

مقایسه دقت پالس اکسی متری گوش و انگشت با سنسور انگشتی در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور

محمدجواد شبان

کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران

دکتر علی محمدپور

دانشیار گروه پرستاری داخلی جراحی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران

دکتر مجتبی کیان مهر

دانشیار گروه فیزیولوژی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران

طاهره بلوچی بیدختی^۱

مربی گروه پرستاری داخلی جراحی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران

ABSTRACT

Comparison the precision of Ear and Finger Pulse Oximetry with Finger Sensor in Patients receiving vasoactive therapy

Mohammad-Javad Shaban, MSc

Ali Mohammadpour, PhD

Mojtaba Kianmehr, PhD

Tahere Baloochi Beydokhti, MSc

Introduction: Today pulse oximetry is widely used for continuous monitoring of oxygen saturation. Although finger pulse oximetry cannot be used in some conditions including burn, blood pressure decline, and restlessness. There are lots of clinical evidence that ear pulse oximetry with finger sensor is utilized in these conditions. Thus, this study aimed to Comparison the precision of ear and finger pulse oximetry with finger pulse oximeter sensor in patients receiving vasoactive therapy.

Materials and methods: In an analytical study on 33 patients under Treatment with Vasopressor Drugs, who were selected by convenience sampling based on inclusion criteria, two finger pulse oximeter sensors were connected - one to the top of ear, the other to the fingertip, and arterial blood samples taken simultaneously. Data were analyzed using statistical software SPSS 22 with Spearman correlation test and analysis of variance with repeated measures. The level of significance was considered less than 0.05.

Findings: The findings showed that there was a statistically significant difference between oxygen saturation percentage of the ear, fingertip, and arterial blood ($P < 0.001$). Furthermore, there was a significant correlation between oxygen saturation percentage and CRT.

Conclusion: current study showed that finger and ear pulse oximetry with finger sensor in patients under treatment with vasopressor drugs have similar accuracy for oxygen

^۱ . نویسنده مسؤول: tbaloochi@gmail.com

saturation percentage, although SpO₂ of ear is 3% higher in average and SpO₂ of fingertip was about 3% lower than SaO₂.

Keywords: ear pulse oximeter, finger pulse oximeter, vasopressor drugs

چکیده

مقدمه: امروزه جهت پایش مداوم اشباع اکسیژن از پالس اکسی متری انگشت استفاده می گردد. در بعضی شرایط مثل سوختگی، افت فشار خون و بی قراری نمی توان از پالس اکسی متری انگشت بهره برد. در بالین شواهد زیادی وجود دارد که در این گونه شرایط از پالس اکسی متری گوش با سنسور انگشتی استفاده می گردد. لذا مطالعه حاضر با هدف تعیین دقت پالس اکسی متری گوش و نوک انگشت با سنسور انگشتی در بیماران تحت درمان با داروی های وازوپرسور انجام شد.

مواد و روش ها: طی یک مطالعه تحلیلی مقایسه ای روی ۳۳ بیمار تحت درمان با داروهای وازوپرسور، که به روش در دسترس و بر اساس معیارهای ورود انتخاب شدند، دو عدد سنسور پالس اکسی متر انگشتی، یکی به قسمت فوقانی گوش و یکی به نوک انگشت متصل و همزمان اقدام به گرفتن نمونه خون شریانی با سرنگ هپارینه شد. داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SPSS 22 با آزمون آماری همبستگی اسپیرمن و آنالیز واریانس با اندازه های تکراری تجزیه و تحلیل شدند

یافته ها: یافته ها نشان داد تفاوت آماری معنی داری بین SpO₂ گوش، نوک انگشت و SaO₂ وجود دارد (p < 0/001). همچنین در این مطالعه بین درصد اشباع اکسیژن با CRT ارتباط آماری معنی داری وجود داشت.

نتیجه گیری: تحقیق حاضر نشان داد پالس اکسی متری انگشت و گوش با سنسور انگشتی در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور دقت یکسانی در ارائه درصد اشباع اکسیژن دارند هر چند که SpO₂ گوش به طور میانگین حدود ۳ درصد بیشتر و SpO₂ نوک انگشت حدود ۳ درصد کمتر از SaO₂ بودند.

کلواژگان: پالس اکسی متری گوش، پالس اکسی متری انگشت، داروهای وازوپرسور

مقدمه

امروزه پالس اکسی متری یکی از مراقبت های استاندارد و غیر تهاجمی در بخش مراقبت های ویژه محسوب می شود که سبب تشخیص سریع هایپوکسی و پیشگیری از عوارض آن، کاستن از تعداد دفعات خونگیری جهت آنالیز گازهای خون شریانی، کمک به پرستاران و پزشکان جهت کنترل سیر پیشرفت بیماری و تصمیم گیری سریع تر جهت مداخلات

درمانی و تغییر پارامترهای ونتیلاتور در صورت نیاز در بیماران تحت تهویه مکانیکی از طریق نشان دادن مداوم درصد اشباع اکسیژن می گردد (۱-۳). یکی از رایج ترین محل هایی که جهت پالس اکسی متری مورد استفاده قرار می گیرد نوک انگشت است. مطالعات زیادی دقت پالس اکسی متری نوک انگشت را تأیید کرده اند (۴ و ۵).

هرچند در بعضی مطالعات نیز عنوان شده که پالس اکسی‌متری نوک انگشت در بعضی شرایط مثل سردی بیش از حد اندام، ادم شدید، پرفیوژن ضعیف و افت فشار خون، ترمور و لرز بیش از حد اندام نتایج غیر دقیقی از درصد اشباع اکسیژن ارائه می‌دهد و از آنجا که بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه اکثراً درگیر مشکلات قلبی عروقی، فشار خون، بی‌قراری و لرز بیش از حد اندام هستند لذا در این بیماران نمی‌توان از پالس اکسی‌متری نوک انگشت بهره برد (۶-۸).

مطالعات مختلف در این‌گونه شرایط استفاده از پالس اکسی‌متری‌های نقاط مرکزی را توصیه می‌کنند. مثلاً در مطالعه‌ای در داوطلبان سالم، یانگ و همکاران در سال ۱۹۹۲ گزارش کردند که به دنبال افت فشار و تصلب شرایین پالس اکسی‌متر انگشتی پاسخ آرامتری نسبت به پالس اکسی‌متر گوش جهت نشان دادن افت اشباع اکسیژن خون شریانی دارد، بنابراین در مکان‌هایی که تشخیص سریع اشباع اکسیژن مد نظر است پالس اکسی‌متر گوش به عنوان یک مکان مرکزی باارزش‌تر است (۹). در مطالعه دیگری در ۱۹۹۹ بیان شد که پالس اکسی‌متری‌های مرکزی هاپیوکسی را سریع‌تر نسبت به پالس اکسی‌متری‌های محیطی نشان می‌دهند (۱۰).

کیگل و همکاران نیز گزارش کردند که استفاده از پروب پالس اکسی‌متر گوش در مقایسه با انگشت در شرایطی که اشباع اکسیژن خون شریانی کمتر از ۹۰ درصد باشد کارآمدتر است (۱۱).

لازم به ذکر است در مطالعات ذکر شده برای هر محل از سنسور پالس اکسی‌متر مختص همان محل استفاده گردید.

یکی از محل‌های مورد استفاده که هم در بالین و هم در مطالعه جفری (۱۲) در شرایطی که استفاده از

پالس اکسی‌متری نوک انگشت امکان‌پذیر نیست قسمت فوقانی گوش است، و از آنجا که سنسور پالس اکسی‌متر مختص گوش نیز در بیمارستان‌ها کمیاب است از همان سنسور پالس اکسی‌متر انگشتی در گوش استفاده می‌کنند.

با توجه به اینکه مشاهده می‌گردد بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه اکثراً درگیر مشکلات قلبی عروقی و فشار خون هستند این سؤال مطرح می‌گردد که آیا استفاده از سنسور انگشتی که بر اساس بافت و ساختار نوک انگشت ساخته و طراحی شده می‌تواند در گوش نتایج دقیق‌تری از درصد اشباع اکسیژن نسبت به انگشت در بیماران با اختلالات فشار خون ارائه دهد یا خیر. بر اساس جستجوی پژوهشگر تنها مطالعه‌ای که مشابه با مطالعه ما انجام شده است مطالعه جفری است که به بررسی دقت پالس اکسی‌متری گوش با سنسور انگشتی، آن هم روی افراد سالم مراجعه کننده جهت انجام تست‌های عملکرد ریوی بدون اختلالات فشار خون پرداخته است، و بیان کرد که در این بیماران پالس اکسی‌متری گوش با سنسور انگشتی در مقایسه با پالس اکسی‌متری انگشتی نمی‌تواند نتایج دقیق‌تری از درصد اشباع اکسیژن ارائه دهد. لذا با توجه به مطالعات اندک انجام شده و اینکه در بالین در این‌گونه شرایط از سنسور پالس اکسی‌متری انگشتی در گوش استفاده می‌کنند، این مطالعه با هدف بررسی نتایج پالس اکسی‌متری گوش و انگشت با سنسور انگشتی در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور طراحی و انجام گردید.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه تحلیلی مقایسه‌ای بوده که در سال ۱۳۹۴ پس از اخذ موافقت و کسب مجوز از سوی شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی گناباد و

کسب کد کمیته اخلاق دانشگاه (IR.gmu.rec.1394.96) و هماهنگی با محیط پژوهش در سال ۱۳۹۵ اقدام به نمونه گیری و انجام مطالعه شد.

پس از انجام یک مطالعه پایلوت روی ۵ نفر از بیماران که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند ضریب همبستگی (r) برابر ۰/۷۱۵ تعیین شد و سپس با ۹۹ درصد اطمینان ($\alpha=0/01$) و توان آزمون ۹۵ درصد ($\beta=0/05$) با استفاده از فرمول زیر حجم نمونه تعیین گردید:

$$C(r) = 0.5 \ln \frac{1+r}{1-r}$$

$$N = \left[\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta}}{C(r)} \right]^2 + 3$$

$$= 0.897C(r) = 0.5 \ln \frac{1+0.715}{1-0.715}$$

$$= 26N = \left[\frac{2.57+1.64}{0.6183} \right]^2 + 3$$

حجم نمونه از فرمول فوق ۲۶ به دست آمد که با احتمال حدود بیست درصد ریزش نمونه‌ها حجم نهایی ۳۳ نفر تعیین شد.

نمونه‌ها ۳۳ نفر از بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان مدرس شهرستان کاشمر بودند که به روش نمونه‌گیری آسان و در دسترس انتخاب شدند.

در صورتی که معیارهای ورود شامل داشتن دستور پزشکی جهت آنالیز گازهای خون شریانی^۲ تحت درمان با داروهای وازوپرسور مثل دوپامین - دوبوتامین و یا هر دو، عدم سوختگی یا آنومالی در دست راست و گوش راست و یا قطع آنها را داشتند وارد مطالعه شدند. سپس رضایت آگاهانه جهت شرکت در پژوهش از بیمار و یا در صورت لزوم از ولی قانونی بیمار اخذ

شد. سپس اطلاعات دموگرافیک و مربوط به بیماری در فرم مخصوص ثبت گردید.

از بیماران تحت مطالعه یک میلی لیتر خون شریانی داخل سرنگ هپارینه شده توسط پژوهشگر گرفته و بلافاصله در داخل ظرف یخ به آزمایشگاه مجاور بخش ICU فرستاده شد. در آزمایشگاه نمونه خون شریانی در سریع‌ترین زمان با دستگاه (Nova Biomedical,) pHox Plus, USA) تحت آنالیز گازهای خون شریانی قرار گرفت. همزمان با گرفتن نمونه خون شریانی دو عدد سنسور پالس اکسی‌متر انگشتی مدل البرز ۲ که از قبل با هم کالیبره و دقت آنها تأیید شده بود، یکی به انگشت اشاره دست راست بیمار و یکی به قسمت بالایی گوش در سمت راست متصل شد. SpO2 به دست آمده از سنسورها در صورتی که: ۱- امواج پلتیسمو گراف طبیعی، و ۲- اختلاف نبض به دست آمده از سنسورها کمتر از ۵ عدد بود، مورد خوانش قرار گرفته و ثبت شد، اما در صورتی که این دو ویژگی را نداشته و یا در حین خوانش داده‌ها بیمار بدحال می‌شد بیمار از مطالعه حذف می‌شد. سپس نتایج به دست آمده از SaO2 و SpO2 انگشت و گوش در فرم مخصوص ثبت و با کمک نرم افزار SPSS22 و آزمون‌های آماری آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این پژوهش تعداد نمونه‌های زن ۱۴ و مرد ۱۹ نفر بودند. میانگین سنی واحدهای پژوهش ۱۴/۸۴ ± ۶۹/۸۳ بود.

مطالعه حاضر نشان داد تفاوت آماری معنی‌داری بین درصد اشباع اکسیژن پالس اکسی‌متری گوش،

^۲ . Arterial Blood Gas

نوک انگشت و خون شریانی در بیماران تحت درمان با داروی وازوپرسور وجود دارد ($p < 0.001$)، به طوری که گوش بالاترین و نوک انگشت پایین‌ترین درصد اشباع اکسیژن را نشان داد (جدول ۱).

همچنین بر اساس یافته‌های پژوهش در افراد تحت درمان با داروی وازوپرسور، هم با متوسط فشار شریانی ۷۰-۹۰ میلی‌متر جیوه و هم در افراد با MAP زیر ۷۰ میلی‌متر جیوه تفاوت آماری معنی‌داری بین درصد اشباع اکسیژن گوش، نوک انگشت و خون شریانی وجود داشت ($p < 0.001$)، به طوری که در هر دو گروه گوش بالاترین و نوک انگشت پایین‌ترین درصد اشباع اکسیژن را نشان داد (جدول ۲).

در این پژوهش همبستگی آماری معکوس و معنی‌داری بین درصد اشباع اکسیژن هر سه محل با زمان پرشدگی مجدد مویرگی^۳ وجود داشت یعنی با افزایش درصد اشباع CRT کاهش می‌یابد (جدول ۳). همچنین یافته‌های این پژوهش نشان داد تفاوت آماری معنی‌داری بین درصد اشباع اکسیژن هم در بیماران با CRT طبیعی و هم در بیماران با CRT بیشتر از ۳ ثانیه وجود دارد ($p < 0.001$) (جدول ۴).

همچنین از کل ۳۳ مورد، پالس اکسی‌متری گوش در ۱۱ مورد (۳۳٪) و نوک انگشت در ۱۹ مورد (۵۷/۵۷٪) اختلافی بیشتر از ۳٪ با SaO₂ داشت.

جدول ۱: مقایسه میانگین درصد اشباع اکسیژن گوش، نوک انگشت و خون شریانی واحدهای پژوهش

| محل | تعداد | انحراف معیار \pm میانگین | نتیجه آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات |
|------------|-------|----------------------------|---|
| نوک انگشت | ۳۳ | ۸۶/۴ \pm ۸۱/۸۲ | F = ۳۲۲/۸۹ df = ۲ p < 0.001 |
| گوش | ۳۳ | ۹۴/۳ \pm ۰۳/۷۹ | |
| خون شریانی | ۳۳ | ۹۰/۳ \pm ۸۸/۶۵ | |

جدول ۲: مقایسه میانگین درصد اشباع اکسیژن گوش، نوک انگشت و خون شریانی در MAPs مختلف

| محل | تعداد | ضریب همبستگی (rs) | P value |
|------------|-------|-------------------|---------|
| نوک انگشت | ۳۳ | -۰/۶۷۷ | ۰/۰۰۱ |
| گوش | ۳۳ | -۰/۶۱۰ | ۰/۰۰۱ |
| خون شریانی | ۳۳ | -۰/۶۴۳ | ۰/۰۰۱ |

جدول ۳: ارتباط درصد اشباع اکسیژن گوش، نوک انگشت و خون شریانی با زمان پرشدگی مجدد مویرگی

| CRT | انحراف معیار \pm میانگین | تعداد | محل | آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات |
|------------------|----------------------------|-------|------------|---------------------------------------|
| ۳-۰ ثانیه | ۹۱/۲ \pm ۰۷/۲۸ | ۱۳ | انگشت | F = ۹۹/۹۱ df = ۲ p < 0.001 |
| | ۹۶/۲ \pm ۸۴/۳۷ | ۱۳ | گوش | |
| | ۹۳/۲ \pm ۸۶/۱۴ | ۱۳ | خون شریانی | |
| بیشتر از ۳ ثانیه | ۸۴/۳ \pm ۰۵/۹۲ | ۲۰ | انگشت | F = ۳۹۱/۲۱ df = ۲ p < 0.001 |
| | ۹۲/۳ \pm ۲۰/۴۲ | ۲۰ | گوش | |
| | ۸۸/۳ \pm ۹۵/۱۰ | ۲۰ | خون شریانی | |

۳. Capillary refile test

جدول ۴: مقایسه درصد اشباع اکسیژن گوش، نوک انگشت و خون شریانی در بیماران با زمان پرشدگی مجدد مویرگی کمتر و بیشتر از ۳ ثانیه

| فشار خون | محل | تعداد | آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات |
|--------------------------|------------|-------|---------------------------------------|
| ۷۰-۹۰ میلی‌متر جیوه | انگشت | ۱۸ | $F = ۱۳۴/۵۸$ $df=۲$ $p < ۰/۰۰۱$ |
| | گوش | ۱۸ | |
| | خون شریانی | ۱۸ | |
| کمتر از ۷۰ میلی‌متر جیوه | انگشت | ۱۵ | $F = ۵۱۵/۳۷$ $df=۲$ $p < ۰/۰۰۱$ |
| | گوش | ۱۵ | |
| | خون شریانی | ۱۵ | |

بحث

در این پژوهش پالس اکسی‌متری گوش با سنسور انگشتی به عنوان یک مکان مرکزی در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور بستری ICU به طور کل نتایج دقیق‌تری نسبت به انگشت از درصد اشباع اکسیژن ارائه داد.

در واقع پالس اکسی‌متری گوش به نتایج SaO₂ نزدیک‌تر بود، که شاید دلیل این تفاوت به خاطر مکانیسم اثر داروهای وازوپرسور بر عروق محیطی باشد که به دنبال آن عروق محیطی دچار انقباض شده و لذا جریان خون محیطی کاهش می‌یابد. و از آنجا که نوک انگشت نیز یک اندام محیطی محسوب می‌شود تحت تأثیر داروهای وازوپرسور قرار گرفته و به همین خاطر در ارائه نتایج دقیقی از درصد اشباع اکسیژن ناتوان است.

مشابه با نتایج مطالعه حاضر در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۰، برای افرادی که داروی وازوپرسور دریافت می‌کنند استفاده از پالس اکسی‌متری‌های مرکزی توصیه شده است (۱۳).

در مطالعه دیگری در سال ۲۰۱۲ در افراد دریافت کننده داروی وازوپرسور، پالس اکسی‌متری پیشانی نسبت به نوک انگشت نتایج دقیق‌تری ارائه کرد (۲).

در مطالعه دیگری در سال ۲۰۰۱ بیان شد در بیمارانی که داروی وازوپرسور با دوز بیشتر از ۵ میکروگرم دریافت می‌کنند پالس اکسی‌متری نوک انگشت دقیق نیست (۱۴).

هرچند در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۵ بیان شد که مصرف داروی وازوپرسور تأثیری روی دقت پالس اکسی‌متری انگشت ندارد (۱۵).

همچنین مطالعه حاضر نشان داد در افراد تحت درمان با داروی وازوپرسور و فشار متوسط شریانی ۹۰-۷۰ میلی‌متر جیوه پالس اکسی‌متری گوش و انگشت هر دو تقریباً از لحاظ دقت در نشان دادن درصد اشباع اکسیژن برابر هستند و هر دو اختلافی در حدود ۳٪ با SaO₂ دارند. ولی در افراد تحت درمان با داروی وازوپرسور و فشار متوسط شریانی زیر ۷۰ میلی‌متر جیوه SpO₂ گوش نسبت به نوک انگشت به SaO₂ نزدیک‌تر بوده، بنابراین پالس اکسی‌متری گوش دقیق‌تر است؛ به طوری که میانگین اختلاف SpO₂ گوش و انگشت با SaO₂ به ترتیب ۰/۷۴=۳/۱۳ و ۰/۹۷=۵/۳۳ است. همچنین در مطالعه ما در تمام موارد SpO₂ گوش بالاتر و SpO₂ انگشت پایین‌تر از SaO₂ بود.

در مطالعه‌ای روی داوطلبان سالم یانگ گزارش کرد که به دنبال افت فشار و تصلب شرایین پالس اکسی‌متری انگشتی نسبت به پالس اکسی‌متری گوش افت اشباع اکسیژن خون شریانی را با تأخیر نشان می‌دهد (۹).

در مطالعه دیگری که در سال ۱۹۸۵ انجام گردیده است، بیان شد که در بیماران با MAP کمتر از ۶۰ میلی‌متر جیوه و تحت درمان با داروی وازوپرسور پالس اکسی‌متری نوک انگشت نتایج دقیقی ارائه داد (۱۶) که با نتایج مطالعه ما همخوانی ندارد.

در مطالعه دیگری در سال ۱۹۹۱ بیان شد که پالس اکسی‌متری گوش در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور چه با شوک و چه بدون شوک همیشه دقیق نیست (۱۷).

همچنین مطالعه حاضر نشان داد یک ارتباط معنی‌داری بین درصد اشباع اکسیژن با زمان پرشدگی مجدد مویرگی (CRT) که در واقع میزان پرفیوژن محیطی را نشان می‌دهد، وجود دارد؛ به طوری که با افزایش CRT درصد اشباع اکسیژن کاهش پیدا می‌کند.

همچنین مطالعه ما نشان داد در افراد تحت درمان با داروی وازوپرسور و زمان پرشدگی مجدد مویرگی طبیعی بین ۱-۳ ثانیه اختلاف پالس اکسی‌متری گوش و انگشت با SaO₂ تقریباً به یک اندازه است، به طوری که با اطمینان نمی‌توان گفت کدام روش دقیق‌تر است، ولی در افراد با زمان پرشدگی مجدد مویرگی غیر طبیعی یا بیشتر از ۳ ثانیه که نشان دهنده کاهش پرفیوژن محیطی است، پالس اکسی‌متری گوش نتایج دقیق‌تری از انگشت ارائه داد و به نتایج SaO₂ نزدیک‌تر بود به طوری که میانگین اختلاف گوش و انگشت با SaO₂ به ترتیب $\pm 0/85$ و $3/25 -$ و $4/90 \pm 1/32$ بود.

در مطالعه‌ای در سال ۱۹۹۱ بیان گردید در شرایطی مثل افت فشار خون و پرفیوژن ضعیف محیطی پالس اکسی‌متری نوک انگشت نتایج دقیقی ارائه نمی‌دهد (۱۸).

در مطالعه دیگری در سال ۲۰۰۱ استفاده از پالس اکسی‌متری‌های مرکزی مثل پیشانی نسبت به نوک انگشت در شرایط کاهش پرفیوژن محیطی توصیه شده است (۱۹).

همچنین در مطالعه ما پالس اکسی‌متری گوش با سنسور انگشتی در ۱۱ مورد و پالس اکسی‌متری نوک انگشت در ۱۹ مورد اختلافی بیشتر از ۳ درصد با SaO₂ داشت. هر چند در مطالعه‌ای که توسط جفری انجام شد پالس اکسی‌متری گوش در اکثر مواقع (۸۰٪) اختلافی بیشتر از ۳٪ با SaO₂ داشت و پالس اکسی‌متری نوک انگشت تنها در ۳/۳٪ مواقع اختلافی بیشتر از ۳٪ با SaO₂ داشت (۱۲) که شاید دلیل این تناقض آن باشد که نمونه‌های مورد پژوهش در مطالعه جفری افراد مراجعه کننده جهت انجام تست‌های عملکرد ریوی بودند ولی بیماران مورد پژوهش ما بیماران تحت درمان با داروی وازوپرسور بودند، و از آنجا که مصرف داروهای وازوپرسور روی پرفیوژن محیطی تأثیرگذار است و می‌تواند باعث کاهش پرفیوژن محیطی گردد لذا این عامل می‌تواند دلیل کاهش دقت پالس اکسی‌متری باشد.

در مطالعه دیگری نسلر نشان داد پالس اکسی‌متری نوک انگشت در ۳۲ درصد موارد و پالس اکسی‌متری پیشانی به عنوان یک مکان مرکزی در ۱۵٪ موارد اختلافی بیشتر از ۳٪ با SaO₂ داشت (۲).

همچنین در پژوهش حاضر در تمام موارد پالس اکسی‌متری گوش درصد اشباع اکسیژن را بالاتر از نوک انگشت و خون شریانی قرائت کرد که شاید بتوان دو دلیل برای علت بالاتر خوانش کردن پالس

اکسی متری گوش ذکر کرد: اولاً تفاوت در میزان جذب نور قرمز در طول موج ۶۶۰ نانومتر و مادون قرمز در طول موج ۹۴۰ نانومتر توسط سنسور پالس اکسی متر انگشتی زمانی که در محلی غیر از محل استاندارد و آناتومیکی خود یعنی گوش مورد استفاده قرار می گیرد، چرا که عمق و ساختار بافت انگشت با گوش تفاوت زیادی دارد. ثانیاً عدم جایگیری صحیح سنسور پالس اکسی متر انگشتی در گوش و ایجاد شنت نوری به طوری که نور بدون عبور از بافت گوش از دیود ساطع کننده نور به دیود جذب کننده نور می رسد، هر چند که در مطالعه ای بارکر و همکاران با ایجاد عمدی شنت نوری به وسیله جابجایی سنسورها و عدم جایگیری صحیح سنسورها در محل مشاهده کردند پالس اکسی مترها در بعضی موارد درصد اشباع اکسیژن را کمتر و در بعضی موارد بالاتر از SaO_2 خوانش می کنند که بستگی به کارخانه سازنده و مدل پالس اکسی متر و میزان SaO_2 دارد (۲۰). هرچند که ما جهت کنترل و پیشگیری از این موارد در تمام نمونه ها زمانی اقدام به ثبت اطلاعات کردیم که امواج پلتیسموگراف طبیعی بوده و تعداد ضربان قلب قرائت شده توسط پالس اکسی مترها اختلافی کمتر از ۵ عدد در دقیقه با پایش داشتند (۱۲).

نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد پالس اکسی متری انگشت و گوش با سنسور انگشتی در بیماران تحت درمان با داروهای وازوپرسور دقت یکسانی در ارائه درصد اشباع اکسیژن دارند هرچند که SpO_2 گوش به

طور میانگین حدود ۳ درصد بیشتر و SpO_2 نوک انگشت حدود ۳ درصد کمتر از SaO_2 بود. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد در بیماران تحت درمان با داروی وازوپرسور که CRT غیر طبیعی دارند نتایج پالس اکسی متری گوش نسبت به انگشت دقیق تر است.

پیشنهادها: پیشنهاد می شود مطالعات بعدی در جامعه ای با حجم بزرگ تر و دوز مشخص داروی وازوپرسور انجام گردد.

تشکر و قدردانی: در پایان از استاد محترم جناب آقای مهدی بصیری مقدم، شورای تحصیلات تکمیلی و شورای پژوهشی کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی گناباد و کلیه بیماران شرکت کننده در این پژوهش کمال تشکر و امتنان را داریم.

تأییدیه اخلاقی: تأییدیه اخلاقی این پژوهش از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی گناباد (IR.gmu.rec.1394.96) اخذ گردید.

تعارض منافع: هیچ موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

منابع مالی: این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه در مقطع کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت های ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی گناباد است.



REFERENCES

- 1- Seguin P, Le Rouzo A, Tanguy M, Guillou YM, Feuillu A, Mallédant Y. [Evidence for the need of bedside accuracy of pulse oximetry in an intensive care unit]. *Crit Care Med.* 2000; 28(3):703-6.
- 2- Nessler N, Frénel JV, Launey Y, Morcet J, Mallédant Y, Seguin P. [Pulse oximetry and high-dose vasopressors: a comparison between forehead reflectance and finger transmission sensors]. *Intensive Care Med.* 2012; 38:1718–22
- 3- Ortega R, Hansen CH j, Elterman K, Woo A. [Pulse Oximetry]. *New England Journal of Medicine.* 2011; 364:e3.
- 4- Jensen LA, Onyskiw JE, Prasad NG. [Meta-analysis of arterial oxygen saturation monitoring by pulse oximetry in adults]. *Heart Lung.* 1998; 27(6):387-408.
- 5- Bilan N, Behbahan A.G, Abdinia B, Mahallei M. [Validity of pulse oximetry in detection of hypoxaemia in children: comparison of ear, thumb and toe probe placements]. *Tabriz medical university journal.* 2005; 28(3). (Persian)
- 6- De Jong MJ, Schmelz J, Evers K, Bradshaw P, Mcknight K, Bridges E. [Accuracy and precision of buccal pulse oximetry]. *Heart and Lung.* 2011; 40(1): 31-40.
- 7- Gehring H, Hornberger C, Matz H, Konecny E, Schmucker P. [The effects of motion artifact and low perfusion on the performance of a new generation of pulse oximeters in volunteers undergoing hypoxemia]. *Respir Care.* 2002; 47(1):48–60.
- 8- Barker SJ, Shah NK. [The effects of motion on the performance of pulse oximeters in volunteers]. *Anesthesiology.* 1997; 86(1):101–8.
- 9- Young D, Jewkes C, Spittal M, Blogg C, Gradwell D. [Response time of pulse oximeters assessed using acute decompression]. *Anesthesiology.* 1992; 74:189–95.
- 10- Hamber EA, Bailey PL, James SW, Elizabeth A, Scott W, Peter L, et al. [Delays in the detection of hypoxemia due to site of pulse oximetry probe placement]. *Journal of clinical anesthesia.* 1999; 11(2): 113-118.
- 11- Kagle DM, Alexander CM, Berko RS, Giuffre M, Gross JB: [Evaluation of the Ohmeda 3700 pulse oximeter: steady-state and transient response characteristics]. *Anesthesiology* 1987; 66:376–80.
- 11- Warley AR, Mitchell JH, Straddling JR. [Evaluation of the Ohmeda 3700 pulse oximeter]. *Thorax.* 1987; 42:892–6.
- 12- Jeffrey M. [The Ear as an Alternative Site for a Pulse Oximeter Finger Clip Sensor]. *Respiratory Care.* 2007; 52(6).
- 13- Smithline HA, Rudnitzky N, Macomber S, Blank FS. [Pulse oximetry using a disposable finger sensor placed on the forehead in hypoxic patients]. *Journal of emergency medicine.* 2010; 39(1): 121-25.
- 14- Van de louw A, Cracco C, Cerf C, Harf A, Duvaldestin P, Lemaire F, et al. [Accuracy of pulse oximetry in the intensive care unit]. *Intensive Care Med.* 2001; 27(10): 1606-13.
- 15- Wilson BJ, Cowan HJ, Lord JA, Zuege DJ, Zygun DA. [The accuracy of pulse oximetry in emergency department patients with severe sepsis and septic shock: a retrospective cohort study]. *BMC Emerg Med.* 2010; 10:9.
- 16- Mihm FG, Halperin BD. [Noninvasive detection of profound arterial desaturations using a pulse oximetry device]. *Anesthesiology.* 1985; 62:85 – 87.
- 17- Ibanez J, Velasco J, Raurich JM. [The accuracy of the Biox 3700 pulse oximeter in patients receiving vasoactive therapy]. *Intensive Care Med.* 1991; 17:484-86.
- 18- Clayton DG, Webb RK, Ralston AC, Duthie D, Runciman WB. [A comparison of the performance of 20 pulse oximeters under conditions of poor perfusion]. *Anesthesia.* 1991; 46: 3–10
- 19- Bebout DE, Mannheimer PD, Wun CC. [Site-dependent differences in the time to detect changes in saturation during low perfusion]. *Crit Care Med.* 2001; 29 : (abstract).
- 20- Barker SJ, Hyatt J, Shah NK, Kao YJ. [The effect of sensor malpositioning on pulse oximeter accuracy during hypoxemia]. *Anesthesiology.* 1993; 79(2):248–54.