

مقایسه دقت روش‌های مختلف اندازه‌گیری درجه حرارت بدن کودکان با تعیین نقطه برش تب

سمیه کاظمی مجد*^۱، دکتر زهره امیری^۲، دکتر فائزه جهان پور^۳، فروزان رستمی^۴

۱- کارشناس ارشد آمار زیستی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. ۲- دانشیار، مرکز تحقیقات انستیتو پاستور، دانشکده تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. ۳- دانشیار، گروه پرستاری، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران. ۴- کارشناس ارشد پرستاری، گروه پرستاری، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: روش‌های متعددی برای اندازه‌گیری تب در کودکان وجود دارد. این مطالعه به منظور مقایسه دقت روش‌های مختلف اندازه‌گیری درجه حرارت بدن کودکان با تعیین نقطه برش تب انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی - تحلیلی روی ۱۲۶ کودک ۳ ماهه تا ۵ ساله بستری در بیمارستان کودکان مفید تب‌دار (۶۳ نفر) و بدون تب (۶۳ نفر) بر اساس تعیین درجه حرارت بدن به روش رکتال، انجام شد. درجه حرارت بدن کودکان از طریق سه روش اندازه‌گیری تمپانیک راست، تمپانیک چپ و زیربغلی ثبت، منحنی ROC (receiver operating characteristic) ترسیم و سه روش مقایسه گردید.

یافته‌ها: نقطه برش تب در روش زیربغلی ۳۷/۱ درجه سانتی‌گراد (حساسیت ۹۲/۱ درصد، ویژگی ۹۰/۵ درصد)، روش تمپانیک راست ۳۶/۹ درجه سانتی‌گراد (حساسیت ۷۴/۶ درصد، ویژگی ۸۴/۱۳ درصد) و روش تمپانیک چپ ۳۷/۳ درجه سانتی‌گراد (حساسیت ۹۳/۶۵ درصد، ویژگی ۸۴/۱۳ درصد) تعیین شد. میانگین درجه حرارت در روش زیربغلی (۰/۷۷ درجه سانتی‌گراد)، تمپانیک راست (۱/۰۲ درجه سانتی‌گراد) و تمپانیک چپ (۰/۴۸ درجه سانتی‌گراد) پایین‌تر از میانگین روش رکتال به دست آمد ($P < ۰/۰۵$). همبستگی بین تمپانیک راست و چپ و زیربغلی با روش رکتال به ترتیب ۰/۸۴، ۰/۸۹۴ و ۰/۹۲۵ تعیین شد ($P < ۰/۰۵$). همچنین سطح زیر منحنی روش‌های تمپانیک چپ و راست و زیربغلی به ترتیب ۰/۹۵، ۰/۸۷ و ۰/۹۶۵ به دست آمد.

نتیجه‌گیری: روش تمپانیک چپ کمترین تفاوت میانگین را با روش رکتال داشت و از همبستگی مثبت خوبی با روش رکتال برخوردار بود. در نتیجه با توجه به سهولت اندازه‌گیری تب از طریق پرده تمپان گوش با رعایت نقطه برش تب می‌توان از این روش استفاده کرد.

کلید واژه‌ها: تب، روش رکتال، روش زیربغلی، روش تمپانیک، کودک

* نویسنده مسؤول: سمیه کاظمی مجد، پست الکترونیکی csomaieh@yahoo.com

نشانی: تهران، تجریش، ابتدای خیابان دربند، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده پیراپزشکی، تلفن و نمابر ۰۲۱-۲۲۷۱۸۵۳۱-۲۲۱
وصول مقاله: ۱۳۹۴/۳/۲، اصلاح نهایی: ۱۳۹۵/۳/۲۹، پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۶/۲۰

مقدمه

نظیر کودکان، سالمندان و بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ اما تردیدهایی در مورد صحت و دقت درجه حرارت زیربغل برای اندازه‌گیری درجه حرارت مرکزی بدن وجود دارد (۲). یکی دیگر از مناطقی که برای اندازه‌گیری دمای بدن در بیمارستان‌ها و کلینیک‌ها استفاده می‌شود؛ دماسنج تمپانیک مادون قرمز گوش است که حرارت را به طور مستقیم از انرژی مادون قرمز ساطع شده از غشاء تمپان اندازه‌گیری می‌کند (۳). اندازه‌گیری درجه حرارت از طریق گوش یکی از آسان‌ترین روش‌ها بوده و کاربرد وسیعی دارد؛ ولی دقت آن از روش رکتال کمتر است و همچنین تکنیک اندازه‌گیری می‌تواند بر میزان درجه حرارت موثر باشد. اگر لاله گوش به پایین و عقب کشیده شود

سنجش درجه حرارت بدن به خصوص در کودکان زیر دو سال به سه روش اندازه‌گیری از نواحی مقعد، زیربغل و تمپانیک صورت می‌گیرد. در بسیاری از متون پزشکی و پرستاری اندازه‌گیری دمای بدن به روش رکتال شاخص دقیق و مناسب درجه حرارت بدن به خصوص در کودکان زیر ۵ سال معرفی شده است. روش رکتال از روش‌های دهانی و زیربغل دقیق‌تر محسوب می‌شود؛ ولی استفاده از آن در نوزادان نارس منع مصرف دارد (۱) و در خردسالان و کودکان قبل از سن مدرسه روشی تهاجمی محسوب می‌شود. سنجش دمای مرکزی بدن از طریق زیربغل، روشی است که به دلیل آسان بودن و ایمن بودن به فراوانی و به‌ویژه در گروه‌های خاص

۰/۴ درجه فارنهایت کاهش درجه حرارت وجود دارد. همچنین جابجایی نوک حساس دماسنج و درجه حرارت محیط می‌تواند موثر باشد (۴). برخی مطالعات انجام شده در مورد دقت روش اندازه‌گیری درجه حرارت بدن به روش تمپانیک در مقایسه با روش زیربغلی نشان داده روش اندازه‌گیری درجه حرارت بدن به روش تمپانیک به اندازه روش زیربغلی دقیق و قابل اعتماد است و در مواقعی که نیاز به سهولت و سرعت است؛ می‌توان از آن استفاده نمود (۵). همچنین نتایج برخی مطالعات حاکی از آن است که طرز قرار گرفتن دماسنج در گوش موجب تفاوت‌های قابل توجهی در دمای تمپان خواهد شد (۶). در برخی دیگر از مطالعات هیچ تفاوت معنی‌داری بین سه روش تمپانیک راست و چپ و روش زیربغلی گزارش نشده است (۷). همچنین در مطالعاتی که برای مقایسه روش اندازه‌گیری درجه حرارت بدن به روش‌های زیربغلی و رکتال انجام شده؛ نتایج حاکی از آن است که در نوزادان روش زیربغلی از حساسیت خوبی برخوردار است و بنا بر سهولت و سالم‌تر بودن بهتر است از آن استفاده گردد (۸). با توجه به تناقضات موجود در مطالعات این مطالعه به منظور مقایسه دقت روش‌های مختلف اندازه‌گیری درجه حرارت بدن کودکان با تعیین نقطه برش تب انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه توصیفی - تحلیلی روی ۱۲۶ کودک ۳ ماهه تا ۵ ساله بستری در بیمارستان کودکان مفید تهران تب‌دار (۶۳ نفر) و بدون تب (۶۳ نفر) بر اساس تعیین درجه حرارت بدن به روش رکتال انجام گردید.

معیارهای ورود به مطالعه شامل سن بین ۳ ماه تا ۵ سال کامل و عدم گریه شدید، عدم بیقراری و تحرک خیلی زیاد یا تحرک خیلی کم بود. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل جراحی یا جراحت در ناحیه مقعد، زیر بغل یا گوش؛ مبتلا به اسهال؛ تحت شیمی‌درمانی؛ دارای هرگونه ناهنجاری مادرزادی در ناحیه زیر بغل، مقعد و گوش و کودکان دارای اختلالات انعقادی و خونریزی دهنده بود. از والدین کودکان مورد مطالعه رضایت‌نامه کتبی آگاهانه شرکت در مطالعه اخذ گردید.

درجه حرارت بدن کودکان با استفاده از سه روش تمپانیک راست، تمپانیک چپ و زیربغلی اندازه‌گیری شد. روش رکتال که به عنوان استاندارد طلایی تعیین وضعیت تب در کودکان به کار برده شد؛ دارای میانگین دمای 38.01 ± 0.078 درجه سانتی‌گراد بود. از ترمومتر تمپانیک (omron gentle temp 510)، ترمومتر دیجیتال (omron flex temp cE 0197) و ترمومتر سه‌حالتی (omron pro temp cE 0473) ساخت ژاپن استفاده گردید.

کودکان از نیم ساعت قبل از ارزیابی مایعات خیلی سرد یا خیلی گرم مصرف نکرده بودند. از ۴-۶ ساعت قبل از ارزیابی داروی

ضد تب مصرف نکرده بودند و از یک ساعت قبل زمان ارزیابی پاشویه نشده یا درحین انجام پاشویه نبودند. همچنین کودکان شیرخوار زیر لامپ حرارتی و کودکان در معرض جریان هوا قرار نداشتند. لباس و پوشاک مرطوب به تن نداشتند. اندازه‌گیری درجه حرارت توسط سه کارشناس پرستاری انجام شد. هر پرستار مسئول اندازه‌گیری یکی از روش‌ها بود. هر پرستار پس از اندازه‌گیری درجه حرارت از اتاق بیمار خارج شده و از میزان ثبت شده دو فرد دیگر اطلاعی نداشت. برای هر کودک هر روش اندازه‌گیری یک‌بار انجام شد و در صورت بروز خطا در فاصله زمانی ۵ دقیقه‌ای اندازه‌گیری تکرار گردید. میانگین دمای بدن کودکان حاصل از هر سه روش اندازه‌گیری درجه حرارت بدن سنجیده شد.

با استفاده از منحنی ROC (receiver operating characteristic) برای رسیدن به بهترین نقطه از نظر حساسیت و ویژگی در تشخیص تب، نقطه تقاطع منحنی ROC با محور افقی بالایی نمودار برای به حداکثر رساندن حساسیت و بهترین ویژگی انتخاب گردید. در این تحلیل توان پیش‌بینی هر یک از روش‌های مورد بررسی با استفاده از شاخص سطح زیر منحنی آزمون شد و همچنین توان تشخیص تست‌های مختلف با یکدیگر مورد سنجش قرار گرفت. سپس براساس بهترین تشخیص حاصل حساسیت و ویژگی و نسبت درست‌نمایی مثبت و منفی محاسبه گردید. نقطه برش تب در روش‌های تمپانیک چپ، تمپانیک راست و زیربغلی به ترتیب $37/35$ درجه سانتی‌گراد (سطح زیر منحنی $0/95$)، $36/85$ درجه سانتی‌گراد (سطح زیر منحنی $0/874$) و $37/1$ درجه سانتی‌گراد (سطح زیر منحنی $0/965$) انتخاب شد.

از میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد برای توصیف داده‌ها استفاده شد. از همبستگی پیرسن برای تعیین همبستگی و از آزمون تی زوجی برای مقایسه اختلاف میانگین روش‌های مختلف اندازه‌گیری درجه حرارت بدن با روش استاندارد طلایی (رکتال) استفاده شد. همچنین برای مقایسه تفاوت بین میانگین‌های دو روش تمپانیک چپ و راست از آزمون تی زوجی استفاده شد. برای تعیین نقطه برش تب و حساسیت و ویژگی سه روش سنجش درجه حرارت بدن نسبت به درجه حرارت رکتال از منحنی راک استفاده شد (۷). برای مقایسه حساسیت و ویژگی دو به دوی روش‌های مورد آزمون در غیاب استاندارد طلایی از مقاله ارزیابی آزمون‌های غربالگری، بسط آزمون مک‌نمار استفاده شد (۹). لازم به ذکر است برای تشکیل جدول‌های توافقی از آزمون مک‌نمار، برای مقایسه حساسیت‌ها از داده‌های ۶۳ کودک تب‌دار و برای مقایسه ویژگی‌ها از داده‌های ۶۳ کودک بدون تب استفاده شد. به عنوان مثال برای تشکیل جدول توافقی حساسیت، داده‌های مربوط به ۶۳ کودک تب‌دار در نظر گرفته شد. برای روش تمپانیک چپ و راست دوباره این ۶۳ کودک (بر اساس مرز تب حاصل از منحنی راک برای این

جدول ۱: آنالیز رابطه و تفاوت میانگین بین درجه حرارت تمپانیک و زیر بغلی با درجه حرارت رکتال کودکان مورد مطالعه

میانگین و انحراف معیار	حداکثر	حداقل	ضریب همبستگی	p-value	تفاوت میانگین	p-value
زیر بغلی	۴۰	۳۵/۷	۰/۹۲۵	<۰/۰۰۱	۰/۷۷±۰/۳	<۰/۰۰۱
تمپانیک راست	۳۹/۶	۳۵/۴	۰/۸۴۷	<۰/۰۰۱	-۱/۰۳±۰/۴۳	<۰/۰۰۱
تمپانیک چپ	۴۱/۴	۳۵/۸	۰/۸۹۴	<۰/۰۰۱	-۰/۴۸±۰/۳۸	<۰/۰۰۱
رکتال	۴۰/۷	۳۶/۲	-	-	-	-

جدول ۲: حساسیت، ویژگی و سطح زیر منحنی برای روش‌های مختلف اندازه گیری درجه حرارت با نقطه برش

روش سنجش	نقطه برش (درجه سانتی گراد)	حساسیت (درصد)	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	ویژگی	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	نسبت درست‌نمایی مثبت	نسبت درست‌نمایی منفی	سطح زیر منحنی
تمپانیک راست	۳۶/۹	۷۴/۶	۶۲/۱-۸۴/۷	۸۴/۱۳	۷۲/۷-۹۲/۱	۴/۷	۰/۳	۰/۸۷۲
تمپانیک چپ	۳۷/۳	۹۳/۶۵	۸۴/۵-۹۸/۲	۸۴/۱۳	۷۲/۷-۹۲/۱	۵/۹۰	۰/۰۷۵	۰/۹۵
زیر بغلی	۳۷/۱	۹۲/۰۶	۸۲/۴-۹۷/۴	۹۰/۴۸	۸۰/۴-۹۶/۴	۹/۶۸	۰/۰۸۸	۰/۹۶۵

جدول ۳: مقایسه جفتی منحنی ROC

روش سنجش	تفاوت سطح زیر منحنی	خطای استاندارد	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	آماره Z	p-value
زیر بغلی-تمپانیک چپ	۰/۰۱۴۶	۰/۰۱۷۴	-۰/۰۱۹۶-۰/۰۴۸۸	۰/۸۲۸	۰/۴۰۲۱
زیر بغلی - تمپانیک راست	۰/۰۹۲۳	۰/۰۲۸۶	۰/۰۳۶۲-۰/۱۴۸	۳/۲۲۶	۰/۰۰۱۳
تمپانیک راست - چپ	۰/۰۷۷۷	۰/۰۲۹۵	۰/۰۱۹۸-۰/۱۳۶	۲/۶۳۱	۰/۰۰۸۵

همبستگی بین روش تمپانیک راست و روش رکتال ($P < 0.01$)، ($r = 0.84$)، روش تمپانیک چپ و روش رکتال ($P < 0.01$)، ($r = 0.84$) و روش زیر بغلی و رکتال ($P < 0.01$)، ($r = 0.925$) به دست آمد. مقایسه میانگین دو روش تمپانیک راست و چپ تفاوت آماری معنی داری را نشان داد ($P < 0.001$). همچنین همبستگی بین این دو روش ($P < 0.01$)، ($r = 0.84$) به دست آمد.

در نقطه برش تب روش زیر بغلی، حساسیت ۹۲/۰۶ درصد و ویژگی ۹۰/۵ درصد به دست آمد (نمودار یک). با توجه به این که هر چه قدرت تشخیص تست بیشتر باشد؛ منحنی ROC بالای قطر مربع و به حالت ایده آل (مساحت یک) نزدیک تر است؛ کل نمودار یک به همراه فاصله اطمینان ۹۵ درصد بالای قطر مربع قرار دارد. در نقطه برش تب روش تمپانیک چپ حساسیت ۹۳/۶۵ درصد و ویژگی ۸۴/۱۳ درصد تعیین شد (نمودار ۲). در نقطه برش تب روش تمپانیک راست حساسیت ۷۴/۶ درصد و ویژگی ۸۴/۱۳ به دست آمد (نمودار ۳).

در نقاط برش تب به دست آمده از سه روش تمپانیک راست و چپ و روش زیر بغلی بیشترین سطح زیر منحنی به میزان ۰/۹۶۵ و بالاترین ویژگی به میزان ۹۰/۵ درصد و بالاترین نسبت درست‌نمایی مثبت به میزان ۹/۶۷ مربوط به روش زیر بغلی بود. همچنین بالاترین حساسیت به میزان ۹۳/۶۵ درصد و پایین‌ترین نسبت درست‌نمایی منفی به میزان ۰/۰۷۵ مربوط به روش تمپانیک چپ بود. با توجه به این که هر چه حساسیت و ویژگی روش تشخیصی مدنظر بیشتر باشد و هر چه نسبت درست‌نمایی منفی به عدد صفر نزدیک تر باشد و

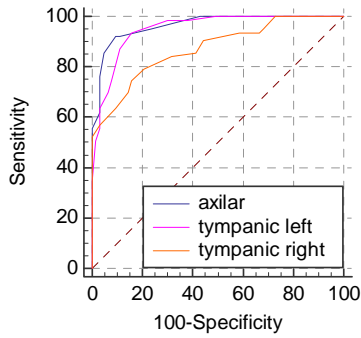
دو روش) به صورت تب‌دار و بدون تب رده‌بندی شدند. دو متغیر دو وضعیتی (تب‌دار=۱ و بدون تب=۰) به دست آمد و در نتیجه X_{11} در جدول یک نشان‌دهنده تعداد کودکان تب‌داری بود که به وسیله هر دو روش تمپانیک راست و تمپانیک چپ تب‌دار تشخیص داده شدند. X_{10} تعداد کودکان تب‌داری بود که توسط روش تمپانیک چپ درست تشخیص داده شدند؛ ولی توسط روش تمپانیک راست درست تشخیص داده نشدند. X_{01} تعداد کودکان تب‌داری بود که توسط روش تمپانیک راست تب‌دار تشخیص داده شدند؛ ولی به وسیله روش تمپانیک چپ به عنوان بدون تب شناخته شدند و X_{00} تعداد کودکان تب‌داری بود که توسط هیچ‌کدام از دو روش تشخیص داده نشدند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS-15 و Medcalc-15.8 در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

بالاترین میانگین دما (۳۸/۰۱ درجه سانتی گراد) با روش رکتال و حداکثر دما (۴۱/۴ درجه سانتی گراد) با روش تمپانیک چپ تعیین شد (جدول یک).

میانگین درجه حرارت در روش زیر بغلی ۰/۷۷ پایین‌تر و در روش تمپانیک راست ۱/۰۲ و در روش تمپانیک چپ ۰/۴۸ پایین‌تر از میانگین روش رکتال به دست آمد.

در مقایسه تفاوت میانگین هر کدام از سه روش زیر بغلی، تمپانیک چپ و تمپانیک راست با روش رکتال، کمترین تفاوت میانگین متعلق به تمپانیک چپ (-0.48 ± 0.38) بود.



نمودار ۴: مقایسه منحنی‌های ROC سه روش اندازه‌گیری تب

با توجه به جدول ۳ تفاوت سطح زیر منحنی روش زیربغلی و تمپانیک چپ 0.174 ± 0.146 به دست آمد که این تفاوت معنی دار نبود. همچنین تفاوت سطح زیر منحنی روش زیربغلی و تمپانیک راست 0.286 ± 0.0923 به دست آمد که بر اساس آزمون Z این تفاوت معنی دار بود ($P < 0.013$). تفاوت سطح زیر منحنی روش تمپانیک راست و چپ 0.295 ± 0.0777 به دست آمد که بر اساس آزمون Z این تفاوت معنی دار بود ($P < 0.085$).

تفاوت معنی داری بین حساسیت روش تمپانیک راست و روش زیربغلی مشاهده نشد؛ ولی بین ویژگی‌های این دو روش تفاوت آماری معنی داری مشاهده شد ($P < 0.016$). در مقایسه حساسیت و ویژگی دو روش تمپانیک چپ و زیربغلی تفاوت آماری معنی داری یافت نشد.

در مقایسه حساسیت دو روش تمپانیک راست و چپ تفاوت معنی داری یافت شد ($P < 0.035$) و بین ویژگی‌های این دو روش تفاوت آماری معنی داری مشاهده نشد.

بحث

در مقایسه تفاوت میانگین هر کدام از سه روش زیربغلی، تمپانیک چپ و تمپانیک راست با روش رکتال، کمترین تفاوت میانگین متعلق به تمپانیک چپ تعیین شد.

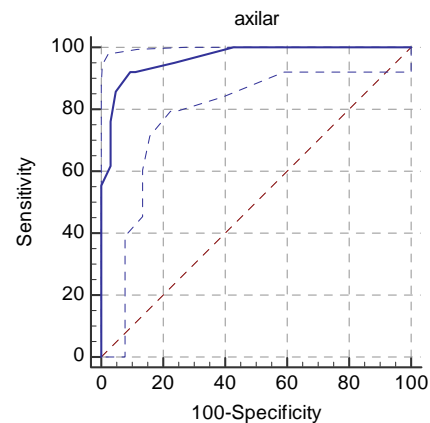
در مطالعه خسروی و همکاران میانگین درجه حرارت زیربغلی 36.5 ± 0.53 درجه سانتی‌گراد و میانگین درجه حرارت گوش راست و چپ 36.5 ± 0.46 درجه سانتی‌گراد گزارش شد (۱۰).

در مطالعه Basak و همکاران میانگین درجه حرارت روش تمپانیک 36.78 ± 0.39 درجه سانتی‌گراد تعیین شد و همبستگی روش تمپانیک چپ و راست 0.904 به دست آمد (۱۱).

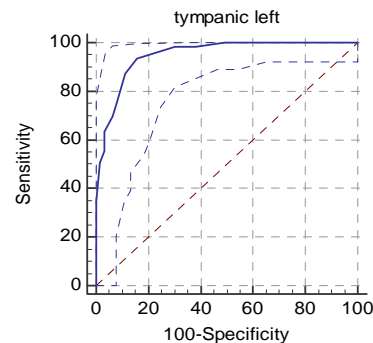
در مطالعه Gasim و همکاران که روی ۱۷۴ بیمار به منظور مقایسه روش تمپانیک و زیربغلی انجام شد؛ میانگین درجه حرارت روش زیربغلی 37.29 ± 0.9 درجه سانتی‌گراد و روش تمپانیک 37.38 ± 0.95 درجه سانتی‌گراد تعیین شد. همچنین دماسنج پرده تمپان به اندازه دماسنج جیوه‌ای زیربغلی قابل اعتماد و دقیق ارزیابی گردید (۵).

نسبت درست‌نمایی مثبت از یک بیشتر باشد؛ نشان‌دهنده مناسب‌تر بودن روش تشخیصی است (جدول ۲). لذا جدول ۲ نشان‌دهنده مناسب‌تر بودن روش زیربغلی با نقطه برش $37/1$ است؛ ولی براساس جدول ۲ تفاوت سطح زیر منحنی برای روش‌های تشخیصی تمپانیک چپ و راست تفاوت معنی داری ندارد.

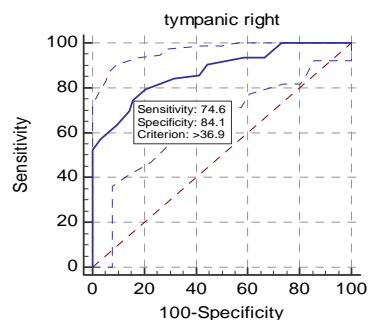
با توجه به نمودار ۴، منحنی روش تشخیص تب زیربغلی نسبت به قطر مربع از هر سه روش بالاتر است و بعد از آن با تفاوت اندکی منحنی روش تمپانیک چپ قرار دارد که براساس جدول ۲ این تفاوت معنی دار نیست.



نمودار ۱: منحنی ROC روش زیربغلی در سنجش درجه حرارت بدن



نمودار ۲: منحنی ROC روش تمپانیک چپ در سنجش درجه حرارت بدن



نمودار ۳: منحنی ROC روش تمپانیک راست در سنجش درجه حرارت بدن

روش تمپانیک و رکتال وجود دارد (۴). گرچه در برخی مطالعات حرارت خوانده کودکان زیر سه سال با روش تمپانیک با حرارت واقعی تفاوت داشته است (۱۹).

در مطالعه انجام شده حدادین و شامون روی ۲۱۶ بیمار، دو روش اندازه گیری درجه حرارت رکتال و زیربغلی مقایسه شد. حساسیت روش زیربغلی نوزادان در آشکارسازی تب ۸۷/۵ درصد و در کودکان ۴۶ درصد تعیین شد. همچنین روش زیربغلی در نوزادان همبستگی خوبی با روش رکتال داشت (۸).

در مطالعه زارع و همکاران روش های اندازه گیری دمای زیربغلی و تمپانیک راست و چپ با استفاده از منحنی راک مقایسه شد و هر سه روش دارای دقت یکسانی ارزیابی شدند (۷).

در مطالعه خسروی و همکاران همبستگی دو روش تمپانیک و زیربغلی معنی دار بود (۱۰). در مطالعه جهان پور و همکاران میانگین درجه حرارت به روش تمپانیک ۳۶/۴±۰/۸۵ سانتی گراد و در روش زیربغلی ۳۶/۶±۰/۹۸ سانتی گراد به دست آمد. بین روش های تمپانیک راست و چپ تفاوت معنی داری یافت نشد. همبستگی بین تمپانیک راست و چپ ۰/۸۷ و همبستگی بین تمپانیک و زیربغلی با روش رکتال به ترتیب ۰/۷۶ و ۰/۸ تعیین شد. بهترین مرز تب برای روش تمپانیک ۳۷ درجه سانتی گراد با حساسیت ۹۲ درصد و ویژگی ۹۰ درصد حاصل شد. همچنین در روش زیربغلی ۳۷ درجه سانتی گراد با حساسیت ۹۲ درصد و ویژگی ۸۲ درصد بهترین مرز تب ارزیابی شد (۲۰).

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که روش تمپانیک چپ کمترین تفاوت میانگین را با روش رکتال دارد و از همبستگی مثبت خوبی با روش رکتال برخوردار است. با توجه به سهولت اندازه گیری تب از طریق پرده تمپان گوش با رعایت نقطه برش تب می توان از این روش استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه (شماره ۳۶) خانم سمیه کاظمی مجد برای اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته آمار زیستی از دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی بود. بدین وسیله از مساعدت همه همکاران دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تشکر و قدردانی می نمایم.

References

1. Beckstrand RL, Wilshaw R, Moran S, Schaalje GB. Supralingual temperatures compared to tympanic and rectal temperatures. *Pediatr Nurs*. 1996 Sep-Oct; 22(5): 436-8.
2. Haddock BJ, Merrow DL, Swanson MS. The falling grace of axillary temperatures. *Pediatr Nurs*. 1996 Mar-Apr; 22(2): 121-5.
3. Bailey J, Rose P. Axillary and tympanic membrane temperature recording in the preterm neonate: a comparative study. *J Adv Nurs*.

در برخی مطالعات روش تمپانیک به صورت یک روش واحد در نظر گرفته شده و به دو روش تمپانیک راست و تمپانیک چپ تفکیک نشده (۱۲) و در برخی دیگر بین دو روش تمپانیک راست و چپ تفاوت آماری معنی داری یافت نشده است (۷ و ۱۰ و ۱۳).

در مطالعه خسروی و همکاران استفاده از منحنی ROC منجر به انتخاب نقطه تشخیص ۳۶/۹۵ درجه سانتی گراد برای درجه حرارت زیربغلی با حساسیت ۱۰۰ درصد و ویژگی ۸۲ درصد گردید. همچنین برای گوش راست منجر به نقطه تشخیص ۳۶/۴۵ درجه سانتی گراد با حساسیت ۱۰۰ درصد و ویژگی ۵۵ درصد گردید (۱۰).

در مطالعه صداقت و همکاران میانگین درجه حرارت زیربغلی ۳۶/۶±۰/۵۶ درجه سانتی گراد به دست آمد. در صورت عدم افزودن ۰/۵ درجه سانتی گراد به درجه حرارت زیربغلی در نقطه تشخیص ۳۶/۸۵ درجه سانتی گراد و در صورت افزودن ۰/۵ در نقطه تشخیص ۳۷/۳۵ درجه سانتی گراد، حساسیت ۱۰۰ درصد و ویژگی به ترتیب ۸۲ درصد و ۸۲ درصد تعیین شد (۱۴).

در مطالعه Brennan و همکاران میزان حساسیت در روش تمپانیک برای تعیین درجه حرارت بدن کودکان زیر ۶ سال ۰/۷۶ تعیین شد. میزان حساسیت روش تمپانیک در جامعه کودکان بین ۹۶-۲۹ درصد، میزان ویژگی بین ۱۰۰-۷۴ درصد، میزان ارزش اخباری مثبت بین ۹۳-۶۳ درصد و میزان ارزش اخباری منفی در مطالعات مختلف بین ۱۰۰-۳۷ درصد بوده است (۱۵).

در مطالعه Lanham و همکاران میزان حساسیت ۸۰ درصد، ویژگی ۸۵ درصد، ارزش اخباری مثبت ۸۷ درصد و ارزش اخباری منفی ۸۵ درصد تعیین شد. این مقادیر برای قبول و جایگزین کردن روش تمپانیک به جای روش رکتال کافی ارزیابی نشد (۱۶).

در مطالعه Bangstad و Banitalebi که روی ۱۹۹ کودک ۱۲-۱ ماهه انجام شد؛ میزان حساسیت و ویژگی پایین تر از حد قابل قبول به دست آمد. به طوری که حساسیت ۷۱ درصد، ویژگی ۹۵ درصد، ارزش اخباری مثبت ۹۳ درصد و ارزش اخباری منفی ۷۸ درصد تعیین شد (۱۷).

در مقایسه سه روش اندازه گیری درجه حرارت رکتال، دهانی و زیربغلی در کودکان، بسیاری از تحقیقات نشان داده اند که روش تمپانیک حساسیت کافی را در کودکان زیر سه سال ندارد (۱۸) و در تناقض با این چندین مطالعه نشان داده اند که همبستگی مثبتی بین

2001 May; 34(4): 465-74.

4. Stewart JV, Webster D. Re-evaluation of the tympanic thermometer in the emergency department. *Ann Emerg Med*. 1992 Feb; 21(2): 158-61.

5. Gasim GI, Musa IR, Abdien MT, Adam I. Accuracy of tympanic temperature measurement using an infrared tympanic membrane thermometer. *BMC Res Notes*. 2013; 6: 194. doi: 10.1186/1756-0500-6-194

6. Arslan GG, Eser I, Khorshid L. Analysis of the effect of lying on the ear on body temperature measurement using a tympanic thermometer. *J Pak Med Assoc.* 2011 Nov; 61(11): 1065-8.
7. Zare N, Namdari M, Jahanpour F. Comparison of axillary, tympanic and rectal body temperatures using a covariate-adjusted receiver operating characteristic approach. *Iran Red Crescent Med J.* 2010 May; 12(3): 293-97.
8. Haddadin RB, Shamooh HI. Study between axillary and rectal temperature measurements in children. *East Mediterr Health J.* 2007; 13(5): 1060-66.
9. Lachenbruch PA, Lynch CJ. Assessing screening tests: extensions of McNemar's test. *Stat Med.* 1998 Oct; 17(19): 2207-17.
10. Khosravi A, Sohrabi M B, Haratipoor H, Zolfaghari P. [Accuracy and precision of body temperature measurement with infrared tympanic and axillary thermometers compared with standard oral mercury thermometer]. *FEYZ.* 2006; 9(4): 43-49. [Article in Persian]
11. Basak T, Aciksoz S, Tosun B. Comparison of measurement results of three different types of thermometers in evaluation of body temperatures of healthy young adults. 23rd International Nursing Research Congress. 3 August 2012.
12. Rabbani MZ, Amir M, Malik M, Mufti M, Bin Pervez M, Iftekhhar S. Tympanic temperature comparison with oral mercury thermometer readings in an OPD setting. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2010 Jan; 20(1): 33-6. doi: 01.2010/JCPSP.3336
13. Aciksoz S, Tosun B, Akyuz A, Acikel C. Comparison of three different thermometers in evaluating the body temperature of healthy young adult individuals. *Int J Nurs Pract.* 2013 Oct; 19(5): 471-78. doi: 10.1111/ijn.12097
14. Sedaghat M, Kazemi R, Golmohammadi E. [Axillary temperature sensitivity and specificity in the diagnosis of fever]. *Payesh.* 2003; 2(4): 277-81. [Article in Persian]
15. Brennan DF, Falk JL, Roth rock SG. Reliability of infrared tympanic thermometer in the detection of rectal fever in children. *Ann Emerg Med.* 1995; 25: 21-30.
16. Lanham DM, Walker B, Klocke E, Jennings M. Accuracy of tympanic temperature readings in children under 6 years of age. *Pediatr Nurs.* 1999 Jan-Feb; 25(1): 39-42.
17. Banitalebi H, Bangstad HJ. [Measurement of fever in children- is infrared tympanic thermometry reliable?]. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2002 Nov; 122(28): 2700-1. [Article in Norwegian]
18. Ferrara-Love R. A comparison of tympanic and pulmonary artery measures of core temperatures. *J Post Anesth Nurs.* 1991 Jun; 6(3): 161-4.
19. Erickson RS, Woo TM. Accuracy of infrared ear thermometry and traditional temperature methods in young children. *Heart Lung.* 1994 May-Jun; 23(3): 181-95.
20. Jahanpour F, Azodi P, Zare N. A comparative study on temperature accuracy between tympanic, rectal, and axillary sites. *Iran J Med Sci.* 2008; 33(1): 49-53.

Original Paper

Comparison of the accuracy of various methods of measuring body temperature in three months to five years old children

Kkazemimajd S (M.Sc)*¹, Amiri Z (Ph.D)², Jahanpoor F (Ph.D)³, Rostami F (M.Sc)⁴

¹M.Sc in Biostatistics, Department of Biostatistics, Paramedical Sciences Faculty, Shahid Beheshti University of Medicine Sciences, Tehran, Iran. ²Associate Professor, Institut Pasteur Research Centre, School Nutrition, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. ³Associate Professor, Department of Nursing, Nursing Faculty, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran. ⁴Nurse, Department of Nursing, Paramedical Faculty, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Background and Objective: Several methods are available for measuring fever in children. This study was done to compare the accuracy of three method of measuring body temperature using left and right tympanic, axillary and rectal methods in three months to five years old children.

Methods: This descriptive-analytic study was done on 126 children (63 without fever and 63 children with fever) with 3 months to 5 years age in Mofid hospital, Tehran, Iran. Rectal temperature lower than 38°C was considered as Gold standard to determine fever. Body temperature was also recorded for subjects through right and left tympanic and axillary methods.

Results: Body temperature was recorded in axillary method 37.1°C (sensitivity: 92.1%, specificity: 90.5%), right tympanic 36.9°C (sensitivity: 74.6%, specificity: 84.13%) and left tympanic 37.3°C (sensitivity: 93.65%, specificity: 84.13%). The mean temperature in the axillary method 0.77°C, right tympanic 1.02°C and left tympanic 0.48°C was lower than the mean rectal method (P<0.05). The correlation between right, left tympanic and axillary with rectal method was 0.84, 0.894 and 0.925, respectively (P<0.05). The area under the receiver operating characteristic (ROC) curve for left and right tympanic and axillary were 0.95, 0.87, 0.965, respectively.

Conclusion: The difference between rectal and left tympanic method was at the lowest level due to the ease of measuring temperature through tympanic membrane in three months to five years old children.

Keywords: Fever, Rectal method, Axillary method, Tympanic method, Child

* **Corresponding Author:** Kkazemimajd S (M.Sc), E-mail: csomaieh@yahoo.com

Received 23 May 2015

Revised 18 Jun 2016

Accepted 10 Sep 2016