

مقایسه‌ی دو روش پالس اکسی متری و آزمایش گازهای خون شریانی در تعیین درصد اشباع اکسیژن خون شریانی

مهناز افشین‌جو^۱، دکتر محمد رضا حمزه پور^۲، غلامعلی تقی‌لو^۳

خلاصه

سابقه و هدف: دوره‌ی مراقبت پس از بی‌هوشی زمانی پر خطر برای کودکان بیمار است. کنترل غیر تهاجمی گازهای خون از انجام روش‌های تهاجمی جلوگیری کرده و ضمن کنترل مداوم، صرفه جویی در هزینه‌ها را نیز به دنبال دارد. این تحقیق به منظور مقایسه‌ی درصد اشباع اکسیژن خون شریانی حاصل از پالس اکسی متری و آزمایش گازهای خون شریانی در کودکان ۱ تا ۳۶ ماهه‌ی تحت عمل جراحی قلب بستری در بخش مراقبت‌های ویژه‌ی کودکان بیمارستان قلب شهید رجایی در سال ۱۳۷۶ انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها: این تحقیق یک مطالعه‌ی تحلیلی است که بر روی ۵۰ کودک انجام شد. روش انتخاب نمونه‌ها نمونه‌گیری مبتنی بر هدف بوده و پس از ۴ ساعت از بدو ورود کودکان یک میلی‌لیتر خون شریانی برای آزمایش گازهای خون شریانی گرفته و هم‌زمان مشاهده‌ی پالس اکسی متری بر روی آن‌ها انجام شد. اطلاعات دموگرافیک و مشخصات نمونه‌ها با اطلاعات حاصل از پرونده، آزمایشات و مشاهده‌ی علائم حیاتی بیمار بوده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از شاخص‌های میانگین، انحراف معیار، آزمون تی و ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

یافته‌ها: از ۵۰ کودک مورد بررسی، ۵۷ درصد تحت عمل جراحی قلب باز و ۴۳ درصد تحت عمل جراحی قلب بسته قرار گرفته بودند. ۴۲ درصد کودکان در سنین ۱۲ تا ۳۶ ماه و ۶ درصد بین گروه سنی ۱ تا ۵ ماهه بودند. بین درصد اشباع اکسیژن شریانی حاصل از پالس اکسی متری با درصد اشباع اکسیژن در آزمایش خون شریانی همبستگی قوی وجود داشت ($r = 0.995$).

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که می‌توان از پالس اکسی متری به عنوان یک وسیله‌ی غیر تهاجمی در مورد اطفال تحت جراحی قلب استفاده کرد. استفاده از فرمول به دست آمده در این تحقیق برای تبدیل درصد اشباع اکسیژن به دست آمده از پالس اکسی متری به درصد اشباع آن در اندازه‌گیری خون شریانی توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: پالس اکسی متری، آزمایش خون شریانی، درصد اشباع اکسیژن خون شریانی

مقدمه

سالانه حدود چهل هزار کودک با ناهنجاری‌های مادرزادی قلب در ایالات متحده‌ی آمریکا متولد می‌شوند و به طور تقریبی از هر ۱۰۰ شیر خوار یک نفر به این ناهنجاری‌ها مبتلا است که درمان اکثر این ناهنجاری‌ها جراحی قلب (باز یا بسته) می‌باشد (۱).

کودکانی که جراحی را تجربه می‌کنند نیاز به مراقبت‌های جسمی و روانی قبل و بعد از عمل دارند. کودکان فقط بزرگسالان کوچک نیستند بلکه آن‌ها از نظر عمل‌کردهای

بیولوژیکی - عاطفی و شناختی با افراد بزرگسال تفاوت دارند (۲). دوره‌ی مراقبت پس از بی‌هوشی زمانی پرخطر برای کودکان بیمار است. اختلال ریتم و کاهش فشار خون در بچه‌ها نسبت به بزرگسالان کمتر اتفاق می‌افتد. در مقابل کودکان نسبت به بزرگسالان حدود ۴ تا ۵ درصد بیشتر دچار مشکلات راه هوایی می‌شوند و نزدیک به ۵۰ درصد از تمام ایست‌های قلبی به علت مشکلات تنفسی در دوره‌ی پس از بی‌هوشی است (۳).

آزمایش تعیین گازهای خون شریانی یک روش تهاجمی است که جهت اندازه‌گیری پی‌اچ خون و درصد فشار اکسیژن خون شریانی و درصد اشباع اکسیژن شریانی و هم‌چنین تعیین

^۱ کارشناس ارشد پرستاری، مربی دانشگاه علوم پزشکی زنجان

^۲ پزشک عمومی

^۳ کارشناس ارشد بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان

و مراقبت داشتند، انتخاب شدند. ۴ ساعت پس از ورود به بخش مراقبت‌های ویژه، آزمایش خون شریانی و مشاهده‌ی پالس اکسی متری به طور هم‌زمان بر روی بیماران انجام شد. در این پژوهش نمونه‌ها به روش آسان انتخاب شدند. کلیه‌ی کودکانی که تحت عمل جراحی قلب باز و یا بسته قرار گرفته بودند، فاقد بیماری مزمن عروقی، عوارض هوش‌بری مثل هیپوکسی مغزی و مشکلات عروقی و خونریزی زیاد تا ۴ ساعت اول بعد از عمل بودند و تحت هوش‌بری استاندارد قرار گرفته و درجه‌ی حرارت آن‌ها بین ۳۵/۵ تا ۳۸/۵ درجه سانتی‌گراد و دارای هموگلوبین بین ۹ تا ۱۶ گرم در دسی لیتر بودند، وارد مطالعه شدند. بیماران با تعداد نبض مشخص در مطالعه قرار گرفتند. به طوری که برای سنین زیر ۱۲ ماهگی افراد با تعداد نبض ۸۰ تا ۱۶۰ در دقیقه و برای سنین ۱۲ تا ۲۴ ماهگی تعداد نبض ۸۰ تا ۱۳۰ و برای سنین ۲۴ تا ۳۶ ماهگی افراد با تعداد نبض ۸۰ تا ۱۲۰ نبض در دقیقه وارد مطالعه شدند. لازم به ذکر است که کودکان به طور معمول دارای کاتتر شریانی بودند که انجام آزمون را بدون تهاجم مستقیم امکان پذیر می‌کرد. به منظور نزدیک شدن درجه حرارت بدن به حالت طبیعی، ۴ ساعت پس از خروج اطفال از اتاق عمل و ورود به بخش مراقبت‌های ویژه دستگاه پالس اکسی متری به انگشت نشانه یا شست پای کودک بر حسب وضعیت کودک وصل می‌شد و زمانی که نبض دستگاه پالس اکسی متری با مانیتور بالای سر کودک هم‌خوانی داشت و از محل اتصال اطمینان حاصل می‌شد، با ثبت در صد اشباع نمایش داده شده توسط دستگاه پالس

میزان دی اکسید کربن در بیماران دچار مشکلات تنفسی و نیازمند اکسیژن درمانی، ضروری است (۴). برای نوزادان و کودکان به دلیل احتمال اسپاسم در شریان فمورال، از شریان رادیال و براکیال جهت گرفتن خون شریانی با کاتتر شریانی استفاده می‌شود. از عوارض شایع خون‌گیری از شریان، اسپاسم و هماتوم است که ایجاد گرفتگی شریانی کرده و خون‌رسانی به عضو را مختل می‌کند (۵). در برابر این روش تهاجمی در اکثر مراکز طبی دنیا کنترل غیر تهاجمی گازهای خونی به عنوان یک روش استاندارد حتی بهتر از آزمایش خون شریانی شناخته شده است. این تکنولوژی‌ها شامل روش‌هایی است که در صد اشباع اکسیژن خون و فشار اکسیژن خون را اندازه‌گیری می‌کند. استفاده از این روش‌ها علاوه بر راحتی بیمار و درمان بهتر، مقرون به صرفه نیز می‌باشد و در تشخیص بعضی از بیماری‌های ریوی و کنترل سیر پیشرفت بیماری کمک‌کننده است (۶). این تحقیق به منظور مقایسه‌ی دو روش تهاجمی آزمایش خون شریانی و روش غیر تهاجمی پالس اکسی متری در تشخیص میزان اشباع اکسیژن خون شریانی در گروه خاصی از کودکان (بیماران قلبی) در بیمارستان قلب شهید رجایی تهران در سال ۱۳۷۶ انجام شده است.

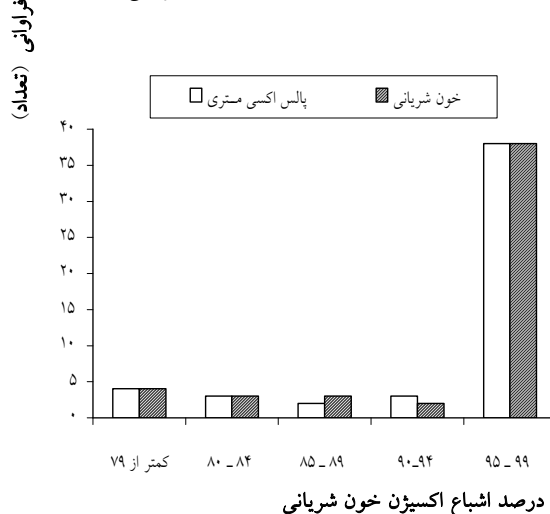
مواد و روش‌ها

این مطالعه‌ی تحلیلی به منظور بررسی میزان تطابق در صد اشباع اکسیژن خون شریانی حاصل از آزمایش خون شریانی و میزان مشاهده شده به طور هم‌زمان با پالس اکسی متری انجام

جراحی ۳۰ درصد آن‌ها تحت عمل جراحی ارتباط بین شریان آئورت و ریوی قرار گرفته بودند. ۲۸ نفر (۵۷ درصد) از کودکان مذکر و ۲۲ نفر (۴۳ درصد) مؤنث بودند. در این پژوهش ۵۸ درصد نمونه‌ها از دستگاه تهویه مصنوعی استفاده می‌کردند. اکثریت اطفال درجه حرارت بین ۳۵/۵ تا ۳۶/۹ داشتند که ۱۶ درصد کل نمونه‌ها را تشکیل می‌داد. از نظر میزان هموگلوبین ۲۸/۵ درصد کودکان هموگلوبین بین ۱۰۰ تا ۱۰۹ و از نظر تنفس ۵۲ درصد کودکان تنفس بین ۱۵ تا ۱۹ در دقیقه داشتند. از نظر محل قرار گرفتن گیره پالس اکسی‌متری، ۸۲ درصد در انگشت نشانه و ۱۸ درصد در شست پا کار گذاشته شد. در مقایسه درصد اشباع اکسیژن شریانی از پالس اکسی‌متری و آزمایش خون شریانی در اطفال تحت عمل جراحی قلب، همبستگی وجود داشت ($r=0.995$). توزیع مقایسه توزیع فراوانی میزان درصد اشباع اکسیژن خون شریانی با استفاده از پالس اکسی‌متری و آزمایش خون شریانی در نمودار (۱) نشان داده شده است. فرمول زیر برای تبدیل عدد حاصل از پالس اکسی‌متری به عنوان یک روش غیر تهاجمی به عدد تقریبی درصد اشباع اکسیژن خون شریانی پیدا شد (نمودار ۱).

عدد پالس اکسی‌متری $\times 0.986 + 2.01 =$ درصد اشباع اکسیژن

شریانی با آزمایش



نمودار ۱ - مقایسه توزیع فراوانی میزان درصد اشباع اکسیژن خون

اکسی‌متری، هم‌زمان یک میلی‌لیتر خون شریانی (پس از خارج کردن دو میلی‌لیتر خون و دور ریختن به دلیل هپارین لاک بودن کاتتر شریانی) گرفته و بلافاصله توسط پژوهش‌گر به اتاق آزمایش خون شریانی که تنها ۱۰۰ متر تا بخش ویژه فاصله داشت، برده می‌شد.

لازم به ذکر است تمامی آزمایشات خون شریانی با یک دستگاه کامپیوتری که با ۲ دستگاه دیگر موجود در آزمایشگاه چک شده بود انجام می‌شد و پالس اکسی‌متری استفاده شده برای تمامی کودکان نیز دستگاه کریتیکال کیر^۱ نوع ۵۰۲ بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از شاخص میانگین، انحراف معیار، ضریب همبستگی، آزمون تی و ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

یافته‌ها

در این پژوهش ۵۰ کودک ۱ تا ۳۶ ماهه مورد بررسی قرار گرفتند. ۴۲ درصد آن‌ها بین سنین ۱۲ تا ۳۶ ماه بودند. کمترین گروه سنی نمونه‌ها را کودکان ۱ تا ۵ ماهه (۶ درصد) تشکیل می‌دادند (جدول ۱).

جدول ۱ - توزیع فراوانی اطفال تحت عمل جراحی قلب مورد مطالعه بر حسب سن آن‌ها در بیمارستان قلب

شهید رجایی تهران، ۱۳۷۶

تعداد	گروه‌های سنی (ماه)
۳ (۶)*	۱-۵
۲ (۲۴)	۶-۱۱
۲۱ (۴۲)	۱۲-۲۳
۱۴ (۲۸)	۲۴-۳۶
۵۰ (۱۰۰)	جمع

* اعداد داخل پرانتز بیان‌گر درصد است.

۵۷ درصد نمونه‌ها تحت عمل قلب باز و ۴۳ درصد تحت عمل جراحی قلب بسته قرار گرفته بودند، که از نظر عمل

^۱ Critical care

شریانی با استفاده از پالس اکسی متری و آزمایش خون شریانی در کودکان تحت عمل جراحی قلب در بیمارستان شهید رجایی تهران، ۱۳۷۶

بحث

در این تحقیق دو روش تهاجمی و غیر تهاجمی جهت اندازه گیری در صد اشباع اکسیژن خون شریانی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که بین این دو روش اختلاف معنی داری وجود دارد. گر چه با توجه به همبستگی موجود می توان از جواب پالس اکسی متری طبق فرمول به جواب آزمایش خون شریانی دست یافت، تحقیقات انجام شده قبلی نیز مشکلاتی را در رابطه با استفاده از پالس اکسی متری مطرح ساخته است. به عنوان مثال کم خونی قسمت انتهایی بدن افراد باعث ایجاد جواب های اشتباه می شود و با پالس اکسی متری می توان اشباع اکسیژن را با میانگین بالای ۵۳ درصد در هموگلوبین ۲/۳ تا ۸/۷ گرم در لیتر نشان داد (۷). هم چنین جای گذاری نامناسب صفحه ی حساس پالس اکسی متری می تواند باعث افزایش فشار، تراکم و احتقان وریدی و برآوردهای غلط پالس اکسی متری شود (۸). لازم به ذکر است که ۲ مشکل اخیر (کم خونی و جای گذاری نامناسب) در تحقیق حاضر با برقراری هموگلوبین در یک محدوده ی مشخص و جای گذاری مناسب پالس اکسی متری (تطابق نبض با مانیتور) کنترل شده بود.

در اکثر مراکز طبی، کنترل غیر تهاجمی گازهای خونی یک مراقبت استاندارد به شمار آمده و حتی در برخی از موارد در کنترل سیر پیشرفت بیماری کمک کننده تر از آزمایش خون شریانی است. این تکنولوژی شامل راه هایی است که فشار اکسیژن دی اکسید کربن و اشباع اکسیژن شریانی را اندازه گیری می کند. استفاده از این قابلیت ها برای بیمار راحت تر و بهتر و برای بیمارستان مقرون به صرفه تر است. این روش ها علاوه بر این در تشخیص بعضی از بیماری های ریوی و کنترل سیر پیشرفت بیماری نیز کمک کننده می باشند (۶). از طرفی باید خاطر نشان کرد با این که در سال های اخیر این تکنولوژی به

طور فزاینده در فرآیندهای معمول بیمارستان ها استفاده می شود ولی استانداردهای کاری جهت استفاده از پالس اکسی متری ارزیابی نشده است. در حالی که انجام مطالعاتی در زمینه ی استفاده ی بالینی از این وسیله و تاثیر آن بر مراقبت بیمار لازم به نظر می رسد.

در طی مطالعه ای که بر روی ۱۹۷ کودک در بخش داخلی جراحی یک بیمارستان انجام شد استفاده ی بالینی و تاثیر پالس اکسی متری در این بخش مورد بررسی قرار گرفت (۹). کودکان مورد پژوهش در این تحقیق دارای انواع مشکلات تنفسی بوده و نیاز به اکسیژن درمانی و آزمایش خون شریانی داشتند. اطلاعات حاصل از این تحقیق نشان داد که پالس اکسی متری در تغییر روش های درمانی و کمک تنفسی آن ها به خصوص اکسیژن درمانی و تداوم آن مؤثر بوده و قطع اکسیژن درمانی را تسریع کرده و تعداد اندازه گیری گازهای خون شریانی را کاهش می دهد.

در مطالعه ی دیگری بر روی نوزادانی که کاتتر شریان نافی داشتند و مقایسه ی آن با پالس اکسی متری (از نوع نلکوران ۲۰۰) نتایج حاصله نشان داد که رویدادهای عدم اشباع، کمتر از ۹۰ درصد بوده و انحراف معیار بین دو روش ۴ درصد گزارش شده است. این مسئله نشان دهنده ی ارزش کاری پالس اکسی متری بود (۱۰).

در بررسی دیگری ۱۱۴ بیمار که نیاز به ادامه ی کنترل علایم حیاتی به طور غیر تهاجمی در خارج از بیمارستان را داشتند (شامل ضربان قلب، اندازه گیری فشار خون و اشباع اکسیژن خون به طور غیر تهاجمی و کنترل امواج قلبی) به مدت ۳ ماه مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج به دست آمده نشان داد که استفاده از سیستم های کنترل غیر تهاجمی نیاز بیماران را برای ادامه ی درمان در بخش های عمومی کاهش می دهد (۱۱).

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر با توجه به نوع نمونه ها (کودکان با مشکلات قلبی) نوع عمل (جراحی قلب) و شرایط دیگر اختلاف معنی داری را بین دو روش غیر تهاجمی و تهاجمی در تعیین درصد اشباع اکسیژن شریانی نشان می دهد ولی باید در نظر داشت که تصمیم گیری برای انجام

مانیتورینگ غیر تهاجمی مانند سایر تصمیم‌گیری‌های بالینی می‌بایست بر اساس اهداف درمانی استوار باشد.

این نتایج حاکی از کاهش ارزش پالس اکسی متری در بیماران قلبی نیست و استفاده از روش‌های غیر تهاجمی هم‌چنان جایگاه خود را حفظ کرده است، ولی استفاده از فرمول به دست آمده با دقت عمل بیشتری نتیجه‌ی کامل از پالس اکسی

متری را به آزمایش خون شریانی تبدیل می‌کند. نتایج این پژوهش و پژوهش‌های قبلی نشان می‌دهد ارتباط متقابل بین انسان و ماشین وجود دارد و استفاده از مناسب‌ترین ابزار از بین دو ابزار موجود به اهمیت وضعیت بیمار و اولویت‌های مربوط به موقعیت خاص بستگی دارد.

- 1 – Betz CL, Hunsberger N, Wright S. *Nursing Care of Children*. 2 nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1994: 1277.
- 2 - Whely LF, Wong DL. *Nursing Care of Infant and Children*. ST. Louis: Mosby Year Book; 1999: 1228.
- 3 - Motajama EK, Davis PJ. *Anesthesia for Infant and Children*. 6 th ed. ST. Louis: Mosby Year Book; 1996: 333-4.
- 4 - Brunner LSH, Sudrath DS. *Text Book of Medical – Surgical Nursing*. New York: J.B. Lippincott Company; 2000: 233.
- 5 - Hazinski MF. *Nursing Care of the Critically Ill Child*. 2nd ed. ST. Louis: Mosby Year Book; 1992: 488-89.
- 6 - Capovilla J, Vancouwenbergh C, Miller W. Noninvasive blood gas monitoring. *Critical Care Nursing Quarterly* 2000; 23 (2): 79.
- 7 - Jay GD. Pulse oximetry is accurate in acute anemia from hemorrhage. *Ann Emerg Med* 1994; 24 (7): 1134.
- 8 - Bucher UH. Artifactual Pulse oximetry – estimation in neonates. *Lancet* 1994; 343 (7): 1134-35.
- 9 - McFadden EA. Pulse oximetry in a pediatric medical – surgical population. *J Pediatr Nurs* 1994; 9(3): 42-5.
- 10 - Skyang–yun PK. Desaturation events in neonates during mechanical ventilation. *Critical Care Nursing Quarterly* 2002; 24 (4): 14-29.
- 11 – Nursing Center. Flexible monitoring in the management of patient care pocesses. *Lippincott's care Management* [Serial online] 2000; 5(3): 94. Available from: **URL: <http://www.Nursing Center.com>**.