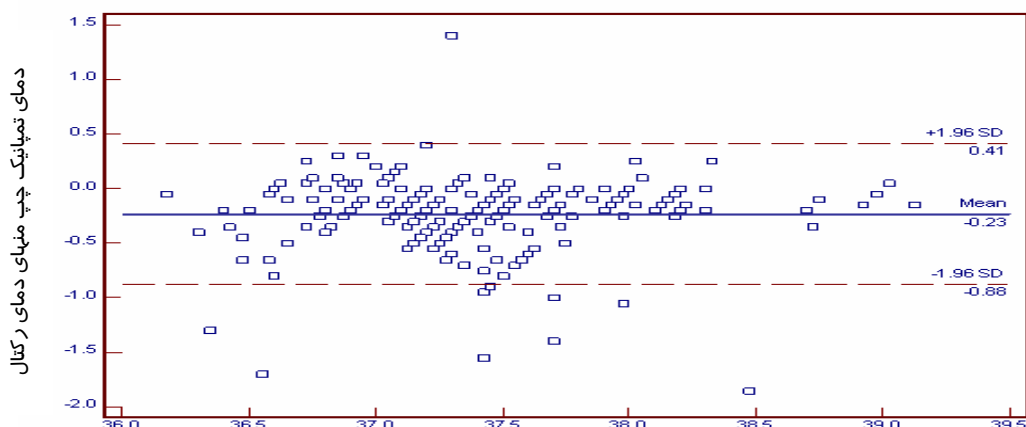
بالایی را بین دمای تمپانیک چپ و رکتال نشان داد ($r = 0.89$ ، $P < 0.0001$). جهت بررسی بیشتر تفاوت بین دمای تمپانیک چپ و رکتال آنالیز "Bland & Altman" انجام شد. همان طور که نمودار شماره (۲) نشان می دهد، میانگین دمای رکتال 0.23°C بیش از میانگین دمای تمپانیک چپ بوده و حدود توافق این اختلاف $+2SD (0.41)$ و $-2SD (-0.93)$ با وسعت توافق 1.34 می باشد.

=		
دمای تمپانیک راست (اندازه گیری اول)	۳۷/۳۱	۰/۵۸
دمای تمپانیک راست (اندازه گیری دوم)	۳۷/۳۰	۰/۶۰
دمای تمپانیک چپ (اندازه گیری اول)	۳۷/۲۸	۰/۶۲
دمای تمپانیک چپ (اندازه گیری دوم)	۳۷/۳۱	۰/۵۹
دمای رکتال	۳۷/۵۱	۰/۵۶

با توجه به این که یکی از خصوصیت های صحت دمای تمپانیک حساسیت، ویژگی برای غربالگری بیماران تب دار و بدون تب بود، با تعریف تب به صورت دمای رکتال بیش از 38°C برای دمای تمپانیک راست و چپ به طور جداگانه محاسبه گردید. دمای تمپانیک راست از حساسیت (۷۳ درصد)، ویژگی (۹۷ درصد) برخوردار بود. همچنین این مقادیر برای دمای تمپانیک چپ به ترتیب حساسیت (۷۵ درصد)، ویژگی (۹۹ درصد) بودند. همچنین نتایج نشان داد به طور متوسط در ۲۷ درصد بیماران اختلاف دمای تمپانیک با دمای رکتال بیش از $0.3^{\circ}\text{C} \pm$ بود.



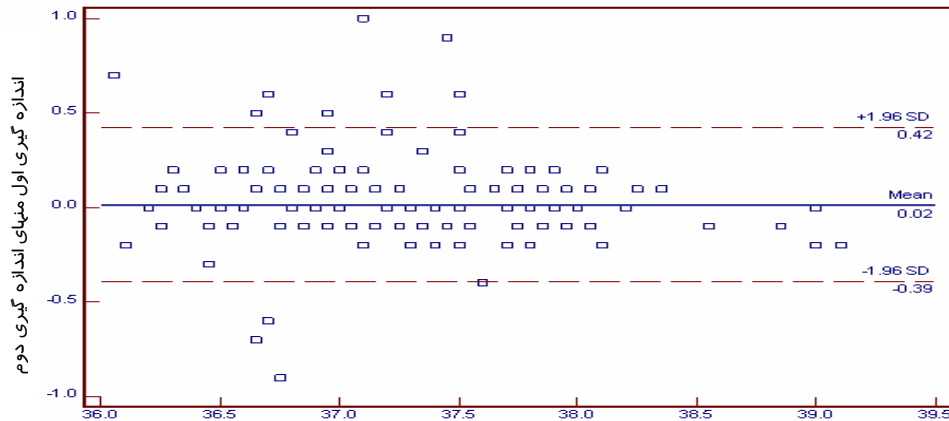
میانگین دمای تمپانیک راست و رکتال



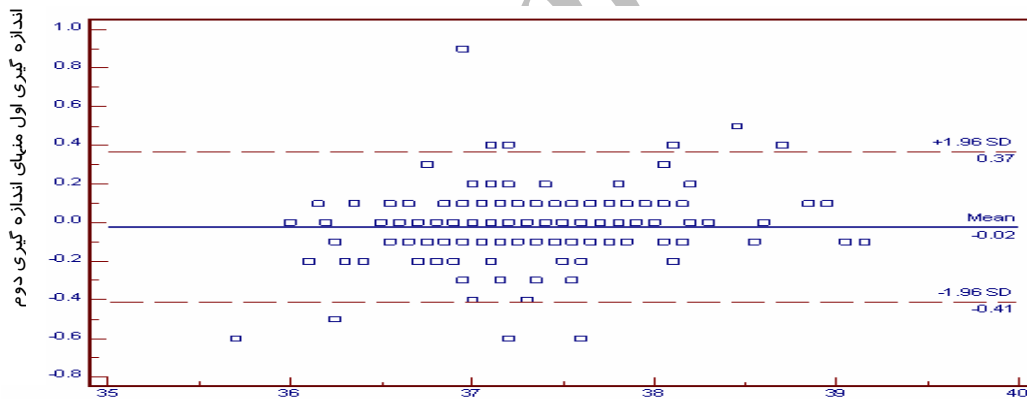
میانگین دمای تمپانیک چپ و رکتال

آنالیز "Bland & Altman" نیز وسعت اختلاف را نشان داد. همانطور که نمودار شماره (۳) نشان می‌دهد. اختلاف میانگین دمای تمپانیک راست در دو بار اندازه‌گیری متوالی ۰/۰۲ با حدود توافق $\pm 2SD$ ۰/۳۹- الی ۰/۴۲ می‌باشد.

در مورد تعیین دقت دمای اندازه‌گیری شده از طریق تمپانیک راست، نتیجه تست تی زوج نشان داد که بین میانگین دمای اندازه‌گیری شده از طریق تمپانیک راست در بار اول و دوم از نظر آماری تفاوتی وجود ندارد ($P=0/172$).



میانگین اندازه گیری اول و دوم دمای تمپانیک راست



میانگین اندازه گیری اول و دوم دمای تمپانیک چپ

چپ در دوبار اندازه گیری (۰/۰۲)، انحراف معیار اختلاف (۰/۲)، حد توافق $\pm 2SD$ ، 0.41 - الی 0.36 می باشد.

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش صحت (در مقایسه با دمای رکتال) و دقت (دوبار اندازه گیری متوالی)، دمای تمپانیک راست و چپ به طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت.

برای بر آورد دقت دمای اندازه گیری، دمای تمپانیک چپ در دو بار اندازه گیری متوالی تست تی زوج انجام شد. نتایج نشان داد که اختلاف میانگین دمای اندازه گیری شده در بار اول و دوم از نظر آماری معنی دار نیست. آنالیز "Bland & Altman" نیز برای تعیین وسعت اختلاف انجام شد. همان طور که در نمودار شماره (۴) دیده می شود، اختلاف میانگین دمای تمپانیک

یافته‌ها نشان داد، علی‌رغم وجود همبستگی بالا بین دمای رکتال با دمای تمپانیک، اختلاف این دو از لحاظ آماری و بالینی معنی‌دار است و همچنین حساسیت دمای تمپانیک در غربالگری بیماران تب‌دار در مقایسه با دمای رکتال کمتر بود. دقت اندازه‌گیری دمای تمپانیک از نظر آماری و بالینی قابل قبول بود.

صحت دمای تمپانیک در مطالعات مختلف و با نمونه متنوع مورد مطالعه قرار گرفته است. در تحقیقی که Bock و همکاران با هدف مقایسه دمای تمپانیک با دمای شریان ریوی انجام دادند؛ ۲۶ بیمار ۸۱-۸۸ ساله تحت هیپوترمی جراحی قلب باز مورد مطالعه قرار گرفتند.^(۹) نتایج بدست آمده تقریباً مخالف نتایج بدست آمده در پژوهش حاضر بود. در پژوهش حاضر، اختلاف میانگین دمای تمپانیک و دمای رکتال 0.23°C بود؛ در حالی که در تحقیق Bock و همکاران این اختلاف 0.08°C بود، که مقداری کمتر از مقدار بدست آمده در پژوهش حاضر است. البته باید توجه کرد که در پژوهش حاضر دمای رکتال به جای دمای شریان ریوی با دمای تمپانیک مقایسه شده است. همچنین در مطالعه‌ای که Varney و همکاران انجام دادند، ۹۵ بیمار دارای بیش از ۶۰ سال سن مراجعه کننده به بخش اورژانس تحت مطالعه قرار گرفتند. در این بررسی دمای تمپانیک و رکتال (به عنوان دمای مرکزی) با هم مقایسه شدند. آن‌ها دریافتند، ممکن است با استفاده از روش تمپانیک بعضی از بیماران تب‌دار، بدون تب تلقی شوند.^(۳) در پژوهش حاضر نیز نتایج مشابهی بدست آمد، به طوری که اولاً میانگین دمای تمپانیک 0.23°C کمتر از دمای رکتال بود. علاوه بر آن حساسیت دمای تمپانیک در مقایسه با دمای رکتال به طور متوسط ۷۴ درصد بود که در بالین باعث می‌شود ۲۶ درصد از بیماران که به روش رکتال تب‌دار هستند، بدون تب

تلقی شوند. اگر در بالین معیار تشخیص عفونت داشتن تب باشد، این مسأله بیشتر اهمیت پیدا می‌کند.

البته یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که اندازه‌گیری دمای تمپانیک (راست و چپ) در اندازه‌گیری متوالی از دقت بالا و خطای قابل چشم‌پوشی برخوردار است. در تحقیقی که توسط Childs و همکاران با هدف تعیین دقت اندازه‌گیری دمای تمپانیک انجام شد، ۶۲ کودک بستری در بیمارستان مورد مطالعه قرار گرفتند. نتیجه‌گیری کلی این محققین این بود که خطای قابل قبول برای اندازه‌گیری متوالی دمای تمپانیک $0.1-0.2^{\circ}\text{C}$ می‌باشد. در این پژوهش میانگین اختلاف بدست آمده برای دوبار اندازه‌گیری متوالی به عنوان دقت اندازه‌گیری تعریف شده بود. این مقدار برای دمای تمپانیک چپ 0.19°C و برای تمپانیک راست 0.11°C بود.^(۱۲) در پژوهش حاضر میانگین اختلاف (خطای اندازه‌گیری) برای اندازه‌گیری متوالی دمای تمپانیک راست و چپ 0.02 بود، که در مقایسه با نتایج Childs و همکاران مقدار کمی است. همچنین یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که بین دمای تمپانیک راست و چپ تفاوتی وجود ندارد.

بنابراین در کل می‌توان نتیجه‌گیری کرد که دمای تمپانیک نمی‌تواند دمای رکتال را با توافق بالا منعکس کند. به علت دقت قابل قبول و مزایایی مانند غیرتهاجمی، سریع و آسان بودن می‌توان از روش تمپانیک برای اندازه‌گیری دمای بدن بیماران در مواقع ضروری استفاده کرد.

اگر در بالین از روش تمپانیک برای اندازه‌گیری دمای بدن استفاده شود، بهتر است، برای بدست آوردن دمای دقیق‌تر، اندازه‌گیری از طریق یک گوش و دوبار انجام گیرد. محدودیت اصلی پژوهش حاضر این بود که اندازه‌گیری دمای شریان ریوی که استاندارد طلائی

6- Leon C, Rodriguez A, Fernandez A, Flores L. Infrared ear thermometry in the Critically ill patient: An alternative to axillary thermometry. *J Crit Care*; 2005. 20:106-10.

7- Sharon JB, Gaffney R, Chase T, Kay MR, Piyabanditkul L. Pediatric Temperature Measurement and Child/Parent/Nurse Preference Using Three Temperature Measurement Instruments. *J Pediatr Nurs*, 2003. 18(5): 314-19.

8- Wilshaw R, Waid D. A Comparison of the use of Tympanic, Axillary and Rectal Thermometers in Infants. *J Pediatr Nurs*; 1999. 14(2):88-93.

9- Bock M, Hohlfeld U, Engeln KV, Meier PA, Motsch J, Tasman AJ. *Can J Anesth*; 2005. 52(10): 1083-87.

10- Giuliano k, Giuliano A, Elliot S, Scott S, MacLachlan E, Pysznik E, et al. Temperature Measurement in Critically ill adults. *Am J Crit Care*; 2000. 9(4): 254-61.

11- Akinyinka OO, Omokhodion SI, Oolawuyi JF, Olumese PE, Brown BJ. Tympanic thermometry in Nigerian children. *Trop Paediatr*; 2001. 21:169-74.

12- Childs C, Harrison R, Hodkinson C. Tympanic Membrane Temperature as measure of core temperature. *Arch Dis Child*; 1999. 80: 262-66.

پذیرفته شده برای دمای مرکزی بدن می‌باشد، قابل اندازه گیری نبود. بنابراین توصیه می‌شود پژوهشی طراحی شود که در آن دمای تمپانیک با دمای شریان ریوی مقایسه شود.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از زحمات سرکار خانم دکتر اسکویی، ریاست محترم و سرکار خانم شاهپوریان، معاونت محترم پژوهشی و همچنین سرکار خانم دکتر سیدفاطمی، مسئول تحصیلات تکمیلی دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی ایران تشکر و قدردانی می‌گردد.

فهرست منابع

1- Hooper VD, Andrews JO. Accuracy of Noninvasive Core Temperature Measurement in Actually ill Adults: The State of the Science. *Biol Res Nurs*; 2006. 8(1): 24-33.

2- Staaij BKV, Rovers MM, Schilder AG, Hoes AW. Accuracy and feasibility of daily infrared tympanic membrane temperature measurement in the identification of fever in children. In *J of Ped Otorhinolaryngology*; 2003. 67:1091-97.

3- Varney SM, Manthey DE, Culpepper VE, Creedon JF. A comparison of oral, tympanic, and rectal measurement in the elderly. *J Emerg Med*; 2002. 22(2):135-57.

4- Gilbert M, Barton AJ, Counsell CM. Comparison of Oral and Tympanic Temperatures in Adult Surgical Patients. *Appl Nurs Res*; 2002. 15(1): 42-47.

5- Kocoglu H, Goksu S, Isik M, Akturk Z, Yildirim AB. Infrared tympanic thermometer can accurately measure the body temperature in children in an emergency room setting. In *J of ped otorhinolaryngology*; 2002. 65:39-43.

Accuracy and Precision of Tympanic Temperature in the Reflection of Core Temperature

M. Shamshiri, MS¹ D. Masroor, MS² E. Haji kazemy, MS³ H. Haghani, MS⁴

Abstract

Background & Aim: Monitoring of patients' temperature is an important nursing clinical procedure. Body temperature is usually taken at different sites including pulmonary artery, rectal, oral, and axillary areas. Currently, infrared tympanic temperature measurement method is increasingly used as a convenient, noninvasive and rapid method. However, accuracy and precision of this method has been questioned. The aims of this study were (a) to determine accuracy and comparing tympanic temperature with rectal temperature as a gold standard and (b) to determine Precision (Repeatability) of tympanic temperature with single measurement.

Material & Method: This was a descriptive-comparative study with the sample size of 336 subjects, executively selected from the patients who admitted to Rasool Akram Hospital in Tehran. The patients were 16-85 years old. The tympanic temperatures were measured using the Braun ThermoScan type 6020 and the rectal temperatures were measured using the type M9380226 that both thermometers had 0.1 °C internal error. The tympanic temperatures were measured twice per side with 1 minute of cooling off in each subject.

Result: Paired t-test showed that there was statistical difference between right and left tympanic temperature with rectal temperature ($P < 0.0001$), however, no differences between the second measurement of right tympanic temperature ($P = 0.172$), twine measurements of left tympanic temperature ($P = 0.100$) and also between right and left tympanic temperatures ($P = 0.500$) were found. The Bland-Altman analysis showed that the mean rectal temperatures were 0.23°C more than the mean of tympanic temperatures, with ranges of agreement between 0.98°C to 0.51°C for right tympanic temperatures and the limits of agreement between -0.88°C to 0.41°C for left tympanic temperatures. Rectal temperatures showed that there was good correlation between right and left tympanic temperatures ($r = 0.78$, $P < 0.0001$ and $r = 0.84$, $P < 0.0001$) respectively.

Conclusion: Despite high correlation between the variables (rectal and tympanic temperature), there were clinically and statistically significant differences between them. Also the sensitivity of tympanic temperature was unacceptably low with the number of patients with fever. Therefore, it is concluded that tympanic temperature can't exactly reflect rectal temperature. Due to acceptable precision and ignorable bias, the tympanic method for temperature measurement can be used, though it is not perfect alternative for rectal route.

Key Words: Tympanic temperature, Rectal temperature, Core's body temperature

¹ MS in Nursing, School of Nursing and Midwifery, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran. (Corresponding Author)

² Senior Lecturer in the Department of Medical-Surgical Nursing, School of Nursing and Midwifery, Iran University of Medical Sciences.

³ Senior Lecturer in the Department of Community Health Nursing, School of Nursing and Midwifery, Iran University of Medical Sciences.

⁴ Senior Lecturer in the Department of Statistics, School of Management and Medical Information, Iran University of Medical Sciences.