Archive of SID

بررسی تأثیر بلوک انگشتی در میزان اشباع هموگلوبین با اکسیژن، ارتفاع و زمان تأخیر پیدایش موج پلتیسموگرافی (Lag Time) دستگاه پالس‌اکسی‌متری در حضور شبیه‌سازی شوک*

دکتر کامران توکل[1]، دکتر حسنعلی سلطانی، دکتر سید جلال هاشمی

چکیده مقاله

مقدمه. پالس اکسی متری مونیتورینگ استاندارد و غیر تهاجمی بوده که برای اندازه‌گیری مستمر درصد هموگلوبین اشباع شده با اکسیژن از طریق سرخرگهای محیطی استفاده می‌شود. با وجود کارآیی بالای این دستگاه، عواملی باعث بروز اختلال در عملکرد این وسیله می‌شوند، که از آن جمله اسپاسم عروق محیطی و هیپوپرفیوژن را می‌توان نام برد. این عوامل منجر به کاهش دامنه نبض سرخرگهای محیطی می‌گردند. بلوک سیستم سمپاتیک در انگشت شاید بتواند منجر به افزایش خون رسانی بافتی شده و پارامترهای پالس اکسی متری را بهبود ببخشد. پژوهش حاضر تأثیر بلوک انگشتی با لیدوکائین در حالت شبیه سازی شوک را بر میزان هموگلوبین اشباع شده با اکسیژن، ارتفاع و زمان تأخیر پیدایش موج پلتیسموگرفی را نشان می‌دهد.

روشها. تعداد ۳۴ بیمار کاندیدای عمل جراحی الکتیو، مورد مطالعه قرار گرفتند. بعد از القاء بیهوشی عمومی، در ابتدا یکی از دستان بیماران به‌صورت تصادفی تحت شبیه سازی شوک قرار گرفته و دست دیگر به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. سپس پارامترهای فوق در انگشت میانی هر دو دست اندازه‌گیری و ثبت شد. پس از آن انگشت میانی دست مورد مطالعه تحت بلوک انگشتی با لیدوکائین ۲ درصد قرار گرفت. میزان پارامترهای فوق در دقایق ۱۵ و ۲۰ بعد از بلوک در انگشت میانی دست مورد مطالعه و انگشت میانی دست شاهد و همچنین انگشت کوچک دست مورد مطالعه‌اندازه‌گیری شد. میزان ارتفاع موج پلتیسموگرافی در انگشت میانی مورد مطالعه (دچار شوک و بلوک شده) بیشتر از انگشت کوچک (دچار شوک ولی بلوک نشده) و انگشت میانی شاهد (بدون شوک و بدون بلوک) بود ($P<0/05$). زمان تأخیر پیدایش موج و میزان اشباع هموگلوبین با اکسیژن تفاوت معنی دار آماری نداشت.

بحث. انجام بلوک انگشتی هم در حالات طبیعی و هم در مواردیکه دستگاه پالس اکسی متری بدلیل انقباض عروق محیطی بر اثر شوک یا سرما یا نقص در گردش خون با اختلال روبرو می‌شود قابل انجام بوده و به بهبود عمل دستگاه و قرائت بهتر پارامترهای فوق کمک می‌کند.

● *واژه‌های کلیدی. شوک، بلوک انگشتی، پالس اکسی متری، زمان تأخیر پیدایش موج، ارتفاع موج.*

مقدمه

دستگاه پالس اکسی متری یک مونیتورینگ استاندارد و غیر تهاجمی بوده که اطلاعات با ارزش و مستمری در مورد درصد هموگلوبین اشباع شده با اکسیژن از طریق سرخرگهای محیطی ارایه می‌دهد. اهمیت این وسیله در حین عمل آنقدر مهم است که انجمن بیهوشی امریکا A.S.A (American Society of Anesthesiologists) آن را بعنوان مونیتورینگ استاندارد و پایه در حین عمل و بعد از آن در ریکاوری ضروری دانسته است(۱).

دستگاه پالس اکسی متری نیاز به وجود نبض شریانی مؤثر محیطی داشته تا قادر به تشخیص نور باز جذب شده از سرخرگها نسبت به نور باز جذب شده از بافتها و خون سیاهرگی باشد. اختلال در دقت این وسیله زمانی روی می‌دهد که گردش خون محیطی و در نتیجه نبض شریانی محیطی و سیگنالهای استفاده شده برای تشخیص اشباع هموگلوبین بوسیله عللی همچون هیپوترمی، انقباض عروق محیطی، هیپوتانسیون و هیپوپرفیوژن شدید دچار اختلال شوند(۲).

در هنگامیکه پرفیوژن بافتی دچار کاهش شدید شده باشد بدن با حالتی به‌نام شوک روبرو شده، که در این وضعیت فشار سیستولیک به کمتر از ۸۰ میلی متر جیوه و یا فشار متوسط شریانی به کمتر از ۶۰ میلیمتر جیوه می‌رسد(۳). در این زمان بدن با افزایش برون ده قلبی و افزایش مقاومت عروق سیستمیک به مقابله برخاسته و خون را از عروق محیطی به اندامهای حیاتی مثل قلب، و کلیه و مغز می‌فرستد(۴).

بدلیل انقباض عروق محیطی و کاهش شدید پرفیوژن در عروق سطحی و محیطی. دستگاه پالس اکسی متری قادر به تشخیص وضعیت اکسیژناسیون خون شریانی نمی‌باشد (۱) که جهت رفع این مشکل اقداماتی صورت گرفته است.

---

* این طرح با شماره ۸۰۰۲۳ در دفتر هماهنگی امور پژوهشی ثبت شده‌است و هزینهٔ آن از محل اعتبارات معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی استان اصفهان پرداخت گردیده‌است.

۱ - گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم‌پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی استان اصفهان، اصفهان.

www.SID.ir

Archive of SID

در مطالعه‌ای که توسط پودتو و همکاران در سال ۱۹۹۴ انجام گرفت، مشاهده شد که انجام بلوک اپیدورال و در نتیجه بلوک سیستم سمپاتیک باعث کاهش کاذب در میزان اشباع هموگلوبین با اکسیژن در اندام فوقانی نسبت به اندام تحتانی می‌شود که علت آن انقباض جبرانی عروق در اندام فوقانی به‌دنبال بلوک اپیدورال می‌باشد(۲). همچنین در مطالعه‌ای که توسط گریسون در سال ۱۹۹۱ انجام شد، مشاهده گردید که انجام بلوک انگشتی باعث افزایش دمای انگشت مورد نظر به‌علت بلوک سمپاتیک و افزایش خونگیری عضو می‌شود(۱). بالاخره در مطالعه دیگری که در سال ۱۳۷۹ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام گرفت، گزارش شد که انجام بلوک انگشتی باعث بهبود ارتفاع موج پلتیسموگرافی و زمان تأخیر پیدایش این موج می‌شود(۵).

در تمام این مطالعات تأثیر بلوک سیستم سمپاتیک بر پارامترهای مختلف، در شرایطی عادی بررسی شده بود ولی تاکنون مطالعه‌ای در زمینه کاربرد تأثیر بلوک انگشتی بر پارامترهای پالس اکسی متری در شرایطی شبیه به شوک انجام نشده است، لذا در این پژوهش با انجام بلوک انگشتی در حضور شبیه سازی شوک، تأثیر انجام این اقدام بر پارامترهایی همچون درصد میزان اشباع هموگلوبین با اکسیژن، زمان تأخیر پیدایش (Lag Time) و ارتفاع موج پلتیسموگرافی بررسی شد.

روشها

دراین مطالعه کار آزمایی بالینی تعداد ۳۴ بیمار کاندیدای عمل جراحی الکتیو سنین ۱۸ تا ۶۵ ساله درکلاس ASA I,II (کلاس I: بدون بیماری سیستمیک کلاس II: بیماری سیستمیک خفیف که باعث محدودیت در کارآیی روزانه آنها نمی‌شود)(۶)، که فشارخون سیستولیک ۱۴۰-۱۰۰ میلی متر جیوه داشتند، مورد مطالعه قرار گرفتند. بیماران به مدت ۸ ساعت NPO شده و طبق قانون ۴:۲:۱ در این مدت سرم دریافت نمودند(۷). میزان سرم دریافتی به صورت نگهدارنده در ساعت عبارت است از: به ازای ۱۰ کیلوگرم اول ۴ میلی‌لیتر و ۱۰ کیلوگرم دوم ۲ میلی لیتر و به ازای ۱۰ کیلوگرم‌های بعدی ۱ میلی لیتر در ساعت.

پس از اخذ رضایت از بیماران، القاء بیهوشی عمومی با تزریق وریدی نسدونال به میزان ۵ میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن و پانکرونیوم بروماید به میزان ۰/۱ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن و فنتانیل یک میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن انجام شد. ادامه بیهوشی با هالوتان ۰/۸ درصد و اکسیژن ۳/۵ لیتر در دقیقه و نیتروس‌اکساید ۳/۵ لیتر در دقیقه و مورفین ۰/۱ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بود. سپس بیماران با حجم جاری ۱۰ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و تعداد تنفس ۱۰ بار در دقیقه تحت تنفس مکانیکی قرار گرفتند.

قبل از مداخله میزان اشباع هموگلوبین با اکسیژن، زمان تاخیر پیدایش موج و ارتفاع موج پلتیسموگرافی در سه انگشت میانی و کوچک دست کاندیدای شوک و نیز انگشت میانی دست دیگر تعیین و ثبت گردید. پس از آن به‌صورت یک در میان دست راست و چپ آنان تحت شبیه سازی شوک قرار گرفت. جهت شبیه سازی شوک در عضو مورد مطالعه بر روی بازوی کاندیدای شوک ،فشاری معادل ۳۰ میلی متر جیوه توسط کاف دستگاه فشار سنج اعمال شد. بتدریج این اندام را تا آنجا بالا آورده که اختلاف ارتفاع بین نوک انگشت میانی تا سطح قلب به چهل سانتی متر می‌رسید. بدین ترتیب فشار هیدرواستاتیک موجود در انتهای دست مورد مطالعه به میزان ۶۰ میلی متر جیوه کمتر از فشار شریانی می‌شد (افزایش ارتفاع دست از سطح قلب به ازای هر سانتی متر باعث افت فشار خون سیستولیک به میزان ۰/۷۵ میلی متر جیوه می‌شود)(۸). با توجه انتخاب بیماران با محدوده فشار سیستولیک ۱۴۰ - ۱۰۰ میلی متر جیوه، با کاهش فشار خون سیستولیک عضو مورد مطالعه به میزان ۶۰ میلی متر جیوه، فشار سیستولیک باقیمانده در عضو از ۸۰ میلی متر کمتر خواهد شد و عضو با حالتی شبیه به شوک مواجه می‌شود. جهت سرد کردن عضو از گاز آغشته به مخلوط آب و یخ استفاده شد و درجه حرارت عضو با ترمومتر پوستی تعیین گردید و لحظه‌ای که درجه حرارت اندام به کمتر از ۳۵ درجه سانتیگراد می‌رسید(زمان پایه)، میزان اشباع هموگلوبین با اکسیژن و زمان تأخیر پیدایش موج و ارتفاع موج پلتیسموگرافی در انگشت میانی دست مورد مطالعه و انگشت میانی دست شاهد و انگشت کوچک دست مورد مطالعه با استفاده از دستگاه پالس اکسی متری (از نوع Drager ساخت کشور آلمان) اندازه‌گیری و ثبت شد.

در تمام مدت مطالعه درجه حرارت اتاق عمل در حد ۲۲ تا ۲۴ درجه سانتیگراد ثابت بود. سپس انگشت میانی دست مورد با استفاده از ۲ میلی لیتر از لیدوکائین ۲ درصد (ساخت انستیتو پاستور ایران) بدون آدرنالین بلوک شد. محل تزریق در قسمت پشتی و شکمی طرفین ریشه انگشت بود. سپس در دقایق ۱۵ و ۲۰ بعد از انجام بلوک، پارامترهای پالس اکسی متری فوق تعیین و در پرسشنامه مربوطه ثبت گردید. بعد از اتمام مطالعه، موقعیت و درجه حرارت عضو به وضعیت عادی برگردانده شد.

اطلاعات استخراج شده از طریق نرم‌افزار SPSS و با استفاده از آزمون آماری آنالیز واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقادیر $P<0/05$ معنی دار تلقی شد.

نتایج

قبل از مداخله بین میانگین میزان اشباع هموگلوبین با اکسیژن، زمان تاخیر پیدایش موج و ارتفاع موج پلتیسموگرافی در سه انگشت مورد بحث اختلاف معنی داری وجود نداشت. میانگین (Mean±SD)ارتفاع موج پلتیسموگرافی پالس اکسی متری در انگشت میانی مورد مطالعه (دچار شوک و بلوک شده) در زمانهای پایه و ۱۵ و ۲۰ به ترتیب ۴/۲±۱۱/۵، ۶±۱۶/۹ و ۵/۸±۲۱/۱ میلی متر و در انگشت کوچک مورد مطالعه (دچار شوک ولی بدون بلوک) در زمانهای فوق الذکر به ترتیب ۴/۳±۱۱/۴، ۴/۳±۱۰/۸ و ۴/۳±۱۱/۸ میلی‌متر بود.

در انگشت میانی شاهد (بدون شوک و بدون بلوک) در زمانهای

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: میانگین میزان اشباع، ارتفاع و زمان تاخیر موج پلتیسموگرافی پالس اکسی متری در انگشتان مورد مطالعه و شاهد.

پارامترها	ارتفاع موج(میلی‌متر)			میزان اشباع (درصد)			زمان‌تأخیر(ثانیه)		
انگشتان	زمان پایه	دقیقه ۱۵	دقیقه ۲۰*	زمان پایه	دقیقه ۱۵	دقیقه ۲۰	زمان پایه	دقیقه ۱۵	دقیقه ۲۰
انگشت میانی دچار شوک و بلوک شده	۱۱/۵±۴/۲	۱۶/۲±۶/۰	۲۱/۱±۵/۹	۹۸/۲±۱/۲	۹۷/۷±۱/۲	۹۷/۸±۱/۲	۷/۵±۲/۵	۸/۳±۳/۵	۷/۹±۲/۸
انگشت کوچک دچار شوک و بدون بلوک	۱۰/۸±۴/۳	۱۱/۴±۴/۳	۱۱/۸±۴/۳	۹۸/۲±۰/۹	۹۷/۴±۱/۱	۹۷/۵±۱/۱	۸/۱±۲/۷	۸/۷±۲/۳	۹/۰±۲/۹
انگشت میانی شاهد بدون شوک و بدون بلوک	۱۱/۳±۴/۴	۱۰/۷±۴/۳	۱۱/۲±۳/۹	۹۸/۲±۰/۹	۹۷/۹±۱/۲	۹۷/۹±۱/۵	۸±۲/۶	۸/۵±۲	۸/۶±۳

* در انگشتان مورد مطالعه و شاهد تفاوت معنی دار آماری دارد ($P<0/05$).

ذکر شده به ترتیب ۱۱/۳±۴/۴، ۱۰/۷±۴/۳، ۱۱/۲±۳/۹ میلی متر بود. بنابراین ارتفاع موج در انگشت میانی مورد مطالعه بطور معنی داری از دو انگشت دیگر بلندتر بود ($P<0/05$) میانگین زمان تأخیر پیدایش موج و میزان اشباع هموگلوبین در سه انگشت مورد مطالعه تفاوت معنی داری نداشت ($P<0/05$)(جدول ۱).

بحث

همانطور که قبلاً اشاره شدگریسون و همکاران در سال ۱۹۹۱ با انجام بلوک انگشتی نشان دادند که درجه حرارت در انگشت بلوک شده افزایش می‌یابد(۱). همچنین پدتو در سال ۱۹۹۴ دریافت که پس از انجام بلوک اپیدورال و بلوک سیستم سمپاتیک میزان اشباع هموگلوبین در اندامهای فوقانی به دلیل انقباض عروق، به صورت کاذب پایین نشان داده می‌شود ولی این مسأله در اندامهای تحتانی به‌دلیل بلوک سیستم سمپاتیک روی نمی‌دهد(۲).

در مطالعه انجام شده طی سال ۱۳۷۹ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان نشان داده شد که بلوک انگشتی با لیدوکائین باعث افزایش ارتفاع موج پلتیسموگرافی دستگاه پالس اکسی متر و کاهش زمان تأخیر پیدایش موج می‌شود(۵). در پژوهش حاضر نقش بلوک انگشتی در افزایش ارتفاع موج پلتیسموگرافی در حضور شبیه سازی شوک مورد تأیید قرار گرفت که این نتیجه با نتایج مطالعات مذکور سازگاری دارد.

در مطالعه حاضر انتظار می‌رفت که پس از اقدام به شبیه سازی شوک پارامترهای ذکر شده (درصد میزان اشباع هموگلوبین با اکسیژن، زمان تأخیر پیدایش موج و ارتفاع موج پلتیسموگرافی) دچار اختلال شوند به همان گونه که در حالت شوک واقعی این اتفاق روی می‌دهد، اما در این تحقیق مقایسه پارامترهای پالس اکسی متر در انگشت کوچک مورد مطالعه (دچار شوک و بدون بلوک) با انگشت میانی شاهد (بدون شوک و بدون بلوک) اختلاف معناداری را نشان نمی‌دهد.

انقباض عروق در حالت شوک هموراژیک بسیار بیشتر از زمانی است که شوک بر اثر هیپوتانسیون کنترله روی می‌دهد(۹). علاوه‌براین، احتمالاً بر اثر خاصیت وازودیلاتوری گازهای بیهوشی (هالوتان)، با انجام شبیه سازی شوک، گردش خون دچار نارسایی نشده و پارامترهای فوق دچار اختلال نمی‌گردند(۱۰). همچنین ممکن است انتشار داروی بیحس کننده موضعی از ریشه انگشت میانی به سمت انگشت کوچک منجر به بلوک نسبی در این انگشت و لذا عدم اختلال در پارامترهای اکسی متری علیرغم شبیه سازی شوک شده باشد. دلایل فوق می‌تواند علت معنادار نشدن اختلاف ارتفاع موج در انگشت شاهد با انگشت کوچک مورد مطالعه را توضیح دهد.

هر انگشت دست توسط چهار دسته عصبی عروقی تغذیه شده که وظیفه عصب‌گیری سوماتیک و خونرسانی انگشت را بعهده دارند. عصب‌گیری سمپاتیک در انگشت توسط فیبرهای Post Ganglionic سمپاتیک تأمین می‌شود. تزریق بیحس کننده موضعی در پرده بین انگشتی (Interfinger Web) منجر به بلوک سمپاتیک در انگشت می‌شود. حجم داروی تزریقی در ریشه انگشت جهت جلوگیری از اثر فشاری روی عروق نبایستی از ۸ میلی متر تجاوز کند(۱).

در مطالعه حاضر با انجام بلوک انگشتی در انگشت میانی مورد مطالعه تغییر بارزی در جهت افزایش ارتفاع موج پلتیسموگرافی در مقایسه با انگشت دیگر مشاهده شد. با توجه به مطالب پیشین، با انجام بلوک انگشتی و ایجاد بلوک سمپاتیک، دیلاتانسیون عروقی در انگشت رخ داده که منجر به افزایش خونگیری و افزایش حجم پالس (Pulse Volume) شده و بنابراین تشخیص و آنالیز ایمپالس‌های اخذ شده از انگشت توسط پالس اکسی متری بهبود خواهد یافت.

با توجه به نتایج این پژوهش و مطالعات قبلی، احتمالاً بتوان با انجام بلوک انگشتی در موارد هیپوپرفیوژن مثل شوک، هیپوترمی و سایر موارد مشابه ،قرائت پارامترهای پالس اکسی متری را بهبود بخشید. جهت نیل به این هدف پیشنهاد می‌گردد، در آینده تأثیر بلوک انگشتی بر پارامترهای مانیتورینگ پالس اکسی متری در حضور شوک واقعی مورد بررسی قرار گیرد.

مراجع

1- Bourke DL, Grayson RF. Digital nerve blocks can restore pulse oximeter signal detection.Anesth Analg. 1991

2- Peduto VA, Tani R, Pani S. Pulse oximetry during lumbar epidural anesthesia: reliability of values measured at the hand

www.SID.ir

Archive of SID

and the foot. Anesth Analg. 1994 May;78(5):921-4.

3- Miller RD. Anesthesia.5th ed.Vol 2. Philadelphia: Churchill living stone;2000. p. 2165.

4- Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher K, Wilson J, Martin J, Kasper D, et al. Harrison's principles of internal medicine. 15th ed. USA: MC Grawhill Co. 1998.

۵ - مطهری، ب. بررسی اثر بلوک انگشت بر میزان اشباع هموگلوبین از اکسیژن، ارتفاع و زمان تأخیر موج پلتیسموگرافی دستگاه پالس اکسی متری. پایان نامه دکترای حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی اصفهان اسفند ۱۳۷۹.

6- Stoelting RK, Miller RD. Basic of anesthesia.4th ed. Philadelphia: Churchill living Stone;2000. p. 114.

7- Miller RD. Anesthesia.5th ed.Vol 2.Philadelphia: Churchill living stone;2000. p. 1604.

8- Miller RD. Anesthesia.5th ed.Vol 2.Philadelphia: Churchill living stone;2000. p. 1137.

9- Miller RD. Anesthesia.5th ed.Vol 2.Philadelphia: Churchill living stone;2000. p. 700.

10- Rushman GB, Davis NH, Cashman JN. Synopsis of anesthesia. 12th ed. Butterworth-Heineman,oxford;2000. p. 166.

www.SID.ir