Journal of Nurse and Physician within War/Spring 2025/Thirteenth Year

ISSN: 2645-3940 DOI: 10.29252/npwjm.13.46.60

Comparison of Peripheral Capillary Oxygen Saturation Levels between the Fingers and the Feet of Patients Hospitalized in ICU

Abstract

Introduction: Monitoring oxygenation status is crucial in hospitalized ICU patients. Pulse oximetry is routinely used to observe patients and plays a key role in better managing vital signs. The relevance of using the probe on different body parts and the importance of quick, accurate diagnosis of hypoxia—correlating findings with those from the finger probe—have been considered. The study aims to compare SPO2 levels between upper and lower limb probes in these patients.

Materials and methods: This study was conducted on a cross-sectional sample of 100 patients hospitalized in the ICU ward of Imam Reza Hospital, comprising 46 men and 54 women with an average age of 69.14 years. Demographic, clinical, and the numbers obtained from the upper and lower extremity pulse probes were recorded. The information obtained from pulse oximetry was compared using a student's t-test.

Results: There was no significant difference in the SPO2 level of the lower extremity compared to the upper limbs. There was no significant difference between the results of the upper and lower extremities.

Conclusion: Based on the results of the upper and lower extremities, it is recommended that the SPO2 percentage can be obtained with confidence and accuracy by not accessing the upper extremities, provided the pulse oximeter is connected to the lower extremity.

Keywords: Pulse oximetry, Upper and lower extremities, SPO2

Authors:

Mohammad Javad Sedghi[1]

Mohammad Reza Parvizi *[2]

Ebrahim hazrati [3]

Affiliations

1-Department of Physiology, Faculty of Medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Department of Physiology, Faculty of Medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Corresponding Author.Email: m.parvizi@ajaums.ac.ir

3- Department of physiology ،Aja university of medical science

ISSN: 2645-3940 DOI: 10.29252/npwjm.13.46.60

مقایسه سطح اشباع اکسیژن خون محیطی بین انگشت دست و پای بیماران بستری شده در بخش مراقبت های ویژه بیمارستان امام‌رضا (ع)

چکیده

محمدجواد صدقی[۱]
محمد رضا پرویزی*[۲]
ابراهیم حضرتی[۳]

مقدمه: کنترل وضعیت اکسیژناسیون امری بسیار مهم در بیماران بستری در بخش مراقبت های ویژه می‌باشد. پالس‌اکسی‌متری برای پایش بیماران بدحال به طور روتین مورد استفاده قرار می‌گیرد و نقش مهمی در کنترل بهتر علائم حیاتی بیماران دارد. استفاده از پروب مخصوص دیگر نقاط بدن و اهمیت تشخیص صحیح و سریع هیپوکسی به‌وسیله آنها و تطابق آن با یافته‌های پروب انگشت دست مورد توجه قرار گرفته است. هدف مطالعه حاضر، مقایسه سطح اشباع اکسیژن خون محیطی (SPO_2) بین انگشت دست و پای بیماران بستری در بخش مراقبت های ویژه به منظور بررسی میزان مشابهت نتایج به دست آمده از پروب‌های اندام فوقانی و تحتانی در این بیماران می‌باشد.

روش کار: این مطالعه به صورت مقطعی بر روی ۱۰۰ بیمار بستری در بخش مراقبت های ویژه بیمارستان امام رضا (ع) شامل ۴۶ مرد و ۵۴ زن با میانگین سنی ۱۲,۴±۶۹,۳۴ انجام گرفت. ویژگی‌های دموگرافیک، بالینی و همچنین اعداد به‌دست آمده پروب‌های پالس‌اکسی‌متری اندام فوقانی و تحتانی ثبت گردید. اطلاعات به‌دست آمده از پالس‌اکسی‌متری با استفاده از آزمون تی دانشجویی مورد مقایسه قرار گرفت.

یافته‌ها: در مقایسه میزان SPO_2 اندام تحتانی با اندام فوقانی اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. در بررسی نتایج پالس‌اکسی‌متری بر اساس ویژگی‌های دموگرافیک و بالینی نیز اختلاف معنی‌داری میان نتایج اندام فوقانی و تحتانی دیده نشد.

نتیجه‌گیری: با توجه به هم‌سویی نتایج بدست امده از پالس‌اکسی‌متری اندام‌های فوقانی و تحتانی، پیشنهاد می‌شود در بخش‌های ویژه، در صورت عدم دسترسی به اندام فوقانی به‌راحتی با متصل کردن پالس اکسی‌متر به اندام تحتانی، شاید بتوان درصد SPO۲ را با اطمینان، دقت و صحت بدست آورد.

کلمات کلیدی: پالس‌اکسی‌متری، اشباع اکسیژن خون محیطی، اندام فوقانی، اندام تحتانی.

وابستگی سازمانی نویسندگان

۱-گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران. ایران

۲- گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران. ایران. نویسنده مسئول. پست الکترونیک: m.parvizi@ajaums.ac.ir

۳-گروه فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی آجا

مقدمه

پالس‌اکسی‌متری یک روش ساده و غیرتهاجمی برای تعیین اشباع اکسیژن (SPO_2[1]) در بخش‌های مختلف بدن به‌کار می‌رود. در بیمارانی که تنها به بررسی اشباع اکسیژن نیاز دارند، پالس‌اکسی‌متری می‌تواند جایگزین خوبی باشد. زیرا استفاده از پالس‌اکسی‌متری قطع تهویهٔ مکانیکی و خارج کردن لولهٔ تراشه را تسریع می‌کند؛ همچنین خون‌ریزی‌های مکرر ناشی از آنالیز ABG[2] را کاهش می‌دهد. کاربرد آسان، تشخیص سریع و دقیق هیپوکسی و ارزیابی مداوم وضعیت بیمار از دیگر ویژگی‌های پالس‌اکسی‌متری است. این وسیله میزان هموگلوبین اکسیژن‌دار و هموگلوبین فاقد اکسیژن خون شریانی را شناسایی می‌کند و آن‌را به‌عنوان اشباع اکسی‌هموگلوبین (SPO_2) نشان می‌دهد که تخمین غیرمستقیم اشباع اکسیژن شریانی (SaO_2[3]) است. هنوز در بسیاری از بیماران بدحال خطای ۷.۲ درصد پالس‌اکسی‌متری گزارش می‌شود. عوامل متعددی می‌توانند دقت دستگاه را تحت‌تأثیر قرار دهند. این عوامل عبارتند از: عوامل محیطی، فیزیولوژیکی، خطای انسانی و نقص تکنولوژیکی. مطالعات مختلفی دررابطه با تعیین دقیق SPO_2 با استفاده از پالس‌اکسی‌متری انجام شده است و در این خصوص نتایج متناقض و بحث‌برانگیزی بدست آمده است. نسلر و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که در بیمارانی که تحت درمان با واسپرسور (عامل تنگ‌کنندهٔ رگ‌ها) هستند، حس‌گرهای قرار گرفته روی پیشانی در مقایسه با پالس‌اکسی‌متری انتقالی انگشتان، SPO_2 را دقیق‌تر اندازه‌گیری می‌کنند.

مطالعهٔ بیلن و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که هنگام تشخیص هیپوکسمی در کودکان و نوزادان پالس‌اکسی‌متری پروب لالهٔ گوش دقیق‌تر از پالس‌اکسی‌متری پروب‌های انگشت دست و پا بود (۴). علاوه بر این مشخص شد که پالس‌اکسی‌متری پروب‌های انگشت مطابقت بسیار کمی با SPO_2 دارد. کورهان و همکاران (۲۰۱۱) اظهار می‌کنند که در بیماران تحت محدودیت فیزیکی هنگام پالس‌اکسی‌متری نباید انگشت خم باشد تا بتوان مقدار صحیح SPO_2 را به‌دست آورد (۱۲). ویلسون و همکاران (۲۰۱۰) در یک مطالعهٔ هم‌گروهی گذشته‌نگر گزارش دادند که در بیماران اورژانسی با شوک شدید سپسیس و سپتیک تفاضل SPO_2 و SaO_2 برابر با ۲/۷ درصد بود (۱). این محققان پیشنهاد می‌کنند که هنگام نیاز به تعیین دقیق‌تر مقدار SaO_2 از ABG استفاده شود. این محققان اضافه می‌کنند به‌دلیل محدودیت‌های مطالعاتی همچون محدود بودن اندازهٔ نمونه بهتر است تحقیقات بیشتری انجام شود. ساجینو و همکاران (۲۰۰۴) پالس‌اکسی‌متری پروب‌های پیشانی و انگشت بیماران بیهوشی عمومی را با هم مقایسه کردند. به همین منظور به ۱۸ بیمار پروپرانولول تزریق شد و برای پروب‌های انگشت دست و پیشانی زمان‌های مختلف اندازه‌گیری شدند. این زمان‌ها عبارت بودند از: حداقل زمان تا زمان احیاء و فاصلهٔ زمانی میان ایجاد تحریک و آغاز SPO_2 (زمان تأخیر[4]) (۱۵).

نتایج نشان داد که در بیهوشی‌عمومی در چارچوب زمان‌های ذکر شده هیچ تفاوتی بین پالس‌اکسی‌متری پیشانی و انگشتان وجود ندارد. بر این اساس محققان پیشنهاد کردند که وقتی استفاده از پروب انگشت امکان‌پذیر نباشد، پروب پیشانی می‌تواند جایگزین مناسبی باشد. در بیمارانی که در شرایط معمولی هستند، استفاده از روش‌های معمول همچون پروب‌های انگشت و پیشانی برای تعیین اشباع اکسیژن خون محیطی معتبرتر است. بااین‌حال، در بیماران بدحالِ بستری در بخش مراقبت‌های ویژه که دارای تغییراتی در علائم حیاتی هستند، استفاده از این روش‌ها مؤثر نیست. زیرا این روش‌ها دارای محدودیت‌هایی هستند. محدودیت‌هایی همچون: وجود آماس در محل‌های اتصال و مشکلات مربوط به هماهنگ‌کردن گروه کنترل. محققان با در نظر گرفتن محدودیت‌ها و مزایای پالس‌اکسی‌متری در قسمت‌های مختلف بدن، اهمیت تعیین دقیق هیپوکسمی و همچنین فقدان مطالعات کافی دربارهٔ روش صحیح پالس‌اکسی‌متری بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه (برای جراحی بای‌پس شریان کرونری) این مطالعه را انجام دادند(۱۶). این تحقیق برای تعیین صحت پالس‌اکسی‌متری پروب‌های انگشت دست، پنجهٔ پا، پیشانی و لالهٔ گوش انجام شد تا از این طریق بتوان اشباع اکسیژن بیمارانی که برای جراحی بای‌پس شریان کرونری در بخش مراقبت‌های ویژه بستری بودند را تعیین کرد. علی‌رغم بررسی‌های فراوان و با توجه به شیوع استفاده از پروب انگشت دست و استفاده محدود از سایر نواحی بدن و اهمیت تشخیص صحیح و سریع هیپوکسی، پژوهشگر امیدوار است که با مقایسه میزان صحت و سرعت اندازه‌گیری اشباع اکسی‌هموگلوبین در پالس‌اکسی‌مترهای انگشت دست و انگشت پا در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان امام رضا (ع) و بر اساس نتایج حاصله بتواند پالس‌اکسی‌متری دقیق‌تر و مناسب‌تری را جهت نمایش سریع و صحیح اشباع اکسی‌هموگلوبین در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه پیشنهاد نماید.

روش کار

پژوهش حاضر به صورت مقطعی با استفاده از اطلاعات بیماران بستری شده در بخش ICU بیمارستان امام رضا (ع) در سال ۱۳۹۷ انجام گرفت. بعد از کسب اجازه از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تمامی بیمارانی که از تاریخ ۹۷/۸/۱ الی ۹۷/ ۱۲/۱ در بخش ICU بیمارستان امام رضا (ع) بستری می‌شوند وارد مطالعه شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل بیماران ۱۸ تا ۶۵ سال، هموگلوبین بیشتر از ۹ g/dl، دمای بدن بیشتر ۳۵ سانتیگراد، اخذ رضایتنامه کتبی از بیماران و یا اولیای دم بیماران، معیارهای خروج از مطالعه شامل استعمال دخانیات، خانم های باردار ، وجود اختلال در عروق اولنار و یا رادیال بر

1.SPO2: saturation peripheral oxygen
2.ABG: Arterial blood gas
3.Sao_2: Arterial oxygen saturation
4.lag time

جدول ۳ مقایسه SPO_2 بین اندام فوقانی و اندام تحتانی از لحاظ جنسیت (زن و مرد)

متغیر مورد بررسی	میانگین	فراوانی زن	فراوانی مرد	P value
SPO_2 اندام فوقانی (٪)	۹۴.۷۵±۰.۴۱	۹۴.۸۷±۰.۶	۹۴.۴۲±۰.۶۸	**۰.۷۸۱**
SPO_2 اندام تحتانی (٪)	۹۴.۵۶±۰.۴۳	۹۴.۷۲±۰.۵۱	۹۴.۶۴±۰.۵۷	**۰.۷۲۴**

جدول ۴. آنالیز آماری *ANOVA* بین میزان *SPO*۲ اندام فوقانی و تحتانی از لحاظ نوع بیماری

نوع بیماری	درصد SPO۲ اندام فوقانی	درصد SPO۲ اندام تحتانی
نورولوژی	۹۵.۱±۰.۶	**۹۴.۵±۰.۷**
تنفسی	۹۲.۸±۱.۷	**۹۲.۳±۱.۷**
جراحی	۹۴.۱±۰.۹	**۹۴.۳±۱.۰**
بدخیمی	۹۶.۵±۰.۷	**۹۶.۳±۰.۶**
عفونی	۹۶±۰.۴	**۹۶.۵±۰.۶**
خونی	۹۴.۲±۰.۷	**۹۳.۳±۱.۰**
گوارشی	۹۵.۲±۰.۴	**۹۵.۵±۰.۷**

جدول ۵ میزان همبستگی سن، مدت بیماری، مدت بستری با *SPO*۲ اندام فوقانی و تحتانی

متغیر مورد بررسی	سن	مدت بیماری	مدت بستری
SPO۲ اندام فوقانی	r =۰.۱۰۸	r =۰.۰۵۴	**r =۰.۰۲۶**
	p =۰.۲۸۳	p =۰.۵۹۱	**p =۰.۷۹۶**
SPO۲ اندام تحتانی	r =۰.۰۹۳	r =۰.۱۴۶	**r =۰.۰۳۱**
	p =۰.۳۸۵	p =۰.۱۴۸	**p =۰.۷۶۱**

جدول ۶ میزان همبستگی بین *SPO*۲ اندام فوقانی و تحتانی

	اندام فوقانی	اندام تحتانی	P	r
میانگین SPO۲ (٪)	۹۴.۵۶±۴.۳۳	۹۴.۷۵±۰.۴۱	۰.۳۸۴	**۰.۸۶۹**

جدول ۷ میزان همبستگی بین *SPO*۲ اندام فوقانی و تحتانی با اتصال بیمار به ونتیلاتور

	با ونتیلاتور	بدون ونتیلاتور	P
SPO۲ اندام فوقانی (٪)	۹۷.۱±۰.۷	۹۳.۵۹±۰.۴۵	۰.۰۰۰
SPO۲ اندام تحتانی (٪)	۹۶.۴۱±۰.۸	۹۳.۶۱±۰.۴۷	۰.۰۰۲

اساس Allen Test[1]، وجود هیپوتانسیون (میانگین فشار شریانی کمتر از ۶۰ mmHg)، برادی کاردی، آنمی و یا هموگلوبینوپاتی بیمارانی که به آنها داروهای وازوکانستریکتور (مثل اپی‌نفرین و دوپامین) تزریق می‌شود.

پس از انتخاب افراد مورد مطالعه اطلاعات دموگرافیک بیماران از قبیل، سن، جنسیت، نوع بیماری منجر به بستری (شامل بیماری های نورولوژی، تنفسی، جراحی، بدخیمی، عفونی،

۱- یک روش ساده برای اندازه گیری چگونگی استفاده از جریان خون در دست شما برای ارزیابی جریان خون وثیقه به دست است

خونی، گوارشی) و همچنین اطلاعات مربوط به بستری از جمله طول مدت بستری در بیمارستان، نوع اندام، سطح O_2 خون شریانی اندام‌های فوقانی و تحتانی اندازه‌گیری شده توسط پالس‌اکسی‌متری در پرسشنامه های طراحی شده توسط محققین ثبت گردید. در این مطالعه اندازه‌گیری سطح SPO_2 اندام‌ها به وسیله اتصال پروب که بهترین موج را داشت و همچنین آنژیوکت به آن وصل نبود در ساعت ۱۳ و بعد از مصرف داروهای نوبت ظهر صورت گرفت. سپس اطلاعات به دست آمده بر اساس طول مدت بستری، طول مدت بیماری سن و جنس آن‌ها اندازه‌گیری و از نظر سطح SPO_2 در افراد مورد مطالعه با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد مقایسه و بررسی قرار گرفت. برای متغیرهای کمی میانگین و انحراف معیار و برای متغیرهای کیفی فراوانی و درصد فراوانی تعیین شد. همچنین داده‌ها با استفاده از روش آنالیز آماری Student's t-test مورد مقایسه قرار گرفتند. (مقادیر p<۰.۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد). این مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی آجا با کد رهگیری ۹۷۰۰۰۷۲ مورد تایید قرار گرفت.

یافته‌ها

مطالعه حاضر بر روی ۱۰۰ بیمار بستری در بخش مراقبت های ویژه بیمارستان امام‌رضا (ع) انجام گرفت که هدف از آن مقایسه میزان اشباع اکسیژن خون شریانی اندام فوقانی و تحتانی در بیماران مورد مطالعه بود. در این مطالعه به طور کلی ۴۶ مرد و ۵۴ زن مورد بررسی قرار گرفتند. جدول ۱ اطلاعات دموگرافیک بیماران مورد مطالعه را نشان می دهد.

اولین هدف مورد بررسی در این مطالعه، مقایسه میزان اشباع اکسیژن خون شریانی میان اندام فوقانی و تحتانی بیماران بود که نتیجه حاصل از این بررسی به وسیله آزمون من- ویتنی نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار میان اشباع اکسیژن شریانی به ترتیب بین اندام‌های فوقانی و تحتانی بود (۹۴.۶۵±۹.۷ در مقابل ۹۴.۴۱±۴.۲، p ۰.۶۷=).

میزان اختلاف میان اشباع اکسیژن شریانی بر اساس ویژگی های بالینی و دموگرافیک بیماران نیز در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. پس از انجام تحلیل همبستگی پیرسون نتایج طبق جدول فوق بیانگر این بود که بین SPO_2 اندام فوقانی و اندام تحتانی از لحاظ جنسیت (زن و مرد) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (p<۰.۰۵). (جدول شماره ۳).

آنالیز آماری ANOVA یک‌طرفه نشان داد بین میزان SPO_2 اندام فوقانی و تحتانی از لحاظ نوع بیماری تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (جدول شماره ۴).

همچنین نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد که هیچ گونه همبستگی بین SPO_2 اندام فوقانی و تحتانی با سن، مدت بیماری، مدت بستری وجود نداشت (جدول شماره ۵).

نتایج طبق جدول فوق بیانگر این بود که بین SPO_2 اندام فوقانی و تحتانی همبستگی قوی وجود دارد (۰.۰۰۱) اما تفاوت معنی‌داری بین میانگین SPO_2 اندام فوقانی و تحتانی وجود نداشت. (جدول شماره ۶)

پس از انجام تحلیل همبستگی پیرسون نتایج طبق جدول فوق بیانگر این است که بین SPO_2 اندام فوقانی و تحتانی و بیمارانی که به دستگاه ونتیلاتور متصل بودند، همبستگی وجود داشت. به عبارت دیگر با اتصال دستگاه به بیمار و تجویز اکسیژن، میزان SPO_2 هم در اندام فوقانی و هم تندام تحتانی به همان نسبت افزایش می‌یابد (جدول شماره ۷)

براساس نمودار ترسیم شده ۳۵.۶درصد بیماران (۳۶ نفر) تحت تهویه مکانیکی قرار داشتند (متصل به ونتیلاتور) و بقیه بیماران (۶۴ نفر) به ونتیلاتور متصل نبودند و به صورت خود به خودی تنفس داشتند (نمودار شماره ۱).

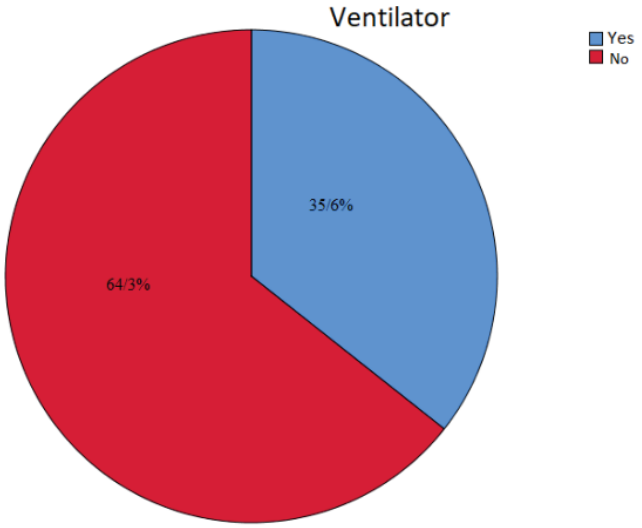
براساس نمودار زیر، در بین بیماران مورد مطالعه کم ترین میزان SPO_2 بین اندام فوقانی و تحتانی۷۶ درصد بود و بیشترین میزان SPO_2 در بین بیماران مورد بررسی ۱۰۰ درصد بود. همچنین رابطه بین درصد SPO_2 اندام فوقانی و تحتانی از طریق فرمول زیر قابل محاسبه می باشد. SPO_2uper limb۰.۸۲۷۷+۱۶,۴۸۷ =SPO_2 lower limb (r=۰.۸۶۹). (نمودار شماره ۲)

بحث:

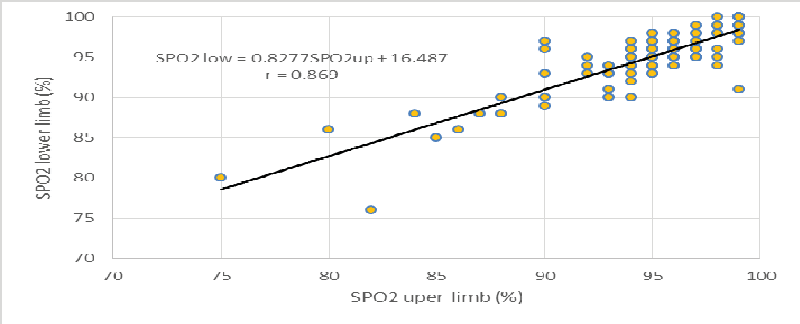
نتایج حاصل از این مطالعه به طور خلاصه نشان دهده این موضوع بود که هیچ اختلاف معنی‌داری میان میزان اشباع اکسیژن خون شریانی انگشتان اندام فوقانی و تحتانی، اندازه‌گیری شده ،توسط دستگاه پالس‌اکسی‌متری وجود نداشت. این عدم معنی‌داری میان اندازه‌گیری انجام شده در تقسیم بندی بیماران بر اساس استفاده و یا عدم استفاده از ونتیلاتور، استعمال و یا عدم استعمال سیگار، سن، جنس، مدت زمان بستری و طول مدت بیماری نیز مشاهده گردید.

دستگاه پالس‌اکسی‌متری یک وسیله غیر تهاجمی به منظور اندازه‌گیری میزان اشباع هموگلوبین شریانی است. این دستگاه به صورت روتین در بخش های اورژانس، مراقبت های ویژه و اتاق عمل مورد استفاده قرار می‌گیرد(۱۹). این وسیله به‌گونه ای طراحی شده است که می‌توان از آن در اندام‌های مختلف مانند شصت پا، انگشت دست، لاله گوش و یا بینی استفاده کرد. به طور معمول در ICU این وسیله معمولا در انگشت دست بیماران مورد استفاده قرار می‌گیرد. اهمیت استفاده از پالس‌اکسی‌متری در این است که تشخیص سریع اشباع اکسیژن شریانی پایین می‌تواند موجب جلوگیری از اتلاف وقت در شروع اقدامات درمانی مناسب در بیماران شود(۳۰). به همین دلیل امروزه توجه به دقت اندام‌های مختلف مورد استفاده با پالس‌اکسی‌متری به منظور بررسی درصد اشباع اکسیژن خون شریانی به یکی از دغدغه های پرسنل درمان بدل شده است(۱۹).

با توجه به مطالعات ذکر شده به‌نظر می‌رسد که



نمودار۱- فراوانی بیماران مورد مطالعه که تحت تهویه مکانیکی قرار داشتند.



نمودار ۲ رابطه بین درصد $SPO_۲$ اندام فوقانی و تحتانی

اندازه‌گیری‌های انجام شده توسط پالس‌اکسی‌متری در قسمت‌های مختلف بدن می‌تواند تحت تاثیر عواملی مانند ویژگی‌های دموگرافیک بیماران و همچنین وضعیت بالینی آنها قرار گیرد.

در مطالعه انجام شده توسط Yönt و همکارانش نشان داده شد اگر چه مقادیر پالس‌اکسی‌متری به دست امده از انگشت دست و شصت پا با مقادیر $SPO_۲$ همبستگی معنی‌داری نداشت، اما مقادیر به دست آمده از این دو محل با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند(۱۲).

در مطالعه دیگری که با هدف بررسی میزان اختلاف میان اندازه‌گیری‌های انجام شده پالس‌اکسی‌متری انجام شد، نشان دادند که هیچ اختلاف معنی‌داری میان اندازه‌گیری انجام شده از انگشت دست و شصت پا وجود نداشت. به همین شکل مطالعات انجام شده توسط دیگر محققین نیز نتایج مشابه‌ی را بیان کردند و نشان دادند که اندازه‌گیری انجام شده توسط پروب‌های اندام فوقانی و تحتانی در نشان دادن میزان اشباع اکسیژن خون شریانی اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند(۲۰). به نظر می‌رسد در تفسیر اطلاعات به دست آمده از مطالعات مختلف باید به این موضوع توجه کرد که هر کدام از این مطالعات بر روی گروه خاصی از بیماران مانند بیماران تحت بیهوشی، کودکان مبتلا به بیماری‌های سیانوتیک قلبی، بیماران بستری در بخش مراقبت های ویژه انجام گرفته است. این موضوع می‌تواند توجیه کننده نتایج متفاوت مطالعه حاضر با دیگر مطالعات باشد.

در نتیجه‌گیری حاصل از این مطالعه می‌توان بیان کرد که در بیماران بستری در بخش مراقبت های ویژه، استفاده از پروب‌های پالس‌اکسی‌متری انگشت دست و یا پا می‌تواند اطلاعات مشابه‌ی در اختیار پزشکان و کادر درمان قرار دهد. همچنین با توجه به هم‌سویی نتایج بدست امده از پالس‌اکسی‌متری اندام های فوقانی و اندام های تحتانی، پیشنهاد می‌شود در بخش

هـای ویـژه نظیـر بخـش ICU، اورژانـس، CCU و اتـاق عمـل در صـورت عـدم دسترسـی بـه انـدام فوقانـی (به هـر علتـی: آمپوتاسـیون انـدام، سـوختگی، جراحـی و...) بـه راحتـی بـا متصـل کـردن پالـس اکسـیمتر بـه انـدام تحتانـی، درصـد SPO_2 را بـا اطمینـان و دقـت و صحـت بدسـت آورد.

نتیجه‌گیری

در تفسـیر اطلاعـات بـه دسـت آمـده از مطالعـات مختلـف بایـد بـه ایـن موضـوع توجـه کـرد کـه هـر کـدام از ایـن مطالعـات بـر روی گـروه خاصـی از بیمـاران ماننـد بیمـاران تحـت بیهوشـی، کـودکان مبتـلا بـه بیماری‌هـای سیانوتیـک قلبـی، بیمـاران بسـتری در بخـش مراقبـت هـای ویـژه انجـام گرفتـه اسـت. ایـن موضـوع می‌توانـد توجیـه کننـده نتایـج متفـاوت مطالعـه حاضـر بـا دیگـر مطالعـات باشـد.

در نتیجه‌گیـری حاصـل از ایـن مطالعـه می‌تـوان بیـان کـرد کـه در بیمـاران بسـتری در بخـش مراقبـت هـای ویـژه، اسـتفاده از پروب‌های پالس‌اکسـی‌متری انگشـت دسـت و یـا پـا می‌توانـد اطلاعـات مشـابه‌ی در اختیـار پزشـکان و کادر درمـان قـرار دهـد. همچنیـن بـا توجـه بـه هم‌سـویی نتایـج بدسـت امـده از پالس‌اکسـی‌متری انـدام هـای فوقانـی و انـدام هـای تحتانـی، پیشـنهاد می‌شـود در بخـش هـای ویـژه نظیـر بخـش ICU، اورژانـس، CCU و اتـاق عمـل در صـورت عـدم دسترسـی بـه انـدام فوقانـی (بـه هـر علتـی: آمپوتاسـیون انـدام، سـوختگی، جراحـی و...) بـه راحـتی بـا متصـل کـردن پالـس اکسـیمتر بـه انـدام تحتانـی، درصـد SPO۲ را بـا اطمینـان و دقـت و صحـت بدسـت آورد

محدودیت ها

مهمتریـن محدودیـت مطالعـه مـا شـامل:تعداد محـدود بیمـاران، بیمـاران دارای انـدام فوقانـی یـا تحتانـی آمپوتـه، بیمـاران دچـار ادم انـدام هـای فوقانـی یـا تحتانـی، بیمـاران دچـار سـوختگی در انـدام هـا، بیمـاران بـا بیمـاری انسـداد عـروق محیطـی پانسـمان بـودن انـدام هـا بـود.

تشکر و قدردانی

از کلیـه شـرکت کننـدگان در ایـن مطالعـه کمـال تشـکر و قدردانـی را دارم.

References

1) 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 emergency medicine. 2010; 10:9.

2) Niknafs P, Norouzi E, Bahman Bijari B, Baneshi MR. Can we Replace Arterial Blood Gas Analysis by Pulse Oximetry in Neonates with Respiratory Distress Syndrome, who are Treated According to INSURE Protocol? Iranian journal of medical sciences. 2015;40 (3):264-7.

3) Berkenbosch JW, Tobias JD. Comparison of a new forehead reflectance pulse oximeter sensor with a conventional digit sensor in pediatric patients. Respiratory care. 2006;51 (7):726-31.

4) Bilan N, Behbahan AG, Abdinia B, Mahallei M. Validity of pulse oximetry in detection of hypoxaemia in children: comparison of ear, thumb and toe probe placements. Eastern Mediterranean health journal = La revue de sante de la Mediterranee orientale = al-Majallah al-sihhiyah li-sharq al-mutawassit. 2010;16 (2):218-22.

5) Plüddemann A, Thompson M, Heneghan C, Price C. Pulse oximetry in primary care: primary care diagnostic technology update. The British journal of general practice: the journal of the Royal College of General Practitioners. 2011;61 (586):358-9.

6) Wagner JL, Ruskin KJ. Pulse oximetry: basic principles and applications in aerospace medicine. Aviation, space, and environmental medicine. 2007;78 (10):973-8.

7) Das J, Aggarwal A, Aggarwal NK. Pulse oximeter accuracy and precision at five different sensor locations in infants and children with cyanotic heart disease. Indian journal of anaesthesia. 2010;54 (6):531-4.

8) Jensen LA, Onyskiw JE, Prasad NG. Meta-analysis of arterial oxygen saturation monitoring by pulse oximetry in adults. Heart & lung: the journal of critical care. 1998;27 (6):387-408.

9) Durbin CG, Jr., Rostow SK. More reliable oximetry reduces the frequency of arterial blood gas analyses and hastens oxygen weaning after cardiac surgery: a prospective, randomized trial of the clinical impact of a new technology. Critical care medi-

cine. 2002;30 (8):1735-40.
10) Blaylock V, Brinkman M, Carver S, McLain P, Matteson S, Newland P, et al. Comparison of finger and forehead oximetry sensors in post-anesthesia care patients. Journal of perianesthesia nursing: official journal of the American Society of Perianesthesia Nurses. 2008;23 (6):379-86.
11) Hodgson CL, Tuxen DV, Holland AE, Keating JL. Comparison of forehead Max-Fast pulse oximetry sensor with finger sensor at high positive end-expiratory pressure in adult patients with acute respiratory distress syndrome. Anaesthesia and intensive care. 2009;37 (6):953-60.
12) Yont GH, Korhan EA, Khorshid L. Comparison of oxygen saturation values and measurement times by pulse oximetry in various parts of the body. Applied nursing research: ANR. 2011;24 (4):e39-43.
13) Nesseler N, Frenel JV, Launey Y, Morcet J, Malledant Y, Seguin P. Pulse oximetry and high-dose vasopressors: a comparison between forehead reflectance and finger transmission sensors. Intensive care medicine. 2012;38 (10):1718-22.
14) Korhan EA, Yont GH, Khorshid L. Comparison of oxygen saturation values obtained from fingers on physically restrained or unrestrained sides of the body. Clinical nurse specialist CNS. 2011;25 (2):71-4.
15) Sugino S, Kanaya N, Mizuuchi M, Nakayama M, Namiki A . Forehead is assensitive as finger pulse oximetry during general anesthesia. Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie. 2004;51 (5):432-6.
16) Haynes JM. The ear as an alternative site for a pulse oximeter finger clip sensor. Respiratory care. 2007;52 (6):727-9.
17) Cheng EY, Hopwood MB, Kay J. Forehead pulse oximetry compared with finger pulse oximetry and arterial blood gas measurement. Journal of clinical monitoring. 1988;4 (3):223-6.
18) Jubran A. Pulse oximetry. Critical care (London, England). 2015;19 (1):272-.
19) Masters KJ. Pulse oximetry use during physical and mechanical restraints. The Journal of emergency medicine. 2007;33 (3):289-91.
20) Kamat V. Pulse Oximetry. 2002;46 (4):261-.
21) Chan ED, Chan MM, Chan MM. Pulse oximetry: Understanding its basic principles facilitates appreciation of its limitations. Respiratory Medicine. 2013;107 (6):789-99.
22) Summers RL, Anders RM, Woodward LH, Jenkins AK, Galli RL. Effect of routine pulse oximetry measurements on ED triage classification. The American journal of emergency medicine. 1998;16 (1):5-7.
23) Hamber EA, Bailey PL, James SW, Wells DT, Lu JK, Pace NL. Delays in the detection of hypoxemia due to site of pulse oximetry probe placement. Journal of clinical anesthesia. 1999;11 (2):113-8.
24) Seifi S, Khatony A, Moradi G, Abdi A, Najafi F. Accuracy of pulse oximetry in detection of oxygen saturation in patients admitted to the intensive care unit of heart surgery: comparison of finger, toe, forehead and earlobe probes. BMC nursing. 2018;17:15-.
25) Eberhard P, Gisiger PA, Gardaz JP, Spahn DR. Combining transcutaneous blood gas measurement and pulse oximetry. Anesthesia and analgesia. 2002;94 (1 Suppl):S76-80.
26) Barker S, Hyatt J, K. Shah N, James Kao Y. The Effect of Sensor Malpositioning on Pulse Oximeter Accuracy during Hypoxemia1993. 248-54 p.
27) Baloochi Beydokhti T, Mohamadpour A, Kianmehr M, shaban MJ. Comparison the Precision of Ear and Finger Pulse Oximetry with Finger Sensor in Mechanically Ventilated ICU Patients2017. 105-9 p.
28) Baloochi Beydokhti T, Mohamadpour A, kianmehr M, shaban M. Comparison the Precision of Ear and Finger Pulse Oximetry with Finger Sensor in Mechanically Ventilated ICU Patients درصد J Quarterly of Horizon of Medical Sciences. 2017;23 (2):105-9.
29) Wax DB, Rubin P, Neustein S. A comparison of transmittance and reflectance pulse oximetry during vascular surgery. Anesthesia and analgesia. 2009;109 (6):1847-9.
30) Sun SW, Patel B, Gangoo W, Carrey Z. Reliability of Forehead Pulse Oximetry in Critically Ill Patient. CHEST. 2003;124 (4):178S.
31) Ibáñez J, Velasco J, Raurich JMJICM. The accuracy of the biox 3700 pulse oximeter in patients receiving vasoactive therapy. 1991;17 (8):484-6.