

بررسی تأثیر رنگ‌های مختلف لاک ناخن بر اشباع اکسیژن اندازه‌گیری شده توسط پالس اکسیمتری در دختران سالم

محمد دلیرراد^۱، محمدمین ولیزاده حسنلوبی^۲، احد زینالی^۳، نسرین شیرزاد^۴، محمدرضا پاشائی*^۵

تاریخ دریافت ۱۴۰۰/۱۱/۲۳ تاریخ پذیرش ۱۴۰۱/۰۳/۱۱

چکیده

پیش‌زمینه و هدف: با توجه به کاربرد گسترده پالس اکسیمتری به‌عنوان شایع‌ترین روش پایش اشباع اکسیژن هموگلوبین شریانی، شناسایی عواملی که ممکن است در این پایش مداوم اختلال ایجاد کنند از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. یکی از مواردی که می‌تواند نتیجه این پایش را مخدوش سازد، استفاده از لاک ناخن است. از آنجاکه در مطالعات قبلی در این خصوص اتفاق نظر وجود نداشت، لذا مطالعه حاضر به بررسی تأثیر رنگ‌های مختلف لاک ناخن بر مقادیر پالس اکسیمتری دختران سالم داوطلب انجام شد.

مواد و روش کار: مطالعه حاضر به‌صورت مقطعی آینده‌نگر بر روی ۹۰ دختر داوطلب سالم به روش نمونه‌گیری در دسترس انجام شد. ۸ رنگ لاک ناخن آبی، سبزی، بنفش، قهوه‌ای، سیاه، زرد، قرمز و اکلیلی را در دولایه زده و میزان اکسیژن خون شریانی هر انگشت به‌صورت جداگانه برای هر داوطلب اندازه‌گیری و ثبت شد. یک انگشت از هر دست به‌عنوان انگشت کنترل بدون لاک در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط آزمون ویلکاکسون و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام گرفت.

یافته‌ها: در بین لاک‌ها لاک سبزرنگ کمترین میزان (۹۶ درصد) و لاک اکلیلی (۹۷ / ۰۶) بیشترین میانگین اشباع اکسیژن هموگلوبین شریانی را در پالس اکسیمتری نشان داد. رنگ آبی بیشترین انحراف معیار (۸۱ / ۲ ± ۰۶ / ۰۶) و رنگ زرد (۱۴ / ۱ ± ۸۶ / ۹۶) کمترین انحراف معیار را داشت.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که رنگ‌های مختلف لاک انگشتان بر اندازه‌گیری اشباع اکسیژن خون شریانی تأثیرهای مختلفی را دارد. لاک‌های سبزی، آبی و مشکی اندازه‌گیری‌ها را مختل کردند، اما رنگ‌های دیگر تأثیر بارزی نداشتند.

کلیدواژه‌ها: پالس اکسیمتری، لاک ناخن، اشباع اکسیژن خون شریانی

مجله مطالعات علوم پزشکی، دوره سی و دوم، شماره یازدهم، ص ۸۶۳-۸۵۷ بهمن ۱۴۰۰

آدرس مکاتبه: ارومیه، بیمارستان امام خمینی (ره)، بخش گوارش. ۰۴۴۳۱۹۸۸۶۳۱

Email: pashae.m@umsu.ac.ir

می‌شد که به علت کمی نبودن و وابستگی شدید به تجربه درمانگر، با درجه خطای زیادی همراه بود (۲). در این روش، در صورتی که میزان اکسیژن خون شریانی به کمتر از ۸۹ درصد سقوط کند، احتمال تشخیص این مورد توسط یک متخصص با تجربه، حداکثر ۹۵ درصد است (۳). علاوه بر این در صورتی که بیمار هماتوکریت بالا داشته باشد ممکن است دچار سیانوز گردد درحالی که فشار اکسیژن طبیعی است (۴). این در حالی است که استفاده از پالس اکسیمتری

مقدمه

پالس اکسیمتری یک روش غیرتهاجمی، استاندارد، دقیق و ساده پایش میزان اشباع اکسیژن خون شریانی است. این روش به‌طور معمول در تمامی بخش‌های بالینی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱). تا قبل از دهه ۱۹۸۰ برای ارزیابی هیپوکسی از روش‌های مشاهده‌ای همچون معاینه فیزیکی پوست از نظر وقوع سیانوز استفاده

^۱ دانشیار سم‌شناسی بالینی و مسمومیت‌ها، مرکز تحقیقات سلامت مواد غذایی و آشامیدنی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

^۲ استاد بیهوشی، مرکز تحقیقات ایمنی بیمار، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

^۳ دانشیار فیزیولوژی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

^۴ دانشجوی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

^۵ استادیار گوارش و کبد بالغین، مرکز تحقیقات ایمنی بیمار، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران (نویسنده مسئول)

بدون نیاز به حضور دائمی متخصصان و با هزینه‌ای اندک و از همه مهم‌تر به‌صورت غیرتهاجمی، امکان پایش مداوم بیماران از نظر وقوع احتمالی هیپوکسی را فراهم می‌سازد. پالس اکسیمتری یک پروب است که با استفاده از تفاوت ضریب جذب نوری هموگلوبین اکسیژن‌دار و بدون اکسیژن، و پردازش این اطلاعات، فشار اکسیژن خون شریانی را نمایش می‌دهد (۵).

از آنجایی که این روش به‌صورت معمول در بخش‌های مختلف بیمارستان‌ها همچون اتاق عمل، واحدهای مراقبت ویژه، اورژانس، آمبولانس‌ها، اتاق‌های آندوسکوپی، اتاق‌های زایمان و بخش‌های عمومی بیمارستان که احتمال بروز هیپوکسی در بیمار وجود دارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد، شناسایی عواملی که ممکن است در این پایش مداوم دقیق، تداخل ایجاد کنند از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. مقادیر طبیعی SpO₂ در دمای اتاق در کسری از اکسیژن دمیده شده تقریباً ۲۱ درصد بین ۹۶ درصد و ۱۰۰ درصد متغیر است که بیانگر PaO₂ بین ۹۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر جیوه است. SpO₂ از ۹۱ درصد تا ۹۲ درصد زمانی مشاهده می‌شود که PaO₂ تقریباً ۶۰ میلی‌متر باشد (۶). مقادیر گزارش شده توسط پالس اکسیمتری می‌توانند توسط شرایطی همچون دیس هموگلوبینوپاتی‌هایی مثل متهموگلوبینمی و کربوکسی هموگلوبینمی، آنمی شدید، نور خارجی بسیار زیاد، افزایش چربی و بیلیروبین خون، پوزیشن نادرست حسگر (سنسور) و برخی ضایعات پوستی مخدوش شود (۷ و ۸). یکی از عوامل احتمالی که می‌تواند بر گزارش پالس اکسیمتری تأثیر بگذارد و نتیجه را مخدوش سازد، لاک ناخن است. گزارش‌هایی مبنی بر این که لاک‌های آبی، سبز، سیاه و احتمالاً قهوه‌ای و قرمز می‌توانند در ارزیابی میزان اکسیژن توسط پالس اکسیمتر تداخل ایجاد کنند، منتشر شده است (۹ و ۱۰). پایه علمی مطرح شده برای تفاوت تأثیر لاک‌های مختلف ناخن بر پالس اکسیمتری این است که تفاوت جذب نوری برخی رنگ‌ها در طول موج‌های ۶۶۰ و ۹۴۰ نانومتر (که طول موج پالس‌های ساطع شده توسط دستگاه پالس اکسیمتری است) از سایر رنگ‌ها بیشتر است که باعث می‌شود رنگ لاک ناخن از نظر نوری همانند هموگلوبین (اکسیژن‌دار و یا بدون اکسیژن) عمل نموده و در نتیجه پالس اکسیمتری تداخل ایجاد کند (۱۱).

برخی مطالعات پیشنهاد می‌کنند که بعضی رنگ‌های لاک ناخن همانند سیاه، آبی و ارغوانی می‌توانند گزارش پالس اکسیمتری را به مقدار ۵ الی ۱۰ درصد مخدوش کنند در حالی که مطالعات دیگری با نتیجه متناقض وجود دارد که پیشنهاد می‌کنند تغییر ایجاد شده در گزارش پالس اکسیمتری حتی توسط رنگ‌های ذکر شده، اهمیت بالینی ندارند (۱۳ - ۱۱).

تاکنون در مورد تأثیر لاک ناخن بر گزارش پالس اکسیمتری اتفاق نظر وجود ندارد و به‌صورت معمول قبل از استفاده از پروب، لاک ناخن پاک می‌شود اما پاک کردن لاک ناخن نیازمند مواد، ابزار، زمان و رضایت بیمار است (۱۴-۱۶). همچنین تاکنون مطالعه‌ای مبنی بر تأثیر لاک‌های اکلیلی ناخن (که حاوی ذرات بازتاب‌کننده نور هستند) بر پالس اکسیمتری انجام نشده است. از آنجایی که پرکاربردترین پروب در بالین، پروب‌های انگشتی است و در تجربیات بالینی مشاهده می‌شود هنگام انتقال بیمار به مراکز جراحی به دلیل شرایط اورژانس، پاک کردن لاک ناخن امکان‌پذیر نیست و پاک کردن لاک ناخن مستلزم هدر رفت زمان و هزینه است (۱۵)، روشن شدن این مسئله می‌تواند بسیار راهگشا باشد. لذا در مطالعه حاضر به بررسی تأثیر لاک‌های مختلف ناخن بر نتیجه پالس اکسیمتری دختران سالم داوطلب پرداختیم.

مواد و روش کار

مطالعه حاضر از نوع مقطعی تحلیلی بود. در این مطالعه ۹۰ دختر سالم داوطلب را به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب به مطالعه وارد شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت‌اند از: سن بالای ۱۸ سال، نداشتن عوارض قابل‌مشاهده در بستر ناخن دودست (مایکوزیس، هماتوم ناخن و غیره)، جنسیت مؤنث، رضایت فرد برای ورود به مطالعه، عدم اختلاف بین نبض قلبی و شریان رادیال و داشتن اکسیژن پایه $SpO_2 \geq 95\%$ در هوای تنفسی اتاق در پالس اکسیمتری یکی از انگشتان قبل از زدن لاک. معیارهای خروج از مطالعه عبارت‌اند از: بیماری‌های خاص همراه همانند بیماری‌های ریوی، قلبی و یا آنمی شدید ($Hb < 6/0g/dl$)، بیماری متابولیک (هیپرلیپیدمی و هیپر بیلی روبینمی Serum Bilirubin > 40mg/dl، مصرف سیگار، وجود عوارض قابل‌مشاهده در بستر ناخن همانند میکوزیس، هماتوم و غیره، حاملگی و شیردهی، هیپوتانسیون شدید (فشار سیستولی زیر ۸۰ میلی‌متر جیوه)، حساسیت به لاک ناخن.

در این مطالعه ۹۰ دختر سالم داوطلب به روش نمونه‌گیری در دسترس، وارد مطالعه شدند. از یک چک‌لیست برای ثبت رنگ لاک ناخن و ثبت مقادیر نمایشگر پالس اکسیمتر استفاده شد.

ابتدا از یکی از انگشتان فاقد لاک هر دست پالس اکسیمتری انجام می‌شود. در صورت بیشتر یا مساوی ۹۵ درصد بودن اشباع اکسیژن شریانی، دختر داوطلب وارد مطالعه می‌شود. سپس پژوهشگر روی چهار انگشت از هر دست، لاک به هشت رنگ مختلف آبی، سبز، بنفش، قهقه‌ای، سیاه، زرد، قرمز، اکلیلی را در دولا به زده می‌زند، پالس اکسیمتری از تمام ده انگشت دست‌ها انجام شده و

پزشکی ارومیه با کد اخلاق IR.UMSU.REC.1398.254 انجام شد. در تحلیل داده‌ها، برای مقایسه درون‌گروهی (قبل و بعد) از آزمون ویلکاکسون استفاده شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام گردید. سطح معنی‌داری به صورت P کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۹۰ دختر داوطلب که در هر یک ۸ رنگ مختلف لاک و یک انگشت از هر دست به‌عنوان انگشت کنترل استفاده شد. در بین انواع رنگ‌ها، رنگ اکلیلی (Glitter) نیز قرار گرفت. بر طبق جدول ۱ به‌طور کلی میانگین پالس اکسیمتری در انگشتان کنترل هر دست به میزان ۹۶/۸۶ و ۹۶/۹۲ به ترتیب در دست راست و چپ به دست آمد که نشان از دقت بالای دستگاه و اختلاف جزئی در بین پالس اکسیمتری از دو دست می‌باشد بنابراین بر طبق میانگین‌های به دست آمده می‌توان به راحتی درباره سایر رنگ‌ها و مقایسه آن‌ها به نتیجه رسید. در بین لاک‌ها نیز میانگین رنگ لاک سبز کمترین میزان (۹۶ درصد) رنگ لاک اکلیلی (۰۶ / ۹۷) بیشترین میزان میانگین پالس اکسیمتری را نشان داد. رنگ آبی بیشترین انحراف معیار (۸۱ / ۲ ± ۹۶ / ۰۶) و رنگ زرد (۱۴ / ۱ ± ۸۶ / ۹۶) کمترین انحراف معیار را داشت. کمترین عدد اندازه‌گیری شده مربوط به رنگ آبی با ۸۶ درصد و بیشترین عدد هم در بین همه رنگ‌ها ۹۹ درصد بود. آمار توصیفی و میانگین و انحراف از معیار و کمترین و بیشترین درصد پالس اکسیمتری در جدول ۱ آمده است.

مقادیر به‌دست‌آمده برای هر داوطلب در یک چک‌لیست ثبت می‌گردد.

جهت اندازه‌گیری فشارخون از دستگاه فشارسنج و گوشی پزشکی استاندارد با مارک Richter استفاده شد، اندازه‌گیری فشارخون بیماران در حالت نشسته و با استفاده از برنامه هفتمین کمیسیون مشترک ملی پیشگیری، تشخیص، ارزشیابی و درمان پرفشاری خون کنترل و ثبت شد. برای یکسان بودن شرایط اندازه‌گیری اشباع اکسیژن در تمام داوطلبین، مراحل ارزیابی و مداخله به ترتیب زیر انجام شد:

هر داوطلب به مدت ۱۰ دقیقه روی صندلی در یک اتاق با حرارت ۲۷ درجه و روشنایی اندک می‌نشست (در نیم ساعت قبل فعالیت خاصی نداشت)، سپس سنسور پالس اکسیمتری به‌طور مستقیم روی مرکز ناخن قرار می‌گرفت و در ادامه میزان اشباع اکسیژن گزارش‌شده توسط پالس اکسیمتری ثبت می‌شد. قبل از ثبت فشار اکسیژن خون شریانی، فشارخون هر شخص توسط فشارسنج جیوه‌ای اندازه‌گیری می‌گردید تا در صورتی که شخص دچار هیپوتانسیون شدید (از معیارهای خروج مطالعه) باشد، از مطالعه خارج شود. سپس داده‌های پالس اکسیمتری با دقت و رعایت کامل جوانب امانت‌داری وارد رایانه شد و با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. دستگاه اکسیمتری مورد استفاده Yonker ساخت کشور آلمان (اخیراً کالیبر شده است) و مورد تأیید کارشناس تجهیزات پزشکی هست. لازم به ذکر است مطالعه حاضر بعد از دریافت کد اخلاق از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم

جدول (۱): آمار توصیفی شاخص‌های مرکزی در افراد مورد مطالعه

گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف معیار
کنترل ۱	۹۰	۹۶/۸۶	۱/۲۵۹
کنترل ۲	۹۰	۹۶/۹۲	۱/۲۲
اکلیلی	۹۰	۹۷/۰۶	۱/۱۵۵
سبز	۹۰	۹۶	۱/۲۳۹
بنفش	۹۰	۹۶/۶۸	۱/۳۱۴
قرمز	۹۰	۹۶/۹۴	۱/۲۰۳
زرد	۹۰	۹۶/۸۶	۱/۱۳۷
سیاه	۹۰	۹۶/۳۰	۱/۳۶۱
قهوه‌ای	۹۰	۹۶/۶۷	۱/۴۷۶
آبی	۹۰	۹۶/۰۶	۲/۸۱

جدول (۲): مقایسه میانگین رتبه پالس اکسیمتری با استفاده از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون در گروه‌های مورد مطالعه

رنگ لاک ۱	رنگ لاک ۲	آماره Z	سطح معنی‌داری
اکلیلی	کنترل ۱	-۱/۸۴	۰/۰۶۶
سبز	کنترل ۱	-۳/۴۸۸	۰/۰۰۱
بنفش	کنترل ۱	-۱/۱۰۳	۰/۲۷
قرمز	کنترل ۱	-۰/۹۴۲	۰/۳۴۶
زرد	کنترل ۲	-۰/۱۳۲	۰/۸۹۵
سیاه	کنترل ۲	-۴/۸۶۷	۰/۰۰۱
قهوه‌ای	کنترل ۲	-۱/۵۶۸	۰/۱۱۷
آبی	کنترل ۲	-۲/۶۲۱	۰/۰۰۹

بر اساس کاتالوگ شرکت سازنده لاک)، استفاده شد، که در گروه رنگ‌های روشن، رنگ‌های سبز و آبی اختلاف معنی‌داری را در اعداد ثبت‌شده در پالس اکسیمتری نشان داد و در گروه رنگ‌های تیره، فقط در رنگ مشکی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد، که این یافته با مطالعه حق و همکاران مطابقت نداشت چراکه در آن مطالعه نشان داده‌شده که لاک با رنگ‌های تیره اختلاف معنی‌داری نسبت به لاک با رنگ‌های روشن دارد.

در مطالعه حاضر سعی بر این شد لاک‌ها در دولایه توسط شخص واحد بر روی ناخن انگشتان و از یک برند مشابه استفاده‌شده و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ مقایسه شوند تا اختلاف اندازه‌گیری شده برجسته‌تر شود و ممکن است در برخی مطالعات این مورد لحاظ نشده و از ضخامت لاک بیشتر یا کمتر استفاده‌شده و نتایج متفاوتی را رقم بزند چنانچه در مطالعه حق وردی اوغلی و همکاران فقط رنگ قرمز تفاوت معنی‌دار نداشته و سایر رنگ‌ها تأثیر معنی‌داری را بر سنجش اشباع اکسیژن خون شریانی داشت، که با مطالعه ما در برخی رنگ‌ها تفاوت عمده دارد (۲۲). در مطالعه Hinkelbein رنگ سیاه، بنفش و آبی تیره را بر گزارش پالس اکسیمتری تأثیرگذار دانسته‌اند (۲۳).

یافته‌های این مطالعه نشان داد که رنگ‌های مختلف لاک انگشتان بر اندازه‌گیری اشباع اکسیژن خون شریانی تأثیرهای مختلفی را دارد. لاک‌های سبز، آبی و مشکی با تفاوت معنی‌دار، در اندازه‌گیری‌ها اختلال ایجاد کردند، اما رنگ‌های دیگر تأثیر معنی‌داری نداشتند. اگرچه پژوهش ما بر تأثیر رنگ لاک ناخن بر روی مقادیر پالس اکسیمتری در دختران داوطلب سالم انجام شد اما با تعمیم دادن این نتایج در بیماری‌های مهمی مانند COVID-19 (که جهت غربال‌گری افراد برای نیاز به بستری از SpO2 استفاده می‌کنند به اهمیت این مطالعه بیشتر پی برد.

بر طبق جدول ۲ رنگ‌های سبز، آبی و مشکی در سطح معنی‌داری ($p < 0.05$) قرار داشتند و فرضیه ما در مورد اینکه رنگ لاک می‌تواند در اعداد حاصل از پالس اکسیمتری انگشتان تأثیرگذار باشد را به‌طور معنی‌داری به اثبات رساندند.

بحث و نتیجه‌گیری

تأثیر لاک ناخن بر اندازه‌گیری SpO2 پالس اکسیمتری مدت‌ها مورد بحث قرار گرفته است. نتایج مطالعات انجام‌شده تا الان با هم اختلاف‌نظر دارند (۱۷-۲۱). نتایج و آنالیز داده‌های حاصل از انجام این مطالعه بر روی داوطلبان دختر مورد پژوهش نشان داد که رنگ‌های سبز (۲۴ / ۲ ± ۹۶)، آبی (۸۱ / ۲ ± ۰۶ / ۹۶) و مشکی (۳۶ / ۳ ± ۹۶) در سطح معنی‌داری، بیشترین اختلاف پالس اکسیمتری را در بین سایر رنگ‌ها نسبت به انگشت کنترل در هر دست داشتند که این نتایج با مطالعه cote و همکاران هم‌خوانی داشت (۱۱). هرچند در مطالعه حاضر تنوع رنگ‌ها بیشتر از مطالعه cote و همکاران بود. هم‌چنین در این مطالعه برای به حداقل رساندن خطا از یک انگشت در هر دست به‌عنوان کنترل و از انگشت‌های دیگر با ترتیب ثابت از رنگ‌های مختلف لاک در دولایه استفاده شد. بر اساس مطالعه توماس و همکاران که رنگ‌های آبی و سبز بیشترین تفاوت ضریب جذب نوری را داشتند، ولی تأثیری بر اعداد پالس اکسیمتری را گزارش نکردند ولی در مطالعه انجام ما این دو رنگ بر اندازه‌گیری‌های پالس اکسیمتری تأثیر داشتند، در نتیجه با مطالعه انجام‌شده ما مطابقت ندارد.

در این مطالعه از هشت رنگ مختلف که طی آن رنگ‌های قهوه‌ای، مشکی، قرمز و بنفش را در رده رنگ‌های تیره و اکلیلی، آبی، سبز و زرد را به‌عنوان رنگ‌های روشن می‌توان در نظر گرفت

تشکر و قدردانی

مساعدت همکاران واحد توسعه تحقیقات بالینی این بیمارستان نهایت تشکر را داریم.

این طرح با تصویب حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ارومیه در بیمارستان امام خمینی (ره) اجرا شد، لذا از راهنمایی‌ها و

References:

1. Cannesson M, Talke P. Recent advances in pulse oximetry. *F1000 Med Rep* 2009; 1:66.
2. Wright J, Johnson M. Introduction to pulse oximetry. *Br J Perioper Nurs* 2003;13(11):456-60.
3. Kelman GR, Nunn JF. Clinical recognition of hypoxaemia under fluorescent lamps. *Lancet* 1966;1(7452):1400-3.
4. Suen CM, Chung F. Pulse-ox paradox: potential versus pitfalls of pulse oximetry monitoring in surgical patients with obstructive sleep apnea. *Can J Anaesth* 2019;66(11):1286-90.
5. Tin W, Lal M. Principles of pulse oximetry and its clinical application in neonatal medicine. *Semin Fetal Neonatal Med* 2015;20(3):192-7.
6. Carlson K A, Jahr JS. A historical overview and update on pulse oximetry. *Anesthesiol Rev* 1993;20:173-81.
7. Sjoding MW, Dickson RP, Iwashyna TJ, Gay SE, Valley TS. Racial Bias in Pulse Oximetry Measurement. *N Engl J Med* 2020;383(25):2477-8.
8. Wolk CB, Schondelmeyer AC, Barg FK, Beidas R, Bettencourt A, Brady PW, et al. Barriers and facilitators to guideline-adherent pulse oximetry use in bronchiolitis. *J Hosp Med* 2021;16(1):23-30.
9. Yikar SK, Arslan S, Nazik E. The Effect of Nail Polish on Pulseoximeter's Measurements in Healthy Individuals. *International Journal of Caring Sciences* 2019;12(2):1144.
10. Hossain MS, Rahman MA, Khatun R, Islam SA, Munira S, Hasan MI, et al. Effect of Red Nail Polish on Pulse Oximetry Reading. *KYAMC J* 2021;11(4):181-3.
11. Coté CJ, Goldstein EA, Fuchsman WH, Hoaglin DC. The effect of nail polish on pulse oximetry. *Anesth Analg* 1988;67(7):683-6.
12. Chan MM, Chan MM, Chan ED. What is the effect of fingernail polish on pulse oximetry? *Chest* 2003;123(6):2163-4.
13. Rodden AM, Spicer L, Diaz VA, Steyer TE. Does fingernail polish affect pulse oximeter readings? *Intensive Crit Care Nurs* 2007;23(1):51-5.
14. Shimoya-Bittencourt W, Pereira CA, Diccini S, Bettencourt AR. Interference of nail polish on the peripheral oxygen saturation in patients with lung problems during exercise. *Rev Lat Am Enfermagem* 2012;20(6):1169-75.
15. Miyake MH, Diccini S, Bettencourt AR. Interferência da coloração de esmaltes de unha e do tempo na oximetria de pulso em voluntários sadios. *J Pneumol* 2003;29(6):386-90.
16. Association WM. World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. *Bull World Health Organ* 2001;79(4):373.
17. Sharma P, Dasgupta I, Barua S. Effect of nail-polish colour on pulse oximetry reading. *Int J* 2015;3:596-600.
18. Branson RD, Mannheimer PD. Forehead oximetry in critically ill patients: the case for a new monitoring site. *Respir Care Clin N Am* 2004;10(3):359-67.
19. Jakpor O. Do artificial nails and nail polish interfere with the accurate measurement of oxygen saturation by pulse oximetry? *Young Sci J* 2011;4(9):33.
20. Kataria BK, Lampkins R. Nail polish does not affect pulse oximeter saturation. *Anesth Analg* 1986;65(7):824.
21. Haq A, Zafar K, Fatima M, Shafique M, editors. Effects of different nail polish colors on arterial blood oxygen saturation values (spo2) in pakistani population. *Proceedings of the 2018 3rd International Conference on Biomedical Imaging, Signal Processing*; 2018.

22. Hakverdioglu GY, Akin EK, Dizer B. The effect of nail polish on pulse oximetry readings. *Intensive Crit Care Nurs* 2014;30(2):111-5.

23. Hinkelbein J, Genzwuerker H V, Sogl R, Fiedler F,

Yamamoto LG, Yamamoto JBJA, et al. Effect of nail polish on oxygen saturation determined by pulse oximetry in critically ill patients. *Respir Care* 2008;53(1):1470-4.

THE EFFECT OF DIFFERENT COLORS OF NAIL POLISH ON OXYGEN SATURATION MEASURED BY PULSE OXIMETRY IN HEALTHY GIRLS

Mohammad Delirrad¹, Mohammad Amin Valizade Hasanloei²,
Ahad Zeinali³, Nasrin Shirzad⁴, Mohammad Reza Pashaei^{5*}

Received: 12 February, 2022; Accepted: 01 June, 2022

Abstract

Background & Aims: According to widespread use of pulse oximetry as the most common method of monitoring arterial hemoglobin oxygen saturation, it is very important to identify the factors that may interfere with this continuous monitoring. One of the things that can distort the result of this monitoring is the use of nail polish. As there was no consensus in previous studies, the present study was performed to investigate the effect of different colors of nail polish on the pulse oximetry values of healthy volunteer girls.

Materials & Methods: The present study was a prospective cross-sectional study on 90 healthy female volunteers by convenience sampling method. 8 color nail polishes of blue, green, purple, brown, black, yellow, red, and glitter were applied in two layers and then the arterial blood oxygen level of each finger was measured and recorded separately for each volunteer. One finger of each hand was considered as a control finger without varnish. Data analysis was performed by Wilcoxon signed-rank test using SPSS-22 software.

Results: Among the polishes, green color showed the lowest (96%) and glitter showed the highest (97.06) mean arterial hemoglobin oxygen saturation in the pulse oximetry. Blue had the highest (96.06 ± 2.81) and yellow had the lowest (96.86 ± 1.14) standard deviation.

Conclusions: The results of this study showed that different colors of nail polish have different effects on measuring oxygen saturation of arterial blood. Green, blue, and black interfered with the measurements, but other colors did not have a significant effect.

Keywords: Pulse Oximetry, Nail Polish, Arterial Blood Oxygen Saturation

Address: Gastroenterology Department, Imam Khomeini Hospital, Urmia, Iran

Tel: +984431988631

Email: pashae.m@umsu.ac.ir

SOURCE: STUD MED SCI 2022; 32(11): 863 ISSN: 2717-008X

Copyright © 2022 Studies in Medical Sciences

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

¹ Associate Professor of Clinical Toxicology and Poisoning, Food and Beverage Health Research Center, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

² Professor of Anesthesiology, Patient Safety Research Center, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

³ Associate Professor of Medical Physics, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

⁴ Medical student, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

⁵ Assistant Professor of Adult Gastroenterology and Liver, Patient Safety Research Center, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran (Corresponding Author)