مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره ۲۱، شماره ۵، آذر و دی ۱۳۹۲
صفحه: ۶۹۲-۶۸۲

Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences
Vol. 21, No. 5, Nov-Dec 2013
Pages: 682-692

# بررسی مقایسه‌ای میزان درجه حرارت مری، گوش و مقعد در کودکان تحت جراحی قلب باز

زهرا پورموحد[۱]، مرضیه بیات پور*[۲]، تورج بابایی[۳]، هومن بخشنده آبکنار[۴]، زهره کلانی[۵]

۱- کارشناس ارشد گروه پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری مراقبتهای ویژه، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران
۳- استادیار گروه بیهوشی قلب، مرکز آموزشی درمانی تحقیقاتی قلب و عروق شهید رجایی، تهران، ایران
۴- استادیار گروه اپیدمیولوژی و آمار، مرکز آموزشی درمانی تحقیقاتی قلب و عروق شهید رجایی، تهران، ایران
۵- کارشناس ارشد گروه پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۵/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۸/۹

## چکیده

**مقدمه:** جراحی قلب باز با استفاده از پمپ قلبی ریوی همراه با هیپوترمی انجام می شود. اندازه‌گیری دمای بدن حین هیپوترمی بسیار مهم است. لذا این مطالعه با هدف تعیین و مقایسه میزان درجه حرارت مری با دمای گوش و مقعد در کودکان تحت جراحی قلب باز انجام شد.

**روش بررسی:** مطالعه توصیفی تحلیلی حاضر، به روش نمونه‌گیری آسان مبتنی بر هدف بر روی ۷۰ بیمار زیر ۱۲ سال کاندیدای جراحی قلب باز انجام شد. بعد از پذیرش بیمار و انجام ایندکشن بیهوشی، دمای مری و مقعد و گوش توسط ترمومتر در سه مرحله قبل از پمپ قلبی ریوی، حین هیپوترمی و بعد از جدا شدن از پمپ، اندازه‌گیری و ثبت شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ و آزمون‌های paired T-test و آنالیز واریانس (Anova) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**نتایج:** میانگین دمای بدن در سه محل گوش، مری و مقعد یکسان نبود و در دمای دو گوش راست و چپ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، اما اختلاف دمای مری، مقعد و گوش معنی‌دار بود($p<۰/۰۰۱$). بر اساس نمودار تغییرات دما در مرحله هیپوترمی میزان کاهش دمای دو گوش بیش از مری و مقعد، و در مقعد بیش از مری بوده است. در واقع در فاز هیپوترمی مری کمترین میزان کاهش را داشته است.

**نتیجه گیری:** هر سه محل گوش، مری و مقعد نسبت به تغییر دما حساس بوده اما از آنجا که اختلاف دمای بین محل‌های مورد نظر در سه مرحله قبل، حین و بعد از هیپوترمی یکسان نبوده است، لذا نمی‌توان از دمای یک محل به تنهایی برای اندازه‌گیری دمای محل‌های دیگر استفاده نمود.

**واژه‌های کلیدی:** ترمومتری، مری، مقعد، گوش، کودکان، جراحی قلب باز

* (نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۰۳۵۱-۸۲۴۱۷۵۱، پست الکترونیکی:m_bayatpour56@yahoo.com

- **این مقاله حاصل پایان نامه دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد می‌باشد**

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-20 ]

**مقدمه**

واژه هیپوترمی زمانی اطلاق می‌شود که دمای مرکزی بدن به کمتر از ۳۵ درجه سانتیگراد برسد(۱). هیپوترمی می‌تواند القا شده یا اتفاقی باشد. قرن‌ها است که از هیپوترمی القا شده به عنوان یک روش الحاقی در درمان بسیاری از اختلالات نظیر سرطان، ابتلا به عفونت، تروما، بیماریهای سیستم عصبی و القاء بی دردی در قطع عضو استفاده می شود. عملکرد هیپوترمی القا شده، محافظت از بافت مغز در جراحی اعصاب، قلب و مراقبت‌های ویژه به منظور کاهش نیاز بافت به اکسیژن است. این روش در برنامه مراقبتی بیماران احیا شده بعد از ارست قلبی، جراحی‌های عروق بزرگ، برداشتن تومورهای کبد و کلیه نیز کاربرد دارد(۲،۳).

در جراحی قلب، جهت حفظ سلامت اندام‌ها حین برقراری پمپ قلبی ـ ریوی ، بیمار را هیپوترم می‌نمایند. ایجاد هیپوترمی شرایط را برای جریان کمتر خون حین پمپ، حفظ بهتر میوکارد، کاهش صدمه به خون، حفظ بهتر اندام‌ها و کاهش مصرف اکسیژن مهیا می‌سازد(۳). بیماران تحت ماشین قلب و ریه، به طور فعال به وسیله مبدل حرارتی سرد و سپس گرم می‌شوند(۴). پس از پایان برقراری پمپ قلبی ریوی و به دنبال جدا کردن بیمار از آن، توزیع گرما از مرکز پرعروق و گرم بدن به بافت‌های محیطی سرد منجر به بروز پدیده‌ای به نام Afterdrop می‌شود. ادامه هیپوترمی به طور ناخواسته، بعد از جداسازی بیمار از پمپ قلبی ریوی و در ابتدای ورود بیمار به بخش مراقبت‌های ویژه (ICU) شایع بوده و ممکن است باعث ایجاد عوارض متعدد در بیمار گردد(۵) که شامل: افزایش میزان خونریزی، اختلال عملکرد پلاکت‌ها، افزایش حوادث قلبی نظیر انفارکتوس میوکارد، تغییر در متابولیسم داروها، طولانی شدن غیرمنتظره بیهوشی به علت کاهش متابولیسم داروها، تأخیر در بهبود زخم، افزایش احتمال بروز عفونت، لرز بعد از عمل، درد، استرس و تغییرات عملکرد شناختی می‌باشد(۱۰-۶). بنابراین باید قبل از جداسازی پمپ قلبی ریوی، بیمار به طور کامل گرم شود(۱۱). برای اطمینان از اینکه اندام‌های آسیب‌پذیر بدن در طی فرایند سرد کردن از فواید هیپوترمی بهره‌مند می‌شوند، و همچنین در طی زمان گرم کردن و قبل از جداسازی از پمپ قلبی ریوی با هدف نورموترمیک شدن بیمار، دمای بدن اندازه‌گیری می‌شود(۱۲).

محل‌های متعددی برای اندازه‌گیری دمای بدن وجود دارند(۴،۱۳). دمای شریان ریوی نزدیک‌ترین دما به دمای مرکزی بدن است(۱۳،۱۴). اما به دلیل تهاجمی بودن کمتر از این روش استفاده می‌شود. بنابراین، یافتن محلی مناسب برای اندازه‌گیری دمای بدن به طور دقیق ضروری می‌باشد(۶). دمای غشای تمپانیک نیز به علت خونگیری از شریان‌های کاروتید داخلی و خارجی، به دمای مرکزی بدن نزدیک است(۱۴،۱۵). مطالعات اولیه همبستگی آن با دمای شریان ریوی را نشان داده است(۶).

مری یکی از محل‌های رایج در جراحی قلب اطفال برای اندازه‌گیری دما است. اگرچه دمای این محل می‌تواند نشان‌دهنده دمای قلب باشد اما مطالعات مختلف نشان داده‌اند که دمای نازوفارنکس و مری به علت نشت گازهای استنشاقی از اطراف لوله تراشه بدون کاف از دقت و اعتبار کافی برخوردار نیستند. از آنجایی که برای اطفال در اغلب موارد از لوله تراشه بدون کاف استفاده می‌شود، این موضوع حائز اهمیت بیشتری است(۱۳،۱۶). از طرف دیگر، گسترش استفاده از اکوکاردیوگرافی از طریق مری (TEE) حین جراحی قلب به منظور تأیید تشخیص بیماری، تعیین روش جراحی و ارزیابی سریع نتیجه جراحی، دسترسی به این محل را برای اندازه‌گیری دما محدود می‌سازد(۱۷).

با توجه به این که پایش درجه حرارت بیمار حین سرد کردن و گرم کردن مجدد حین عمل جراحی قلب بر عهده پرستار بیهوشی است. لذا این مطالعه با هدف تعیین و مقایسه میزان درجه حرارت مری با دمای گوش و مقعد در کودکان تحت جراحی قلب باز جهت جایگزینی با دمای مری در صورت رسیدن به همبستگی بین آنها انجام گرفته است.

**روش بررسی**

مطالعه حاضر، یک مطالعه توصیفی تحلیلی به روش مقطعی



[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-20 ]

بود که به روش نمونه‌گیری آسان مبتنی بر هدف بر روی ۷۰ بیمار زیر ۱۲ سال کاندیدای جراحی قلب باز مراجعه‌کننده به اتاق عمل بیمارستان شهید رجایی تهران انجام شد.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: داشتن سن زیر ۱۲ سال و انجام جراحی قلب باز و معیارهای خروج از مطالعه شامل: وجود مشکل آناتومیک در دو گوش و مقعد، موقعیت لترال حین عمل و عدم دسترسی به دو گوش، انسزیون توراکوتومی و انجام اکوگاردیوگرافی از طریق مری حین عمل بود.

داده‌ها این مطالعه با استفاده از پرسشنامه جمع‌آوری شد. این پرسشنامه شامل دو بخش اطلاعات جمعیت‌شناختی (اعم از سن و جنس و داده‌های مربوط به کنترل دمای بدن) و دماسنج بود. در ابتدای کار از والدین و یا قیم قانونی بیماران اجازه انجام این کار گرفته شد. قبل از ورود بیمار به اتاق عمل بلانکت آبی روی تخت عمل که زیر بیمار قرار داشت، تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد گرم شد. بعد از پذیرش بیمار بر روی تخت عمل، برقراری خط وریدی، انجام ایندکشن بیهوشی، لوله‌گذاری داخل راه هوایی، تعبیه آرترلاین به منظور پایش مداوم فشار خون بیمار و تعبیه کاتتر ورید مرکزی برای پایش فشار ورید مرکزی توسط متخصص بیهوشی و انجام سنداژ توسط پرستار اتاق عمل، پروب ترمومتر الکتریکی رکتال (Exacon Scientific A/S, Geeichbis ,D-RS2 series, Denmark) که توسط پوشش یکبار مصرف پوشیده شده بود به طول ۵-۲ سانتی متر (با توجه به سن و جثه بیمار) توسط محقق وارد مقعد بیمار می‌شد. سپس پروب ترمومتر الکتریکی ازوفاگوس (Exacon Scientific A/S, Geeichbis, D-RS2 series, Denmark) هم که توسط پوشش یکبار مصرف پوشیده شده بود، به طول لوله تراشه وارد دهان بیمار و تا مری هدایت می‌شد. میزان طول پروب ازوفاگوس وارد شده به مری بر اساس طول لوله تراشه در نوزادان ۱۰ سانتی‌متر، در کودکان ۶-۲ سال به طول ۱۴ سانتی‌متر و در کودکان ۱۲-۶ سال به طول ۱۵ سانتی‌متر بود(۱۸). ترمیستور کانال گوش (Mon-a-therm Tympanic YSI 400 Series, tyco Healthcare, CA ,USA) هم به منظور اندازه‌گیری دمای گوش در کانال گوش بیمار تعبیه گردید به طوری که از ورود هوای محیط به کانال گوش جلوگیری شود و دمای گوش تحت تأثیر دمای محیط قرار نگیرد. همه پروب‌ها قابلیت اندازه‌گیری میزان دما با دقت ۰/۱ درجه سانتی‌گراد را داشتند و دقت و کاربرد این آنها مورد تأیید سازمان‌های مربوطه مثل FDA، اتحادیه اروپا قرار گرفته است(۱۹،۲۰). پروب‌ها به مانیتور Spacelab که به طور مرتب کالیبره شد، وصل گردیدند. همچنین دمای اتاق عمل در طول جراحی حدود ۲۱-۱۸ درجه سانتی‌گراد حفظ می‌شد.

بعد از پرپ، درپ، آماده‌سازی بیمار به منظور انجام جراحی و انجام برش جراحی و استرنوتومی توسط جراح و قبل از کانولاسیون به منظور برقراری پمپ قلبی ریوی، دمای گوش راست و سپس گوش چپ یک دقیقه بعد از تعبیه ترمیستور اندازه‌گیری شد. میزان دمای دو گوش به همراه میزان دمای مری و مقعد که روی مانیتور ثبت شده، وارد جدول جمع‌آوری داده‌ها می‌شد. همچنین بعد از برقراری پمپ قلب و ریه و ایجاد هیپوترمی زمانی که هیپوترمی به درجه مورد نظر جراح می‌رسید دماهای مورد نظر اندازه‌گیری و ثبت می‌گردید. بعد از گرم کردن و جدا شدن بیمار به طور کامل از پمپ و تزریق پروتامین به منظور خنثی کردن اثر هپارین دریافتی و قبل از بستن استرنوم، مجددا دمای هر چهار محل اندازه‌گیری و ثبت می‌شد.

در نهایت داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ و آزمون‌های paired sample test و آنالیز واریانس (ANOVA) تجزیه و تحلیل شد.

## نتایج

در این پژوهش ۷۰ کودک زیر ۱۲ سال تحت جراحی قلب باز در بیمارستان شهید رجایی مورد بررسی قرار گرفتند. ۴۳ نفر (۶۱/۴٪) پسر و ۲۷ نفر (۳۸/۶٪) دختر بودند. توزیع سنی بیماران از صفر تا ۱۲ سال بود.

در مرحله قبل از هیپوترمی دمای گوش راست (۳۴/۰۵)، گوش چپ (۳۴/۰۷)، مری (۳۶/۴۶)، مقعد (۳۶/۶۵)، در مرحله حین هیپوترمی دمای گوش راست (۳۱/۹۱)، گوش چپ



[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-20 ]

(۳۱/۷۱)، مری (۳۳/۱۶)، مقعد (۳۴/۶۰) و نهایتاً این مقادیر در مرحله بعد از هیپوترمی در مورد گوش راست (۳۴/۹۳)، گوش چپ (۳۴/۸۵)، مری (۳۶/۹۴) و مقعد (۳۷/۰۸) بود. نتایج نشان داد که دمای دو گوش طی سه مرحله به هم نزدیک بوده و انحراف معیار دماهای دو گوش در مرحله هیپوترمی بیشترین و در مرحله بعد از هیپوترمی کمترین مقدار را داشته است. دمای مری و مقعد طی سه مرحله به دمای بدن نزدیک‌تر بود اما انحراف معیار در حین هیپوترمی بیش از دو مرحله دیگر بوده است. میزان تفاضل دمای دو گوش در مرحله قبل از هیپوترمی (۰/۰۱۹) (p =۰/۸۵۰)، در مرحله هیپوترمی (۰/۱۹) (p =۰/۱۲۵) و نهایتاً در مرحله بعد از هیپوترمی (۰/۰۸) (p =۰/۲۴۵) بوده است. یعنی کمترین اختلاف در مرحله قبل از هیپوترمی و بیشترین اختلاف در مرحله حین هیپوترمی مشاهده گردید (جدول ۱).

جدول۱ . دمای گوش راست، گوش چپ، مری و مقعد در سه مرحله قبل، حین و بعد از هیپوترمی

| | | قبل از هیپوترمی | | حین هیپوترمی | | بعد از هیپوترمی | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| محل | تعداد | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار |
| گوش راست | ۷۰ | ۳۴/۰۵۷ | ۱/۲۲۰۸ | ۳۱/۹۱۱ | ۱/۸۱۷۸ | ۳۴/۹۳۳ | ۰/۸۱۲۵ |
| گوش چپ | ۷۰ | ۳۴/۰۷۶ | ۰/۹۶۸۶ | ۳۱/۷۱۷ | ۱/۷۶۶۴ | ۳۴/۸۵۱ | ۰/۸۷۵۶ |
| مری | ۷۰ | ۳۶/۴۶ | ۰/۷۰ | ۳۳/۱۶ | ۱/۷۲ | ۳۶/۹۴ | ۰/۶۶ |
| مقعد | ۷۰ | ۳۶/۶۵ | ۰/۷۷ | ۳۴/۶۰ | ۱/۲۳ | ۳۷/۰۸ | ۰/۷۹ |

مقایسه میزان درجه حرارت مری و کانال گوش نشان داد میزان تفاضل میان دمای (گوش- مری) در مرحله قبل از هیپوترمی (۲/۵۹-)، حین هیپوترمی (۲/۷۹-) و بعد از هیپوترمی (۲/۱۹-) است که این اختلاف از نظر آماری در سه مرحله معنی‌دار (p<۰/۰۰۱) بود. نتیجه منفی این تفاضل نشان دهنده این است که در سه مرحله دمای گوش به میزان قابل توجهی کمتر از دمای مری و این اختلاف در مرحله هیپوترمی بیشتر بوده است.

مقایسه میزان تفاضل میان درجه حرارت کانال (گوش ـ مقعد) نشان داد که این اختلاف به طور متوسط قبل از هیپوترمی (۲/۳۹-)، حین هیپوترمی (۱/۳۵-) و بعد از هیپوترمی (۲/۰۵-) است و اختلاف بین دمای گوش و مقعد طی سه مرحله معنی‌دار (p<۰/۰۰۱) بود و نتیجه منفی تفاضل به این معناست که دمای مقعد به طور قابل توجهی بیش از دمای گوش بوده است.

اختلاف دمای (مـری ـ مقعـد) هـم به طـور متوسـط قبل از هیپوترمی (۰/۱۹)، حین هیپوترمی (۱/۴۴) و بعد از هیپوترمی (۰/۱۳) بود و نتایج حاکی از آن است که تنها در مرحله حین هیپوترمی اختلاف دمای مری و مقعد معنی‌دار گردیده است (p<۰/۰۰۰).

نتایج حاصل از مقایسه دو به دوی دمای گوش، مری و مقعد طی سه مرحله قبل، حین و بعد از هیپوترمی نشان داد که دمای گوش طی سه مرحله از دمای مری و مقعد پایین‌تر بوده است. در مرحله قبل از هیپوترمی بیشترین اختلاف میان دمای گوش و مری (p<۰/۰۰۱) و کمترین اختلاف میان دمای مری و مقعد بوده (p =۰/۵۳۶) که به معنای عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین مری و مقعد می‌باشد. در مرحله هیپوترمی بیشترین اختلاف بین مری و گوش و کمترین اختلاف بین مری و مقعد مشاهده شد (p<۰/۰۰۱). در مرحله بعد از هیپوترمی نیز بیشترین تفاوت بین مری و گوش (p<۰/۰۰۱) و کمترین آن بین مری و مقعد بوده است (p =۰/۸۶۷) که بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار بین مری و مقعد می باشد (جدول ۲).

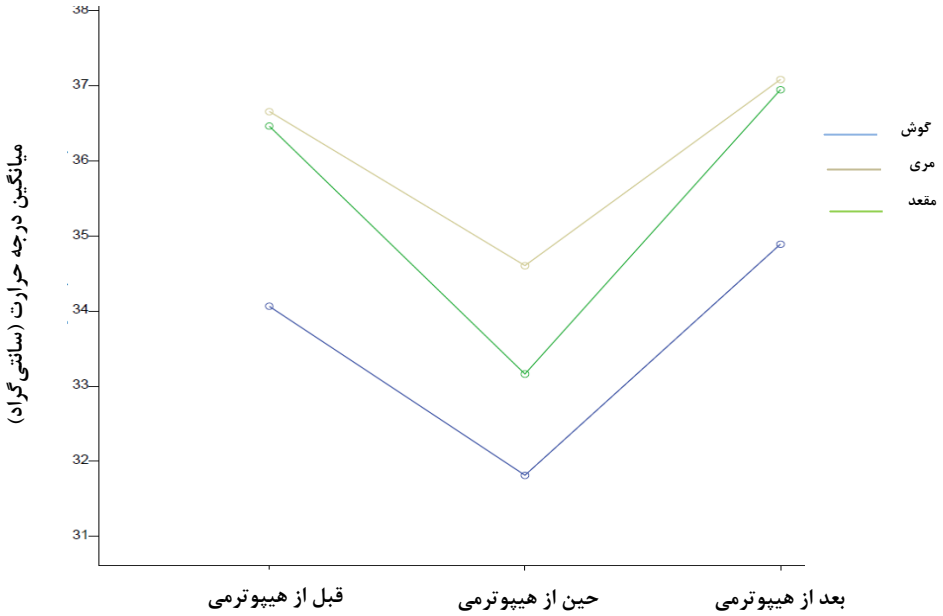


[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-20 ]

جدول۲:. اختلاف دمای گوش، مری و مقعد با یکدیگر در سه مرحله قبل، حین و بعد از هیپوترمی

| متغیر وابسته | مکان ۱ | مکان ۲ | اختلاف میانگین | خطای معیار | P-Value |
|---|---|---|---|---|---|
| قبل از هیپوترمی | گوش | مقعد | -۲/۳۹ | ۰/۱۴ | <۰/۰۰۱ |
| | | مری | -۲/۵۹ | ۰/۱۴ | <۰/۰۰۱ |
| | مقعد | گوش | ۲/۳۹ | ۰/۱۴ | <۰/۰۰۱ |
| | | مری | -۰/۱۹ | ۰/۱۴ | ۰/۵۳۶ |
| | مری | گوش | ۲/۵۹ | ۰/۱۴ | <۰/۰۰۱ |
| | | مقعد | ۰/۱۹ | ۰/۱۴ | ۰/۵۳۶ |
| حین هیپوترمی | گوش | مقعد | -۱/۳۵ | ۰/۲۶ | <۰/۰۰۱ |
| | | مری | -۲/۷۹ | ۰/۲۶ | <۰/۰۰۱ |
| | مقعد | گوش | ۱/۳۵ | ۰/۲۶ | <۰/۰۰۱ |
| | | مری | -۱/۴۴ | ۰/۲۶ | <۰/۰۰۱ |
| | مری | گوش | ۲/۷۹ | ۰/۲۶ | <۰/۰۰۱ |
| | | مقعد | ۱/۴۴ | ۰/۲۶ | <۰/۰۰۱ |
| بعد از هیپوترمی | گوش | مقعد | -۲/۰۵ | ۰/۱۲ | <۰/۰۰۱ |
| | | مری | -۲/۱۹ | ۰/۱۲ | <۰/۰۰۱ |
| | مقعد | گوش | ۲/۰۵ | ۰/۱۲ | <۰/۰۰۱ |
| | | مری | -۰/۱۳ | ۰/۱۲ | ۰/۸۶۷ |
| | مری | گوش | ۲/۱۹ | ۰/۱۲ | <۰/۰۰۱ |
| | | مقعد | ۰/۱۳ | ۰/۱۲ | ۰/۸۶۷ |

نمودار یک تغییرات دمای گوش، مری و مقعد طی سه مرحله قبل، حین و بعد از هیپوترمی را نشان می‌دهد و مشخص می‌نماید که در مرحله هیپوترمی میزان کاهش دمای دو گوش بیش از مری و مقعد بوده است. همچنین میزان کاهش دما در مقعد بیش از مری بوده و در فاز هیپوترمی مری کمترین میزان کاهش و مقعد بیشترین کاهش دما را داشته است




نمودار ۱: تغییرات دمایی تمپانیک، مری و مقعد در سه فاز قبل، حین و بعد از هیپوترمی

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-20 ]

## بحث

پایش دمای بدن در واحدهای مراقبت ویژه اطلاعات مهمی در اختیار تیم مراقبتی قرار می‌دهد. اگرچه اندازه‌گیری دمای مرکزی بدن نیازمند جایگذاری کاتتر شریان ریوی است، اما محل‌های جایگزین دیگری هم وجود دارد که شامل مری، مثانه، مقعد، گوش، دهان، زیربغل و پوست است. پزشکان همواره در رابط انتخاب یک روش اندازه‌گیری دما که دقیق، صحیح و متناسب شرایط بیمار باشد، با هم اختلاف نظر داشته‌اند(۵).

به دلیل اهمیت اندازه‌گیری دمای بدن، علاوه بر محل اندازه‌گیری دما، ترمومتر مورد استفاده هم باید دقیق، قابل اعتماد، خطی و کالیبره شده باشد. اگر درست استفاده شود، نباید باعث آزار یا ناراحتی بیمار شود. البته باید در نظر داشت که اندازه‌گیری دما تحت تأثیر محل اندازه‌گیری است(۱۶).

بر اساس نتایج این مطالعه، دمای دو گوش، در سه مرحله نزدیک به هم بوده و اختلاف معنی‌داری نداشته است (قبل از هیپوترمی (p =۰/۸۵۰)، حین هیپوترمی (p =۰/۱۲۵) و بعد از هیپوترمی (p =۰/۲۴۵)). در واقع میانگین دمای دو گوش قبل از هیپوترمی (۳۴/۰۶)، حین هیپوترمی (۳۱/۸۱) و بعد از هیپوترمی (۳۴/۸۹) بوده است. Karimi و همکاران نیز در مطالعه خود عنوان کردند که دمای گوش راست و چپ در سه مرحله قبل، حین و بعد از هیپوترمی الگوی کاملاً مشابهی دارد و اختلاف معنی‌داری میان دمای دو گوش مشاهده نشد است (p=۰/۹۸). بنابراین می‌توان برای اندازه‌گیری دمای تمپانیک تنها از یک کانال گوش استفاده کرد(۲۱). Kocoglu و همکاران هم به این نتیجه رسیدند که طی سه بار اندازه‌گیری، دمای دو گوش در بیماران تب‌دار یکسان بوده است(۲۲).

اگر چه گفته می‌شود مغز بالاترین دما را نسبت به سایر اندام‌ها در بدن دارد و غشای تمپانیک به علت خونگیری از شریان‌های کاروتید داخلی و خارجی، نزدیکترین دما به دمای مرکزی بدن را دارد و برخی از مطالعات هم همبستگی آن با دمای شریان ریوی را نشان داده‌اند(۶،۱۱،۸)، اما بر اساس مطالعه حاضر و مطالعه Karimi و همکاران، دمای تمپانیک به دست آمده کمتر از دمای هیپوتالاموس بود(۲۱). طی مطالعه Duru و همکاران بر روی ۳۰۰ نوزاد، درجه حرارت تمپانیک عدد (۳۷/۲۵±۰/۵۶) به دست آمد(۲۳) که تفاوت زیادی با نتایج مطالعه حاضر و همچنین نتایج به دست آمده در مطالعه Karimi و همکاران داشت. Duru و همکاران عنوان می‌کند که استفاده از دمای تمپانیک برای اندازه‌گیری دما در نوزادان ایمن و غیرتهاجمی است(۲۳). البته شاید بتوان گفت که کم بودن دمای گوش قبل از هیپوترمی می‌تواند به علت هیپوترمی حین بیهوشی (کاهش دمای ۱/۵-۰/۵ درجه سانتی‌گراد) باشد. به این معنی که بعد از القاء بیهوشی به علت انتشار دما از مرکز به محیط بدن ناشی از وازودیلاتاسیون و کاهش تنظیم دما و انقباض عروقی باشد(۲۴). Karimi و همکاران بیان می‌کند که در مواردی که کنترل دما از طریق نازوفارنکس محدودیت دارد می‌توان از دمای گوش استفاده کرد که در این صورت باید اختلاف دمای میان نازوفارنکس و گوش را مدنظر قرار داد(۲۱)، اما مطالعه حاضر نشان داد که اختلاف دمای میان گوش-مری و گوش-مقعد طی سه مرحله یکسان نیست و عدد ثابتی برای میزان اختلاف و در نتیجه محاسبه دمای محل‌های دیگر مشخص نگردید.

در این مطالعه، دمای اندازه‌گیری شده از طریق مقعد قبل از هیپوترمی (۳۵/۶۵±۰/۷۷)، در مرحله هیپوترمی (۳۴/۶۰±۱/۲۳) و بعد از هیپوترمی (۳۷۹/۰۸±۰/۷۹) درجه سانتی‌گراد بود. در مقعد نیز همانند مری میزان دما بعد از هیپوترمی بیش از دمای قبل از هیپوترمی است که می تواند ناشی از گرم کردن فعال بیمار قبل از جدا شدن از پمپ قلبی ریوی باشد.

Duru و همکاران در تعیین درجه حرارت نوزادان از طریق مقعد هم به عدد (۳۷/۳۴±۰/۵۵) رسیدند(۲۳) که این میزان بیش از عددی است که در این مطالعه در مرحله بعد از هیپوترمی به دست آمده است (۳۷/۰۸±۰/۷۹). البته کمتر بودن یافته این تحقیق می‌تواند به علت بروز پدیده Afterdrop باشد. این پدیده به منزله کاهش مجدد دمای بدن است و به

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-20 ]

علت توزیع گرما از مرکز پرعروق و گرم بدن به بافت‌های محیطی سرد بعد از جدا کردن بیمار از پمپ قلبی ریوی رخ می‌دهد. هیپوترمی باقیمانده، بعد از جداسازی بیمار از پمپ قلبی ریوی و در ابتدای ورود بیمار به ICU بعد از جراحی قلب شایع است و ممکن است باعث شود بیماران با خطرات زیادی مواجه شوند(۵). Robinson و همکاران معتقد است، دمای مقعد می‌تواند تحت تأثیر میزان جریان خون محل و وجود یا عدم وجود مدفوع قرار گیرد و تغییرات دمایی را آهسته‌تر نشان دهد(۱۳).

این مطالعه نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین دمای گوش و مقعد طی سه مرحله وجود دارد (p<۰/۰۰۱).

در مقایسه میان دمای گوش و مقعد، El-Radhi و همکاران ثابت کرد که میان دمای این دو محل در نوزادان همبستگی زیادی وجود دارد و این مسئله هم در مورد نوزادان تبدار و غیرتبدار صادق است(۲۴). در مطالعه Kocoglu و همکاران هم دمای تمپانیک کمتر از دمای مقعد بود اما این اختلاف در مطالعه او تنها ۰/۱۷ درجه سانتی‌گراد است بر همین اساس در این مطالعه دمای تمپانیک قابل اعتماد عنوان شده است(۲۱). Duru و همکاران در نتایج خود بیان می‌کنند که متوسط دمای مقعد به طور قابل توجهی بیش از دمای تمپانیک بوده است اما این اختلاف کمتر از مطالعه حاضر بوده است. وی عنوان می‌کند که اگرچه دمای تمپانیک برای تشخیص تب در نوزادان سریع نیست اما برای تشخیص افزایش دمای بدن روش دقیق‌تری است(۲۳). پایین‌تر بودن دمای گوش نسبت به مقعد در یافته‌های مطالعه حاضر با نتیجه‌ای که Robinson و همکاران به دست آورده بودند، همخوانی داشت.(۲۲،۱۳) البته در این مطالعه همانند مطالعه Duru و همکاران و El-Radhi و همکاران میان دمای گوش و مقعد همبستگی مثبت وجود داشت.(۲۳،۲۴)

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق تفاضل میان دمای گوش و مری در مرحله قبل از هیپوترمی (۲/۵۹-)، حین هیپوترمی (۲/۷۹-) و بعد از هیپوترمی (۲/۱۹-) و در سه مرحله (p<۰/۰۰۱) بوده است. به عبارت دیگر، دمای گوش در هر سه مرحله به ویژه حین هیپوترمی کمتر از مری بوده است و می توان نتیجه گرفت که تغییرات دمایی در مرحله سرد کردن بیمار در گوش و مری یکسان نیست و مری کاهش بیشتری نسبت به گوش داشته است.

همچنین اختلاف دمای گوش و مقعد در مرحله قبل از هیپوترمی (۲/۳۹-)، حین هیپوترمی (۱/۳۵-) و بعد از هیپوترمی (۲/۰۵-) بود و این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود (p<=۰/۰۰۱). نتایج بیانگر آن است که تغییر دمایی مقعد در مرحله سرد کردن بیمار کمتر از گوش بوده که می توان این موضوع را به تاخیر زمانی در تغییر دمایی مقعد مربوط دانست(۵،۲۵).

میزان اختلاف دمای مری و مقعد در مرحله قبل از هیپوترمی (۰/۱۹) (p=۰/۵۳۶)، حین هیپوترمی (۱/۴۴) (p<۰/۰۰۱) و بعد از هیپوترمی (۰/۱۳) (p=۰/۸۶۷) بوده است. یعنی دمای مری و مقعد در دو مرحله قبل و بعد از هیپوترمی به هم نزدیک است. اما در مرحله سرد کردن اختلاف معنی‌دار بوده است که در این مورد هم می‌توان این اختلاف را به تأخیر زمانی مقعد در تغییر دمایی مربوط دانست(۵،۲۵).

طی بررسی و مقایسه میان دمای سه محل گوش، مری و مقعد، Eyelade و همکاران در مطالعه خود نشان داد که دمای مری همبستگی قوی با دمای مقعد و تمپانیک دارد و می‌توان در مواردی که دسترسی و یا اندازه‌گیری دما از طریق مری یا مقعد ممکن نیست از دمای تمپانیک استفاده کرد(۲۶). نتیجه حاصل از این مقایسه در مطالعه حاضر، با نتیجه مطالعه Eyelade و همکاران یکسان است. اما برخلاف نتایج آنها، در این مطالعه اختلاف زیادی بین دمای گوش با مری و مقعد در سه مرحله وجود دارد. بنابراین، نمی‌توان از دمای گوش به عنوان یک دمای معتبر برای اندازه‌گیری دمای بدن استفاده کرد. البته Lefrant و همکاران دلیل عدم رسیدن ترمومتر تمپانیک به حساسیت رکتال را، تکنیک ضعیف مثل دسترسی نادرست به کانال گوش یا اندازه کوچک کانال گوش نسبت به سایز پروب می‌دانند(۲۶). از نظر Robinson و همکاران در اندازه‌گیری دما در یک محدوده وسیع دمایی، مری نسبت به

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-20 ]

گوش، مقعد، زیربغل و مثانه ارجحیت دارد(۱۳). اما Akata و همکاران در مطالعه خود بیان می‌کند که امروزه به دلیل استفاده استاندارد از اکوکاردیوگرافی از طریق مری در حین جراحی قلب در بیشتر بیماران، اجازه نداریم که دما را از طریق مری اندازه‌گیری کنیم(۲۷).

در این مطالعه پس از ثبت نتایج روی منحنی، مشخص شد که در مرحله هیپوترمی میزان کاهش دمای دو گوش بیش از دمای مری و مقعد بوده است. همچنین میزان کاهش دما در مقعد بیش از مری بود. در واقع در فاز هیپوترمی مری کمترین میزان کاهش و مقعد بیشترین سرعت کاهش را دارد.

## نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از مقایسه میزان درجه حرارت مری، مقعد و کانال گوش می‌توان نتیجه گرفت که تغییرات دمایی در مرحله سرد کردن بیمار در محل گوش و مری یکسان نیست و مری کاهش کمتری نسبت به گوش دارد. همچنین بین درجه حرارت مری و مقعد اختلاف زیادی وجود ندارد ولی بین دمای مقعد و گوش اختلاف زیاد است. یعنی دمای گوش کمتر از مقعد است.

یافته‌های این تحقیق حاکی از آن است که هر سه محل نسبت به تغییرات دما حساس بوده و افزایش و کاهش دمای بدن را به خوبی نشان می‌دهد. اما از آنجا که اختلاف دمای میان محل‌های مورد نظر در سه مرحله قبل، حین و بعد از هیپوترمی یکسان نیست نمی‌توان از دمای یک محل به تنهایی برای رسیدن به دمای محل‌های دیگر استفاده کرد.

بنابراین مطالعات و تحقیقات بیشتری لازم است تا دمای غشای تمپانیک با سایر محل‌های مرسوم در اندازه گیری دما مقایسه شود. همچنین بهتر است، این مقایسه در بیماران مختلف و شرایط متفاوت با این مطالعه صورت گیرد. پیشنهاد می‌گردد این کار در بیماران سالمند که اختلالاتی در تنظیم دما دارند، نیز انجام شود.

## سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، والدین محترم کودکان تحت جراحی قلب باز، همکاران گرامی و کلیه کسانی که در انجام این پژوهش، پژوهشگران را یاری نموده‌اند، قدردانی می‌گردد.

## *References:*

*1-* Giton A. ***Medical physiology.*** Trans. Babaee P, et al. 12th ed. Tehran: Gazal Javan; 2011.p.1117-9. [Persian]

*2-* Marino P. ***The ICU book.*** Trans. Sami P. 3th ed. Tehran: Boshra; 2010.p.395. [Persian]

*3-* Davis LK. ***Temperature management in cardiac surgery: cardiopulmonary bypass.*** 3th ed. Lipphncott Williams & Wilkins; 2008.p.155-71.

*4-* Lillehei CW. ***Historical development of cardiopulmonary bypass in minnesota: cardiopulmonary bypass.*** 3th ed. Lipphncott Williams & Wilkins; 2008.p.3-20.

*5-* Sessler DI. ***Temperature monitoring: anesthesia***. 3th ed, New York: Churchill Livingston 1990.p. 1227-42.

*6-* Burns S.M, Piotrowski K, Caraffa G, Wojnakowski M. ***Incidence of postoperative hypothermia and the relationship to clinical variables.*** J PeriAnesth Nurs 2010; 25(5): 286-9.

*7-* Mahoney CB, Odom J. ***Maintaining intraoperative normothermia: a meta-analysis of outcomes with costs.*** AANA J 1999; 67(2): 155-63.

*8-* Sessler DI. ***Mild perioperative hypothermia.*** N Engl J Med 1997; 336(24): 1730-7.

*9-* Ramsay JG, Ralley FE, Whalley DG, Delli Colli P, Wynands JE. ***Site of temperature monitoring and prediction***

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-20 ]

***of afterdrop after open heart surgery.*** Can Anaesth Soc J 1985; 32(6): 607-12.

***10-*** Karalapillai D, Story D, Hart GK, Bailey M, Pilcher D, Cooper DJ, Bellomo R. ***Postoperative hypothermia and patient outcomes after elective cardiac surgery.*** Anaesthesia 2011; 66(9): 780-4.

***11-*** Nathan HJ, Parlea L, Dupuis JY, Hendry AP, Williams KA, Rubens FD, et al. ***Safety of deliberate intraoperative and postoperative hypothermia for patients undergoing coronary artery surgery: a randomized trial.*** J Thorac Cardiovasc Surg 2004; 127(5): 1270-5.

***12-*** El-Rahmany HK, Frank SM, Vannier CA, Schneider G, Okasha AS, Bulcao CF. ***Determinants of core temperature at the time of admission to intensive care following cardiac surgery.*** J Clin Anesth 2000; 12(3): 177-83.

***13-*** Robinson JL, Seal RF, Spady DW, Joffres MR. ***Comparison of esophageal, rectal, axillary, bladder, tympanic, and pulmonary artery temperatures in children.*** J Pediatr 1998; 133(4): 553-6.

***14-*** Martin SA, Kline AM. ***Can there be a standard for temperature measureement in the pediatric intensive care unit?*** AACN Clin Issues 2004; 15(2): 254-66.

***15-*** Wilshaw R, Beckstrand R, Waid D, Schaalje BG. ***A comparison of the use of tympanic, axillary, and rectal thermometers in infants.*** J Pediatr Nurs 1999; 14(2): 88-93.

***16-*** Bissonette B. ***Temprature monitoring in pediatric anesthesia.*** Int Anesth Clin 1992; 30(3): 63-7.

***17-*** Kamra K, Russell I, Miller-Hance WC. ***Role of transesophageal echocardiography in the management of pediatric patients with congenital heart disease.*** Pediatric Anesth 2011; 21(5): 479-93.

***18-*** Gal TJ. ***Airway management: anesthesia. for thoracic surgery.*** In: Miller RD, editor. Miller's Anes thesia. 6th ed. Elsevier Churchill Living stone; ; 2006.p.1630.

***19- Medical temperature probes medical temperature sensors.*** Exacon Scientific: 2005. [cited 2013 Jun]. Available from: http://www.exacon.com/Global/Global21/Global21FR.html

***20- Mon-a-therm ™ Temperature monitoring.*** Covidien. 2013. [cited 2013 Jun]. Avalible from: http://www.covidien.com/rms/pages.aspx?page=OurProducts/TemperatureManagement/Mon-a-therm

***21-*** Karimi M, Ghannad MA, Dashti M, Hassanzadeh AM, Pouresmaeel F, Rezazadeh Z& et al. ***A survey on comparison of tympanic and nasopharyngeal temperatures in patient undergoing open heart surgery.*** Horizon Med Sci 2009; 14(4): 55-59. [Persian]

***22-*** Kocoglu H, Goksu S, Isik M, Akturk Z, Bayazit YA. ***Infrared tympanic thermometer can accurately measure the body temperature in children in an emergency room setting.*** Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2002; 65(1): 39-43.

***23-*** Duru C, Akinbami FO, Orimadegun AE. ***A comparison of tympanic and rectal temperatures in term Nigerian neonates.*** BMC Pediatr 2012; 12: 86.

***24-*** El-Radhi AS, Patel S. ***An evaluation of tympanic thermometry in a paediatric emergency department.*** Emerg

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-20 ]

Med J 2006; 23(1): 40-1.

***25-*** Lefrant JY, Mullre L, de La Coussaye JE, Benbabaali M, Lebris C, Zeitoun N, et al. ***Temperature measurement in intensive care patients: comparison of urinary bladder, oesophageal, rectal, axillary, and inguinal methods versus pulmonary artery core method.*** Intensive Care Med 2003; 29(3): 414-8.

***26-*** Eyelade OR, Orimadegun AE, Akinyemi OA, Tongo OO, Akinyinka OO. ***Esophageal, tympanic, rectal, and skin temperatures in children undergoing surgery with general anesthesia.*** J Peri Anesth Nurs 2011; 26(3): 151-60.

***27-*** Akata T, Setoguchi H, Shirozu K, Yoshino J. ***Reliability of temperatures measured at standard monitoring sites as an index of brain temperature during deep hypothermic cardiopulmonary bypass conducted for thoracic aortic reconstruction.*** J Thorac Cardiovasc Surg 2007; 133(6): 1559-65.

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-20 ]

# *Comparison of Esophageal, Tympanic and Rectal Temperatures in Pediatric Patients below 12 Years Old Undergoing Open Heart Surgery*

***Pourmovahed Z(MSc)[1], Bayatpour M(MSc Student)[*2], Babaee T(MD)[3], Bakhshande Abkenar H(PhD)[4], Kalani Z(Msc)[5]***

*[1,2,5]Department of Nursing, Shahid Sadoughi University of Medical Science, Iran, Yazd*

*[3]Department of Cardiac Anesthesia, Rajaee Cardiovascular Medical & Research Center, Iran University of Medical Science, Iran, Tehran*

*[4]Department of Statistics, Rajaee Cardiovascular Medical & Research Center, Iran University of Medical Science, Iran, Tehran*

***Received:*** 9 Aug 2013 ***Accepted:*** 31 Oct 2013

## *Abstract*

***Introduction:*** cardiac surgery by cardiopulmonary bypass (CPB) is performed accompanying with hypothermia. Measuring the body temperature during hypothermia is very important. The aim of this study was to compare esophageal, tympanic and rectal temperatures in pediatric patients below 12 years old undergoing open heart surgery.

***Methods:*** This study was a cross-sectional descriptive and analytic study. The sample consisted of 70 patients below 12 years old undergoing open heart surgery in Rajaee Heart Centre in Tehran. Esophageal, rectal and tympanic temperatures were measured by thermometer in three phases: before CPB, during CPB and after weaning of CPB. The collected data were analyzed by SPSS 16 software using paired T-test and ANOVA (Analysis of Variance).

***Results:*** The mean of body temperature was different in the three sites. The difference between right and left ear was not significant, but the difference between esophagus –rectum, esophagus-tympanum and rectum-tympanum was significant ($P<0.001$). All changes in four places showed that in hypothermia phase the reduction of temperature in ears was more than esophageal and rectal temperature, and in rectal, it was more than esophageal temperature.

***Conclusion:*** All sites are sensitive to changes of body temperature and they can show core temperature of body well, but since differences between all sites in four phases are not same, we cannot use just one of them to reach the temperature of other sites.

***Keywords:*** Ear; Esophagus; Open Heart Surgery; Pediatric; Rectus; Thermometry

***This paper should be cited as:***

Pourmovahed Z, Bayatpour M, Babaee T, Bakhshande Abkenar H, Kalani Z. ***Comparison of esophageal, tympanic and rectal temperatures in pediatric patients below 12 years old undergoing open heart surgery***. J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2013; 21(5): 682-92.

****Corresponding author: Tel: +98 351 8241751, Email: m_bayatpour56@yahoo.com***

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-20 ]