

## مقایسه انجام پالس اکسیمتری و کاتتریزاسیون قلبی در مدیریت درمان کودکان مبتلا به بیماری مادرزادی قلبی

رضا عباسی<sup>۱</sup>، حمید آموزگار<sup>۲</sup>، کامبیز کشاورز<sup>۳</sup>، فرزاد وفایی<sup>۴</sup>، مهدی قهرمانی<sup>۵\*</sup>، سعید ذاکر سعیدی نژاد<sup>۶</sup>، معصومه کاظمی<sup>۷</sup>،  
زینب محمدحسینی سروک<sup>۸</sup>

<sup>۱</sup>گروه اطفال، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران، <sup>۲</sup>گروه قلب اطفال، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران، <sup>۳</sup>کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران، <sup>۴</sup>گروه عفونی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران، <sup>۵</sup>بیمارستان امام سجاد (ع)، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۸/۱۲

تاریخ وصول: ۱۳۹۳/۱/۱۸

### چکیده

**زمینه و هدف:** پالس اکسیمتری و کاتتریزاسیون قلبی از موارد دخیل در درمان کودکان مبتلا به بیماری مادرزادی قلبی هستند. تشخیص میزان اشباع اکسیژن خون شریانی در بیماران مبتلا به بیماری‌های قلبی مادرزادی (CHD) می‌تواند برای بررسی و مدیریت آنها مؤثر باشد. هدف از این مطالعه مقایسه پالس اکسیمتری و کاتتریزاسیون قلبی در مدیریت درمان کودکان مبتلا به بیماری مادرزادی قلبی بود.

**روش بررسی:** در این مطالعه مقطعی ۱۱۰ بیمار مبتلا به بیماری‌های قلبی سیانوتیک و غیر سیانوتیک که کاندید کاتتریزاسیون قلبی راست و چپ بودند به وسیله پالس اکسیمتر از انگشت اشاره مورد بررسی قرار گرفتند و به طور هم‌زمان، اشباع اکسیژن از طریق کاتتریزاسیون قلبی ثبت شد. داده‌ها با نرم افزار آماری SPSS و روش‌های آماری همبستگی پیرسون و رگرسیون خطی تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** ارتباط آماری معنی‌داری بین اشباع اکسیژن شریانی اندازه‌گیری شده به وسیله پالس اکسیمتر و اشباع اکسیژن آئورت ( $P < 0/0001$ ) و هم‌چنین بین ضربان قلب در الکتروکاردیوگرام و پالس اکسیمتر ( $P < 0/0001$ ) وجود داشت. هم‌چنین وجود سیانوز ( $P = 0/001$ )، چماقی شدن انگشتان ( $P = 0/001$ )، میزان اشباع اکسیژن کم در ورید اجوف فوقانی و دهلیز راست ( $P = 0/002$ ) می‌تواند از دقت پالس اکسیمتر برای تشخیص اشباع اکسیژن خون شریانی بکاهد. هم‌چنین متوسط فشاردهلیز راست می‌تواند بردقت پالس اکسیمتر برای تشخیص ضربان قلب ( $P = 0/034$ ) تأثیر بگذارد. حداکثر حساسیت و ویژگی پالس اکسیمتر برای تشخیص اشباع اکسیژن ۸۸ درصد و ضربان قلب ۹۹ ضربان در دقیقه بود.

**نتیجه‌گیری:** پالس اکسیمتریک ابزار مفید برای برآورد میزان اشباع اکسیژن شریانی و ضربان قلب در کودکان مبتلا به بیماری‌های قلبی مادرزادی (CHD) و روشی غیر تهاجمی در مقایسه با کاتتریزاسیون قلبی است.

**واژه‌های کلیدی:** کاتتریزاسیون قلبی، بیماری‌های مادرزادی قلبی کودکان، پالس اکسیمتر

\* نویسنده مسئول: مهدی قهرمانی فر، یاسوج، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، کمیته تحقیقات دانشجویی

Email: mehdiqahramanifar@gmail.com



## مقدمه

پروپ می‌تواند در نوک انگشتان دست یا پا، پل

بینی، گوش، پیشانی، کف دست یا بازو قرار گیرد (۱۰ و ۹). دقت پالس اکسیمتر می‌تواند تحت تأثیر شرایط مختلف از جمله کاهش خون‌رسانی (هیپوولمی، شوک و افت فشارخون)، تزریق داخل وریدی رنگی مانند متیلن بلو، نصب نادرست پروپ، نارسایی دریچه سه لتی و انواع هموگلوبین غیر از هموگلوبین اکسیژنه و غیراکسیژنه (کربوکسی هموگلوبین، مت هموگلوبین، هموگلوبین S و غیره)، پیگمانتاسیون پوست، اندام ادماتو، محل پروپ و سایر عوامل قرار بگیرد (۱۵-۱۱). پالس اکسیمتری در محدوده اشباع اکسیژن از ۷۰ درصد به ۱۰۰ درصد بسیار دقیق عمل می‌کنند (۱۷ و ۱۶). پالس اکسیمتر در بیماری‌های مادرزادی قلب، همراه بامعاینه بالینی، نوارقلب و عکس قفسه سینه به ارزیابی وضعیت بیمار کمک می‌کند.

هدف از این مطالعه مقایسه انجام پالس اکسیمتری و کاتتریزاسیون قلبی و بررسی دقت و صحت عمل پالس اکسیمتر در تشخیص میزان اشباع اکسیژن شریانی و ضربان قلب در بیماران اطفال مبتلا به بیماری‌های مادرزادی سیانوتیک و غیرسیانوتیک قلبی بود.

## روش بررسی

در این مطالعه مقطعی، ۱۱۰ بیمار مبتلا به بیماری‌های مادرزادی قلبی سیانوتیک و غیر سیانوتیک که جهت کاتتریزاسیون قلبی به بیمارستان فقیهی شیراز مراجعه کردند مورد بررسی قرار

تشخیص میزان اشباع اکسیژن خون شریانی به وسیله پالس اکسیمتر نشان دهنده یکی از بزرگترین پیشرفت‌ها در مانیتورینگ بیماران در طول چند دهه گذشته بوده است. ویژگی‌های منحصر به فرد پالس اکسیمتر جهت نظارت مداوم بر درصد اشباع هموگلوبین عبارت است از راحتی و غیرتهاجمی بودن و فراهم نمودن مقیاسی برای اندازه‌گیری عملکرد قلب و تنفس توانایی پالس اکسیمتر برای شناسایی سریع هیپوکسمی، آن را به استاندارد برای ارزیابی سلامت در زمان بیهوشی و همچنین در اتاق بهبودی، واحدهای مراقبت ویژه و تمام موقعیت‌های اضطراری تبدیل کرده است (۱).

پالس اکسیمتر درصد هموگلوبین اکسیژنه و نیز هیپوکسمی را تشخیص می‌دهد (۲ و ۳). عملکرد آن بر پایه دو قانون کلی فیزیک می‌باشد؛ اول وجود یک سیگنال ضربانی تولید شده به وسیله خون شریانی که نسبتاً مستقل از خون غیر ضرباندار شریانی، وریدی و مویرگی می‌باشد و دوم این که هموگلوبین اکسیژنه در مقایسه با هموگلوبین بدون اکسیژن دارای طیف جذبی متفاوتی است (۴).

پروپ پالس اکسیمتر شامل دو دیود ساطع نور در محدوده طول موج ۶۶۰ نانومتر (قرمز) و ۹۴۰ نانومتر (نزدیک به مادون قرمز) و یک آشکار ساز عکس در طرف دیگر می‌باشد (۷ - ۵). پالس اکسیمترها به صورت تجربی با استفاده از شواهد به دست آمده از داوطلبین سالم، کالیبره می‌شوند (۸).

گرفتند. از آنجا که هیچ مداخله اضافه بر کارهای تشخیصی و درمانی جهت بیماران بر آنها تحمیل نشد، رضایت از بیماران ضروری به نظر نمی‌رسید.

پروتکل تحقیق به وسیله کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی به تصویب رسیده است. داده‌های زیر برای همه بیماران جمع‌آوری شد؛ انگشت چماغی، پر شدن عروقی، نارسایی درجه تریکوسپید در اکوکاردیوگرافی و انواع بیماری‌های قلبی مادرزادی، برخی از بیماران با ماسک، اکسیژن را دریافت می‌کردند. اشباع اکسیژن به وسیله پالس اکسیمتر A-VAX1000 و فشار به وسیله کاتتریزاسیون زیمنس Xi-449 آنژیوگرافی اندازه‌گیری شد. پروب پالس اکسیمتر (مدل: Nellcor N-395) بر روی انگشت اشاره سمت چپ قرار داده شده و اشباع اکسیژن و ضربان قلب ثبت شد. در طی کاتتریزاسیون قلبی اشباع اکسیژن آئورت، فشار آئورت، فشار دهلیز راست، اشباع اکسیژن شریانی سمت راست و اشباع اکسیژن ورید اجوف فوقانی اندازه‌گیری شد و ضربان قلب با الکتروکاردیوگرام ثبت شد. برای بررسی رابطه بین میزان اشباع اکسیژن آئورت و پالس اکسیمتر و ضربان قلب ثبت شده در الکتروکاردیوگرام و پالس اکسیمتر از رگرسیون خطی استفاده شد. وزن بیماران با ترازوی الکترونیکی کالیبره شده و قد آنها در حالت ایستاده، به وسیله دو نفر متخصص اندازه‌گیری شد. از همبستگی پیرسون نیز برای ارتباط مقادیر به دست آمده به وسیله دو روش استفاده شده است. منحنی گیرنده مشخصه عامل (ROC) برای به دست آوردن

ویژگی و حساسیت پالس اکسیمتر در تشخیص ضربان قلب و اشباع اکسیژن و نمودارهای بلند و آلتمن برای مقایسه بین داده‌های به دست آمده به وسیله پالس اکسیمتر و کاتتریزاسیون مورد استفاده قرار گرفت.

### یافته‌ها

در این مطالعه ۱۱۰ نفر (۴۸ پسر و ۶۲ دختر) با میانگین سنی  $6/82 \pm 6/88$  سال و میانگین وزنی  $20/45 \pm 16/12$  کیلوگرم و میانگین قدی  $104/79 \pm 33/33$  سانتی‌متر مورد بررسی قرار گرفتند. انواع بیماری‌های قلبی مادرزادی در جدول ۱ نشان داده شده است.

همبستگی پیرسون ارتباط آماری معنی‌داری بین پالس اکسیمتر و اشباع اکسیژن آئورت را نشان داد ( $p < 0/0001$  و  $r = 0/68$ ). تجزیه و تحلیل رگرسیون خطی نشان داد که معادله زیر بین اشباع اکسیژن اندازه‌گیری شده به وسیله پالس اکسیمتر و اشباع اکسیژن آئورت وجود دارد (تصویر ۱).  $Aortic O2 = 0/786 * Left hand SpO2$

Saturation

علاوه بر این، همبستگی پیرسون بین ضربان قلب تشخیص داده شده به وسیله الکتروکاردیوگرام و پالس اکسیمتر ارتباط معنی‌داری را نشان داد ( $p < 0/0001$  و  $r = 0/94$ ).

معادله رگرسیون خطی رابطه زیر را بین ضربان قلب ثبت شده به وسیله الکتروکاردیوگرام و پالس اکسیمتر نشان داده است (شکل ۲).

$$ECG HR = .92 * PO HR + 9.756$$

ارتباط آماری ( $r = 0.94$  و  $p < 0.001$ ) معنی‌داری بین اشباع اکسیژن خون ورید اجوف فوقانی و خون دهلیز راست در بین بیمارانی که اختلافی بیش از ۵ درصد بین اشباع اکسیژن خون آئورت و خون دست چپ وجود داشتند مشاهده شد. اشباع اکسیژن ورید اجوف فوقانی برابر  $10/415 \pm 64/111$ ،  $71/65 \pm 12/440$  و  $p = 0.02$  و اشباع اکسیژن دهلیز راست  $73/2 \pm 9/69$  و  $67/81 \pm 12/18$  و  $p = 0.11$  بود.

در تشخیص ضربان قلب به وسیله پالس اکسیمتر، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین میانگین فشار دهلیز راست در افراد (با خطای بیش از ۵ ضربان در دقیقه) وجود داشت ( $3/55 \pm 3/33$  و  $9/9 \pm 6/9$  و  $p = 0.034$ )

در بیماران مبتلا به چماقی شدن انگشتان دست و سیانوز ارتباط آماری معنی‌داری بین میزان اشباع اکسیژن آئورت ( $p < 0.001$ ) و اشباع اکسیژن اندازه‌گیری شده به وسیله پالس اکسیمتر مشاهده شد ( $p < 0.01$ ). اثر چماقی شدن انگشتان دست و

سیانوز در تعداد ضربان قلب در یک دقیقه از نظر آماری معنی‌دار نبود.

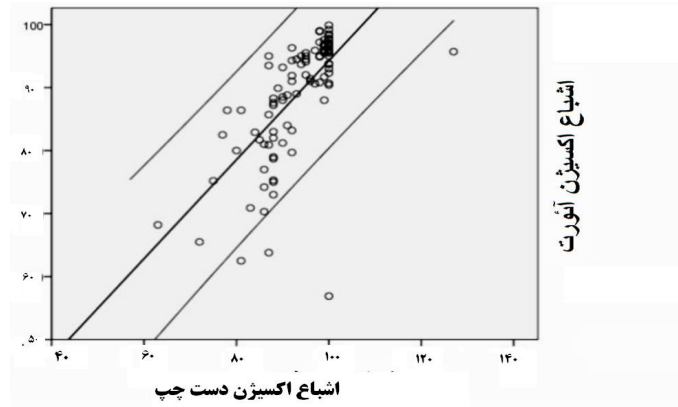
نارسایی دریچه سه لتی، پر شدن مجدد مویرگی، مصرف اکسیژن و جنس از نظر آماری تأثیر معنی‌داری بر روی دقت پالس اکسی متر برای تشخیص میزان اشباع اکسیژن و ضربان قلب نداشتند.

در منحنی راک ترسیم شد. برای تشخیص اشباع شده به وسیله پالس اکسیمتر نشان داد که بهترین دقت در اشباع اکسیژن ۸۸ درصد با حساسیت  $82/9$  و ویژگی  $88/2$  و  $LR = 0/19$  و  $LR = 7/05$  برای ضربان قلب نیز، نقطه بحرانی ۹۹ ضربه در دقیقه با حساسیت ۱۰۰ و ویژگی  $83/3$  و  $LR = 0/001$  و  $LR = 6$  بود.

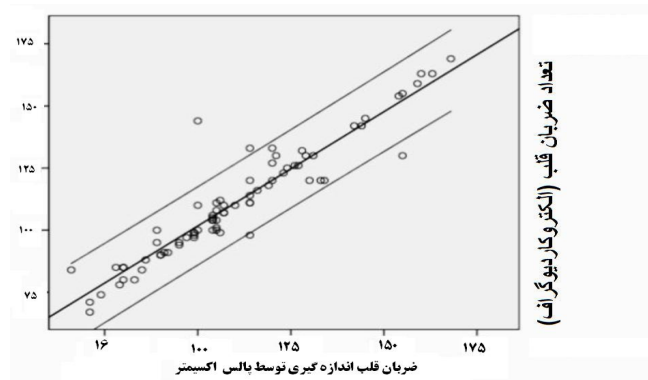
نمودار بلاند آلمن برای مقایسه بین پالس اکسیمتر و اکسیمتر برای اندازه‌گیری اشباع اکسیژن و بین پالس اکسیمتر و الکتروکاردیوگرام برای تشخیص ضربان قلب تولید شده، ترسیم شده است (تصویر ۳ و ۴).

جدول ۱: بیماری‌های زمینه‌ای مادرزادی قلبی

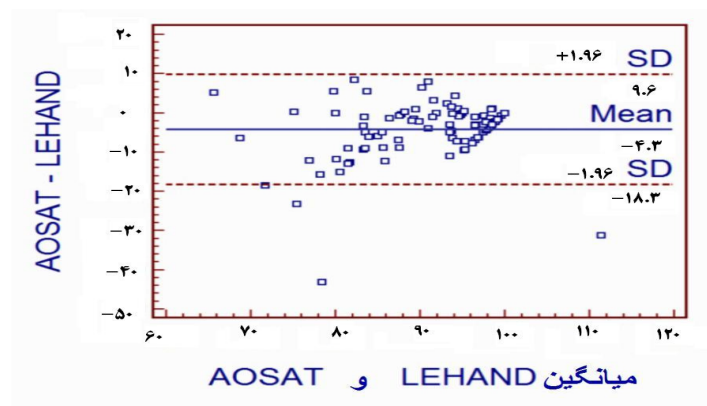
نوع بیماری قلبی	تعداد بیمار	درصد
تترالوژی فالوت	۲۲	۲۰
آترزی دریچه پولموناری + نقص دیواره بین بطنی	۴	۳/۷
نقص دیواره بین بطنی + پرفشاری ریوی	۲۲	۲۰
نقص دیواره بین دهلیزی	۷	۶/۳
مجرای شریانی باز	۲۳	۲۰/۹
تنگی دریچه ریوی	۶	۵/۴
جابه جایی عروق بزرگ قلبی	۴	۳/۷
کوارکتاسیون آئورت	۴	۳/۷
آترزی دریچه تریکوسپید	۲	۱/۸
سایر بیماری‌های کمپلکس قلبی	۱۶	۱۴/۵
جمع	۱۱۰	۱۰۰



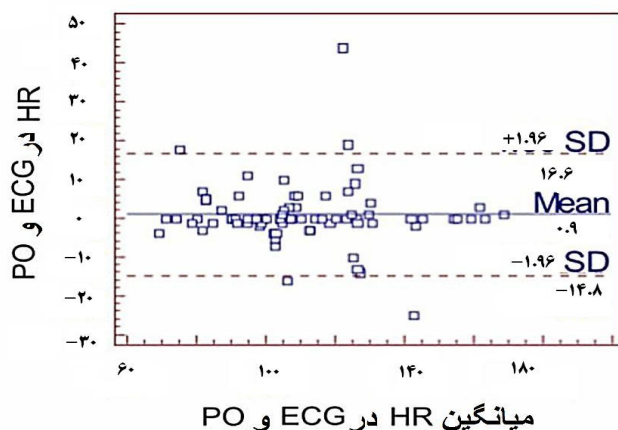
تصویر ۱: نمودار پراکنده با خطرگرسین و ۹۵ درصد خطوط اطمینان



تصویر ۲: نمودار پراکنده با خط رگرسیون و ۹۵ درصد خطوط اطمینان



تصویر ۳: نمودار بلاندوآلمن برای مقایسه اشباع اکسیژن دست چپ و آنورت. خطوط نقطه نشان می‌دهد که تفاوت بالینی مربوط به اضافه یا منهای ۱/۹۶ می‌باشد.



تصویر ۴: نمودار بلاندو آلتمن برای مقایسه اشباع اکسیژن دست چپ و آئورت. خطوط نقطه نشان می‌دهد که تفاوت بالینی مربوط به اضافه یا منهای ۱/۹۶ می‌باشد.

#### بحث

این مطالعه، دقت پالس اکسیمتر را در تشخیص اشباع و ضربان قلب در بیماران مبتلا به بیماری‌های مادرزادی قلبی مختلف نشان می‌دهد. تشخیص درست اشباع اکسیژن، یک گام مهم برای مدیریت بهتر این بیماران است. مطالعه‌های قبلی ارتباط بسیار خوبی را بین میزان اشباع اکسیژن شریانی و پالس اکسیمتری، نشان داده‌اند ( $R=0.95$ ) (۱۷ و ۱۶).

در این مطالعه، ارتباط معنی‌داری بین میزان اشباع اکسیژن آئورت و پالس اکسیمتر مشاهده شد.

این روش به برآورد صحیح اشباع اکسیژن به وسیله پالس اکسیمتر، زمانی که تشخیص میزان اشباع اکسیژن آئورت با روش‌های تهاجمی امکان‌پذیر نباشد، کمک می‌کند. احتقان وریدی، که ممکن است ناشی از نارسایی دریچه سه لتی، افزایش فشار راه هوایی و مانور والسالوا باشد، می‌تواند ضربان وریدی ایجاد کند که این حالت می‌تواند از دقت پالس اکسیمتری بکاهد (۱۸).

با وجود محدودیت‌های شناخته شده، پالس اکسیمتری بخش عمده‌ای از مراقبت در تمام موقعیت‌های بالینی را تشکیل می‌دهد و باید برای همه بیماران تحت بیهوشی از آن کمک گرفته شود. با توجه به بررسی‌های انجام شده، باید با ویژگی‌های عملکرد، مزایا و محدودیت‌های پالس اکسیمتر آشنا باشیم (۱). هدف از این مطالعه مقایسه پالس اکسیمتری و کاتتریزاسیون قلبی در مدیریت درمان کودکان مبتلا به بیماری مادرزادی قلبی بود.

علاوه بر این، هنگامی که پایش گاز خون شریانی امکان‌پذیر نیست، این روش می‌تواند به عنوان یک روش تشخیصی غربالگری در مبتلایان به بیماری‌های مادرزادی قلبی و در بیماری‌هایی که همیشه شرایط بالینی، منعکس کننده سطح واقعی از میزان اشباع اکسیژن خون شریانی است، مفید باشد.

مطالعه، یک همبستگی خوب بین ضربان قلب در الکتروکاردیوگرافی و پالس اکسیمتری یافت شد که می‌تواند به منظور برآورد تعداد ضربان قلب واقعی مفید باشد. بهترین دقت پالس اکسیمتر برای نشان دادن ضربان قلب واقعی در ۹۹ ضربان در دقیقه بود.

### نتیجه‌گیری

پالس اکسیمتری با محدودیت‌های ذکر شده، از دقت قابل توجهی در برآورد میزان اشباع اکسیژن شریانی و ضربان قلب در بیماران مبتلا به بیماری‌های مادرزادی قلب مفید است. طبق تحقیقات بولا و همکاران نتایج حاصل از غربالگری با پالس اکسیمتری دارای منفی کاذب بسیار کمی بوده و حتی نیاز به غربالگری با اکوکاردیوگرافی را هم کاهش داده است (۲۳)، این روش می‌تواند به عنوان یک روش تشخیصی غربالگری در مبتلایان به بیماری‌های مادرزادی قلبی و در بیماری‌هایی که همیشه شرایط بالینی، منعکس کننده سطح واقعی از میزان اشباع اکسیژن خون شریانی است، مفید باشد.

### تقدیر و تشکر

این مطالعه منتج از پایان نامه مقطع دکترای تخصصی می‌باشد، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج می‌باشد که با حمایت مالی این دانشگاه انجام شد.

در مطالعه حاضر، اثر نارسایی دریچه سه لتی در دقت و صحت پالس اکسیمتر اثبات نشده است، اما اشباع اکسیژن کم در دهلیز راست و ورید اجوف فوقانی یک علت اصلی برای کاهش دقت پالس اکسیمتری است ( $p=0/001$ ). داده‌های تجربی نشان داده است که کبودی پوست و سطح پایین اشباع اکسیژن یک اثر بالینی قابل توجه در دقت پالس اکسیمتری می‌باشد (۱۹). در این مطالعه، هم‌چنین پالس اکسیمتری دقت پایینی در بیماران سیانوتیک برای تشخیص میزان اشباع اکسیژن داشت ( $p=0/001$ ). فیلیپ و کارلین تأثیر چماقی شدن انگشتان را در تعیین میزان اشباع اکسیژن در بیماران مبتلا به فیبروز کیستیک گزارش کرده‌اند (۲۰). در این مطالعه دقت پالس اکسیمتر در بیماران با و بدون چماقی شدن انگشتان مقایسه شده است. نتایج حاضر تأیید کرد که چماقی شدن انگشتان دقت پالس اکسیمتر برای تشخیص میزان اشباع اکسیژن را کاهش می‌دهد ( $p=0/001$ ).

مطالعه‌های گذشته نشان داده است که حداکثر دقت و صحت پالس اکسیمتر در اشباع اکسیژن ۷۰-۱۰۰ درصد می‌باشد (۱۶ و ۱۷). در این مطالعه، نقطه بحرانی تعیین اشباع به وسیله پالس اکسیمتر، ۸۸ درصد بود.

ایروبوز و همکاران ارتباط بین ضربان قلب را در الکتروکاردیوگرافی و پالس اکسیمتر در بزرگسالان، گزارش کردند (۲۱). هم‌چنین فارنر و همکاران نقش مهم پالس اکسیمتری در تشخیص زود هنگام بیماری‌های قلبی مادرزادی کودکان با مثبت کاذب بسیار پایین را مشخص کردند (۲۲). در این



## References

1. Kamat V. Pulse oximetry. *Indian J Anesth* 2002; 46(4): 261-8.
2. Ralston AC, Webb RK, Run cimán WB. Potential errors in pulse oximetry. *Anaesthesia* 1991; 46(3): 202-6.
3. Kazuo IR, Yoichiro KA, Kazaburo AK, Yukako TK, Shosuke TH. Performance evaluation of a new pulse oximeter during mild hypothermic cardio pulmonary bypass. *Anesth Analg J* 2003; 96: 11-14.
4. Amal JU. pulse oximeter. *Anest Analg J* 1999; 3: 11-7.
5. Severinghaus JW, Honda Y. History of blood gas analysis. *J Clin Monit* 1987; 3: 135-8.
6. Mary JO. Assessing tissue oxygenation. *Crit Care Nurse* 2002; 22: 69-74.
7. Tremper KK, Brakers J. Barker sil pulse oximetry. *Anesthesiology* 1989; 70: 98-108.
8. Szaflarski NL, Cohen NH. Use of pulse oximetry in critically ill adults. *Heart lung* 1989; 18: 444-53.
9. Tersa mandal A, James M. Accuracy of pulse oximetry in children with cyanotic congenital heart disease. *Philipp J Intern Med* 1994; 32: 261-4.
10. Tittle M, Flynn MB. Correlation of pulse oximetry and co-oximetry *Dimens Crit care nurse*. 1997; 16: 88-95.
11. Feiner JR, Severinghaus JW, Bickler PE. Dark skin decreases the accuracy of pulse oximeters at low oxygen saturation: the effects of oximeter probe type and gender. *Anesth Analg* 2007; 105: 18-23.
12. Carlson KA, Jahr JS. A historical overview and update on pulse oximetry. *Anesthesiol Rev* 1993; 20: 173-81.
13. Nickerson BG, Sorkision C, Tremper KK. Bias and precision of pulse oximeter and arterial oximetry. *Chest* 1988; 93: 515-7.
14. Clayton D, Webb RK, Ralston AC, Duthie D, Runciman WB. Pulse oximeter probes. *Anesthesia* 1991; 46: 60-5.
15. Scheller MS, Unger RJ, Kelner MJ. Effect of intravenously administer red dyes on pulse oximetry reading. *Anesthesiology* 1986; 65: 550-2.
16. Fanconi S, Doherty P, Edmords JF, Barker GA. Monitoring oxygen in the newborn: saturation or partial pressure. *J Pediatr* 1985; 107: 362-6.
17. Boxer T, Pobert A, Gottesfeld I, Singh S. Operational evaluation of pulse oximetry in NICU patients with Arterial Access. *Crit Care Med* 1987; 15: 1062-4.
18. Fearnley SJ. Usefulness of pulse oximetry in assessment of dyspnoea in asthma. Update In *Anaesthesia* 1995; 5: 1.
19. Schmitt HJ, Schuetz WH, Proeschel PA, Jaklin C. Accuracy of pulse oximetry in children with cyanotic congenital heart disease. *Jcardiothorac Vasc Anesth* 1993; 7: 61-5.
20. Filip V, Karlin V, Anne M. Influence of digital clubbing on oxygen saturation measurements by pulse-oximetry in cystic fibrosis patients. *Journal of Cystic Fibrosis* 2006; 5: 125-8.
21. Iyriboz Y, Powers S, Morrow J, Ayers D. Accuracy of pulse oximeters in estimating heart rate at rest and during exercise. *Br J Sports Med* 1991; 25: 162-4.
22. Farner R, Livingston J, Rubio SA, Gutierrez MV, Gong A. The nurse champion model for advancing newborn screening of critical congenital heart disease. *Congenital Heart Disease Journal of obstetric* 2014; 43(4): 497-506.
23. Bholá K, Kluckow M, Evans N. Post-implementation review of pulse oximetry screening of well newborns in an Australian tertiary maternity hospital. *J Paediatr Child Health* 2014; 10: 1111.

# The Comparison of Pulse Oximetry and Cardiac Catheterization in Managing the Treatment of Children with Congenital Heart Disease

Abbasi R<sup>1</sup>, Amoozgar H<sup>2</sup>, Keshavarz K<sup>1</sup>, Vafaei F<sup>1</sup>, Ghahramani M<sup>3</sup>, Saeedinegad SZ<sup>4</sup>, Kazemi M<sup>2</sup>,  
Mohammadhosiemi Z<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Department of Pediatric, Yasuj University Of Medical Science, Yasuj, Iran, <sup>2</sup>Department of Infectious disease, Yasuj University of Medical Science, Yasuj, Iran, <sup>3</sup>Student Research Committee, Yasuj University of Medical Science, Yasuj, Iran, <sup>4</sup>Department of Pediatric Cardiology, Shiraz University of Medical Science, Shiraz, Iran, <sup>5</sup> Imam Sajjad Hospital, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

Received: 7 Apr Jan 2014

Accepted: 5 Nov 2014

## Abstract

**Background & aim:** Pulse oximetry and cardiac catheterization are concerned in the treatment of children with congenital heart disease. Diagnosis of arterial oxygen saturation in patients with congenital heart disease (CHD) can be used to assess and manage their efficacy. The purpose of this study was to compare pulse oximetry and cardiac catheterizations in treatment management of children with congenital heart disease.

**Methods:** In the present cross sectional study, 110 patients with cyanic and non cyanic heart disease were studied undergoing right and left heart catheterization by pulse oximetry of index finger and simultaneously, oxygen saturation was measured by cardiac catheterization. Data were analyzed with SPSS software by using Pearson correlation and linear regression.

**Results:** A significant correlation was seen between arterial oxygen saturation measured by pulse oximetry and arterial oxygen saturation ( $p < 0.0001$ ) as well as heart rate, electrocardiogram and pulse oximetry ( $p < 0.0001$ ) respectively. Furthermore, the presence of cyanosis ( $p = 0.001$ ), digital clubbing of the fingers ( $p = 0.001$ ), low oxygen saturation in the superior vena cava and right atrium ( $p = 0.002$ ) can reduce the accuracy of pulse oximetry for detection of arterial oxygen saturation. The mean right atrial pressure can affect on accuracy of pulse oximetry to detect heartbeat ( $p = 0.034$ ). Maximum sensitivity and specificity for detection of pulse oximetry oxygen saturation was 88 % and 88 heart rate per minute.

**Conclusion:** Pulse oximetry is a useful tool for estimating the arterial oxygen saturation and heart rate in children with congenital heart disease (CHD) and is a non-invasive method in comparison with cardiac catheterization.

**Key words:** Pulse oximeter, Congenital Heart Disease, Cardiac Catheterization

**\*Corresponding Author:** Ghahramanifar M, Student Research Committee, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

**Email:** mehdi.ghahramanifar@gmail.com

**Please cite this article as follows:**

Abbasi R, Amoozgar H, Ghahramanifar M, Keshavarz K, Vafaei F, Saeedinegad SZ, Kazemi M, Mohammadhosiemi Z. The Comparison of Pulse Oximetry and Cardiac Catheterization in Managing the Treatment of Children with Congenital Heart Disease. *Armaghane-danesh* 2015; 19(12): 1096-1104.