

طراحی، ساخت و ارزیابی دستگاه تسهیل کننده ماساژ قلبی در احیای قلبی ریوی بزرگسالان: گزارش نوآوری

اکرم گازرانی^۱، سارا شیردل زاده^۲، سیما جوهری نیا^۳، محمد علی دشتی^۴، محمدمامین یونسی هروی^{۵*}

۱. کارشناس ارشد پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران.
۲. کارشناس ارشد پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران.
۳. کارشناسی ارشد مهندسی برق-کنترل، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد، بجنورد، ایران.
۴. کارشناس علوم تجربی، اداره آموزش و پرورش بجنورد، بجنورد، ایران.
۵. کارشناس ارشد مهندسی پزشکی، گروه علوم پایه پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: ماساژ قلبی اولین و مهم‌ترین اقدام امدادگر هنگام انجام احیا قلبی ریوی است. انجام ماساژ مؤثر و صحیح سبب برقراری گردش خون به مغز و قلب شده و نقش بسزایی در احیای قلبی ریوی موفق دارد. خستگی تیم درمان هنگام عملیات احیا یکی از عواملی است که منجر به کاهش کیفیت ماساژها و عدم موفقیت احیا در برخی موارد می‌گردد. هدف از این مطالعه طراحی، ساخت و ارزیابی دستگاه تسهیل کننده ماساژ قلبی در احیای قلبی ریوی بزرگسالان بوده است.

روش بررسی: در این مطالعه دستگاه تسهیل کننده ماساژ قلبی به صورت دستکشی طراحی، ساخته و ثبت شد (شماره ثبت اختراع: ۸۰۷۹۷) که در زمان CPR امدادگر آن را پوشیده و ماساژ قلبی می‌دهد. در سطح زیر دستکش یک حس گر (سنسور) نیرو قرار دارد که قابلیت نمایش تعداد ماساژ و عمق ماساژ را بر حسب سانتی متر به دستگاه می‌دهد. برای ارزیابی کارایی دستگاه، مطالعه تجربی در میان ۳۰ دانشجوی کارشناسی فوریت انجام شد. متغیرهای مورد بررسی شامل تعداد ماساژ، عمق ماساژ و خستگی بود. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ و آزمون‌های همبستگی پیرسون و تی مستقل انجام و میزان سطح معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: میانگین سنی شرکت کنندگان $23/41 \pm 2/02$ سال، میانگین قد $175 \pm 4/43$ سانتی متر و میانگین وزن $65/45 \pm 5/02$ کیلوگرم بود. روایی ابزار با استفاده از روش روایی معیار از نوع روایی همزمان استفاده شد، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ضریب همبستگی بین سیستم طراحی شده و مولژ استاندارد قلبی ریوی بیشتر از ۰/۹ و بر این اساس روایی ابزار تسهیل کننده ماساژ قلبی تأیید گردید. در بررسی معیارهای سنجش ماساژ مؤثر در زمان استفاده از تسهیل کننده ماساژ قلبی، نتایج نشان داد در ۹۸ درصد افراد ماساژ قلبی دارای عمق مناسب (حداقل ۵ سانتی متر)، در ۹۳ درصد اعمال حداقل ۱۰۰ ماساژ در دقیقه وجود داشت.

نتیجه گیری: نتایج نشان می‌دهد که ابزار طراحی شده می‌تواند به عنوان یک ابزار کمکی جهت ارتقا کیفیت ماساژهای قلبی حین عملیات احیای قلبی ریوی در بالین مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: تسهیل کننده، ماساژ قلبی، احیا قلبی ریوی

نویسنده مسئول: محمدمامین یونسی هروی

آدرس: ایران، بجنورد، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، گروه علوم پایه پزشکی

ایمیل: elhamf92@gmail.com

مقدمه

انجام شده در داخل و خارج از بیمارستان ها، بازگشت ناکامل قفسه سینه به حالت اول به ویژه در امدادگران خسته، گزارش شده است. خستگی قابل توجه و فشردن سطحی قفسه سینه اغلب بعد از ۱ دقیقه مشاهده می شود، هر چند ممکن است حتی بیش از ۵ دقیقه امدادگر خستگی را انکار کند (۱و۲). مطالعه Ochoa و همکاران نشان داد ماساژ رضایت بخش امدادگر بعد از ۱ دقیقه (۵) و مطالعه Ashton و همکاران نشان داد کمتر از ۳ دقیقه نیاز به تعویض امدادگر به علت کاهش ماساژهای مؤثر می باشد (۶).

با توجه به اهمیت ماساژ قلبی در احیای قلبی ریوی استفاده از رویکردهایی که در تسهیل این امر کمک کننده باشد می تواند در پیش آگهی و بقای بیماران تأثیر به سزایی داشته باشد (۷و۸). علاوه بر آن عدم کنترل بر سرعت و تعداد ماساژ قلبی در زمان انجام ماساژ دستی توسط امدادگر، عدم آگاهی صحت و دقت مناسب از میزان نیرو از مواردی است که بر کیفیت ماساژ و در نتیجه احیای قلبی تأثیر می گذارد (۹و۱۰). با توجه به اهمیت این مسئله مطالعاتی در زمینه تسهیل ماساژ قلبی در برخی کشورهای دیگر انجام شده است. در ارتباط با برخی ابزارهای طراحی شده موجود مسائلی از جمله هزینه بالا، استفاده از سخت افزار و نرم افزار پیچیده و بزرگ و محدودیت در جابجایی مطرح می باشد. تهیه ابزار با ویژگی ساختمان ساده، هزینه مناسب و در عین حال دارای معیارهای لازم کنترل کیفیت ماساژ از جمله تعداد و میزان نیرو می توانند در ارتقاء کیفیت ماساژ امدادگر نقش به سزایی داشته و به راحتی در دسترس بسیاری از امدادگران قرار گیرد. با توجه به بررسی های انجام شده در زمینه طراحی ابزار تسهیل کننده ماساژ قلبی در مطالعات داخلی و عدم وجود دستگاهی با ویژگی های مطرح شده، هدف از این مطالعه طراحی، ساخت و

احیای قلبی ریوی پایه، یک حلقه مهمی از زنجیره بقای مصدومان می باشد که دچار ایست قلبی ریوی شده اند. پیامدها و بقای این مصدومان، وابستگی زیادی به زمان شروع احیای قلبی ریوی پایه دارد که بعد از ایست قلبی ریوی، هر چه زودتر شروع شود نتایج بهتری دارد (۱). از آن جا که تنها احیای قلبی ریوی صحیح و مؤثر، می تواند احتمال بقای بیماران دچار ایست قلبی تنفسی را بالا ببرد، ارزیابی و کنترل چگونگی انجام احیا اهمیت بسیار دارد (۲). احیای قلبی ریوی شامل اقداماتی است که برای بازگرداندن اعمال حیاتی دو عضو مهم قلب و مغز انجام می شود و تلاش می شود تا گردش خون و تنفس به طور مصنوعی تا زمان برگشت جریان خون خودبخودی بیمار برقرار شود (۳). آغاز ماساژ قلبی به علت کمک به پمپاژ مصنوعی قلب، اولین قدم و مهم ترین مانور امدادگر است که باید هرچه سریع تر آغاز گردد (۱). ماساژ قفسه سینه فشاری متناوب و قوی بر نیمه تحتانی جناغ سینه است که با افزایش فشار داخل سینه و فشردن سازی مستقیم قلب سبب ایجاد گردش خون می شود و خون دهی و اکسیژن رسانی را به مغز و قلب ایجاد می کند. ماساژ قلبی برای برقراری گردش خون در طی احیای قلبی ریوی الزامی است. به همین دلیل باید برای کلیه مصدومین ایست قلبی انجام گردد (۴). برای فشردن سازی مؤثر قفسه سینه، فشار باید محکم و سریع انجام شود (۱و۲). فشار بر روی قفسه سینه باید سریع و قوی باشد و با سرعت حداقل ۱۰۰ فشار در دقیقه انجام شود و با هر فشار قفسه سینه باید حدود ۵ سانتی متر پایین برود که توسط اعمال فشار دست های امدادگر بر روی قفسه سینه بیمار انجام می شود (۱و۳). براساس مطالعات انجام شده ایجاد حداقل وقفه در ماساژ قلبی در موفقیت احیای قلبی ریوی مؤثر است. خستگی امدادگر می تواند عاملی در انجام ماساژ قلبی با سرعت و عمق ناکافی باشد (۴). در مطالعات انسانی

ارزیابی دستگاه تسهیل کننده ماساژ قلبی در احیای قلبی ریوی بزرگسالان بوده است.

روش بررسی

طراحی و ساخت ابزار

تسهیل کننده ماساژ قلبی به صورت دستکشی طراحی شده است که در زمان CPR، امدادگر آن را پوشیده و فرآیند ماساژ را شروع می کند. در زیر دستکش یک پد ۲ لایه ی محکم از جنس فوم فشرده به ضخامت ۴ سانتی متر و سطح مقطع ۳۶ سانتی متر مربع قرار داده شده است. در بین لایه ی های فوم فشرده یک سنسور نیرو مسطح (load cell) با ابعاد کوچک و سطح مقطع ۰/۵ سانتی متر مربع قرار داده شده است. سنسور به گونه ای عمل می کند که با اعمال نیرو به آن مقاومت الکتریکی اش تغییر می نماید. خروجی سنسور نیرو از طریق دو سیم وارد مدارات تقویت کننده و پردازنده سیستم می شود. تغییرات مقاومت سنسور در پردازنده تبدیل به نیرو می شود. از طریق یک پتانسیومتر (مقاومت متغیر) میزان نیروی اعمالی بین ۵ تا ۱۰ نیوتن توسط سیستم قابل تنظیم است. نیروی اعمالی به سنسور به ولتاژ تبدیل شده و پردازنده این نیرو را کمی کرده و در صفحه نمایش نشان می دهد. توسط مقایسه کننده ای که در ریز پردازنده طراحی شده متناسب با سطح نیرو تنظیم شده آلارم صوتی برای تولید نیروی تنظیمی توسط کاربر ایجاد می شود. توسط ریزپردازنده سیستم زمان از ابتدای شروع ماساژ تا آخرین ماساژی که انجام می شود اندازه گیری شده و به عنوان زمان ماساژ در نمایشگر نشان داده می شود. با شمارش ضربه های وارد شده توسط ریزپردازنده تعداد ماساژها محاسبه و در صفحه نشان داده می شود. وزن ابزار طراحی شده به طور کلی ۱۲۰ گرم می باشد. این سیستم در سازمان ثبت اختراعات ایران با شماره ۸۰۷۹۷ ثبت شده است.

آزمایشات

این مطالعه تجربی در دانشجویان دانشکده پرستاری و مامایی خراسان شمالی در سال ۱۳۹۳ انجام شد. ۳۰ دانشجوی رشته کارشناسی فوریت ناپیوسته ترم ۵ که سابقه انجام احیای قلبی ریوی داشته و دارای مهارت کافی در انجام آن بودند، انتخاب و پس از تکمیل فرم رضایت نامه وارد تحقیق شدند. نمونه بر اساس سطح اطمینان ۹۵ درصد و توان آزمون ۰/۸ و به روش تصادفی ساده، تعیین گردید. معیارهای خروج از مطالعه شامل داشتن بیماری های قلبی، عروقی و تنفسی، سابقه شکستگی اندام فوقانی در یکسال اخیر بود. متغیرهای مورد بررسی شامل تعداد ماساژ در دقیقه، عمق ماساژ و خستگی بود. جمع آوری داده ها توسط محقق با استفاده از چک لیست محقق ساختار شامل بخش اطلاعات دموگرافیک (سن، قد و وزن) و بخش مشخصات ماساژ قلبی (تعداد ماساژ در دقیقه و عمق ماساژ) بود. خستگی نیز از طریق خوداظهاری فرد مورد سنجش قرار گرفت.

پس از تکمیل فرم مشخصات فردی توسط دانشجویان و یادآوری توضیحات لازم در مورد ماساژ قلبی صحیح (وضعیت قرار گیری صحیح دست ها، تعداد و نحوه انجام صحیح ماساژ قلبی)، از دانشجویان خواسته شد ماساژ قلبی را در یک سیکل ۲ دقیقه ای با استفاده از ابزار طراحی شده ماساژ و بدون آن بر روی مولاژ احیای قلبی ریوی استاندارد را که قابلیت ثبت تعداد و عمق ماساژ داشت، انجام دهند. تعداد ماساژ در دقیقه و عمق ماساژ با استفاده از داده های ثبت شده بر روی مانیتور مولاژ و مانیتور تسهیل کننده طراحی شده ثبت گردید. تعداد ماساژ مؤثر حداقل ۱۰۰ ماساژ در دقیقه و عمق فشار وارد شده بر قفسه سینه در هر ماساژ حداقل ۵ سانتی متر در نظر گرفته شد (۱۱). جهت تعیین روایی ابزار طراحی شده (شکل ۱ نحوه ی قرار گیری سیستم طراحی شده بر روی مولاژ را نشان می

مطالعه تعداد و عمق ماساژ با استفاده از دستگاه طراحی شده و بدون دستگاه بر روی مولاژ استاندارد توسط ضریب همبستگی پیرسون (بررسی رابطه میان دستگاه طراحی شده و مانیتور استاندارد احیای قلبی ریوی) انجام شد. سطح معنی داری کلیه آزمون ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

در این مطالعه میانگین سنی شرکت کنندگان $23/41 \pm 2/02$ سال، میانگین قد $175 \pm 4/43$ سانتی متر و میانگین وزن $65/45 \pm 5/02$ کیلوگرم بود. در این مطالعه برای اندازه گیری روایی ابزار از روش روایی معیار و از نوع همزمان استفاده گردید، روایی همزمان با ضریب همبستگی پیرسون مشخص شد. جدول ۱ نتایج آزمون همبستگی پیرسون را نشان می دهد. بر این اساس ضریب همبستگی بین دو ابزار اندازه گیری در متغیر تعداد تکرار ماساژ $0/95$ و معنی دار بود ($P=0/001$). این نتیجه برای متغیر دوم یعنی عمق ماساژ $0/91$ و دارای مقدار P برابر $0/001$ به دست آمد. ارتباط معنی داری بین میانگین تعداد و عمق ماساژ بین دو ابزار اندازه گیری دیده نشد ($P < 0/05$). در بررسی معیارهای سنجش ماساژ مؤثر در زمان استفاده از تسهیل کننده ماساژ قلبی، نتایج نشان داد در ۹۸ درصد افراد ماساژ قلبی دارای عمق مناسب (حداقل ۵ سانتی متر) و در ۹۳ درصد اعمال حداقل ۱۰۰ ماساژ در دقیقه وجود داشت. در ۹۸ درصد ماساژ های انجام شده خستگی با بکارگیری سیستم طراحی شده نسبت به حالت معمول کاهش یافته است.

دهد.) با استفاده از مولاژ استاندارد، SimPad Skill Reporter ساخت کشور نروژ و شرکت Laerdal است که نمایشگر موجود در آن قابلیت ثبت تعداد، عمق و یا میزان نیرو وارده بر قفسه سینه مولاژ را دارد (شکل ۲ نمایی از مولاژ استاندارد به همراه نمایشگر آن را نشان می دهد). در مولاژ استاندارد میزان فشار وارد شده به قفسه سینه در هنگام ماساژ اگر نیروی لازم برای تغییر ۵ سانتی متر را داشته باشد آلامر دستگاه به صدا در می آید. از این رو نیروی مناسب در واقع نیرویی است که فشار تولید شده از آن عمق مناسبی را در ماساژ داشته باشد.



شکل ۱. نحوه قرار گیری سیستم طراحی شده بر روی مولاژ و انجام آزمایش



شکل ۲. مولاژ استاندارد از مولاژ استاندارد SimPad به همراه نمایشگر آن

آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ و آماره های توصیفی مانند فراوانی، درصد فراوانی و آزمون های آماری همبستگی پیرسون و تی مستقل انجام شد. در این

جدول شماره ۱: نتایج ارزیابی آماری سیستم طراحی ماساژ قلبی ریوی در مقایسه با مانیتور مولاژ استاندارد احیای قلبی ریوی

ضریب همبستگی عمق ماساژ	میانگین \pm انحراف معیار عمق ماساژ (سانتی متر)	ضریب همبستگی تعداد ماساژ	میانگین \pm انحراف معیار تعداد ماساژ در دقیقه	
۰/۹۱۷	۵/۸۵ \pm ۱/۳۲	۰/۹۵۴	۱۰۳/۷۲ \pm ۱۵/۱۸	مانیتور استاندارد ماساژ قلبی ریوی
	۵/۴۳ \pm ۱/۸۴		۱۰۵/۲۳ \pm ۱۱/۶۷	سیستم تسهیل کننده ماساژ قلبی ریوی
۰/۰۰۱	۰/۴۵۷	۰/۰۰۱	۰/۳۲۳	مقدار P

بحث و نتیجه گیری

مطالعه حاضر وسیله ساخته شده دارای ساختمان کوچک تر و ساده تر می باشد که این امر راحتی استفاده از آن را افزایش می دهد. ابزار ساخته شده در این طرح با داشتن ساختمان ساده و هزینه کم می تواند به راحتی در دسترس بسیاری از امدادگران در احیای قلبی داخل و خارج از بیمارستان مورد استفاده قرار گیرد. علاوه بر این که این ابزار قابلیت نمایش تعداد ماساژ و نمایش نیروی مناسب را دارد. بنابراین از مزایای این وسیله می توان به کم هزینه بودن آن در مقایسه با ابزارهای مشابه ساخته شده در زمینه ماساژ دهنده های قلبی، استفاده از سخت افزار و نرم افزار ساده و در دسترس در مقابل نمونه های پیچیده، کاهش نیروی زیاد امدادگر برای انجام ماساژ قلبی و جلوگیری از خستگی زود هنگام آن ها و در نتیجه ارتقاء کیفیت احیای قلبی ریوی اشاره نمود. امکان کنترل سرعت و تعداد ماساژ در زمان احیای قلبی ریوی توسط این وسیله به امدادگر این امکان را خواهد داد که از تعداد ماساژ لازم آگاهی پیدا کند. بنابراین این وسیله را می توان در مقابل نمونه های پیچیده پیشنهاد و به عنوان یکی از وسایل مورد استفاده در احیای قلبی ریوی در توالی اورژانس مورد استفاده قرار داده شود. علاوه بر این که باید تحقیقات بیشتری بر روی کاربرد این ابزار در کیفیت احیای قلبی ریوی در بیماران و استفاده از آن در بالین نمود. در مطالعه Ashton و همکاران نشان داد

نتایج این مطالعه نشان می دهد که ابزار تسهیل کننده ماساژ قلبی و مولاژ استاندارد قلبی ریوی دارای روایی بود و مورد تأیید می باشد. در بررسی معیارهای سنجش ماساژ مؤثر در زمان استفاده از تسهیل کننده ماساژ قلبی، درصد بالایی از افراد ماساژ با کیفیت مؤثر انجام داده و ماساژها معیارهای عمق و یا نیروی مناسب، انجام ماساژ در محل مناسب، امکان برگشت مناسب قفسه سینه بعد از هر ماساژ را داشتند. از سایر ابزارهای طراحی شده در زمینه تسهیل ماساژ قلبی می توان به طراحی و ساخت ماساژ دهنده دستی قفسه سینه توسط Niemann و همکاران (۲۰۰۶) اشاره کرد، اگر چه این ابزار دارای امکان اعمال ماساژ با عمق مناسب (حداقل ۵ سانتی متر) و کاهش خستگی ناشی از ماساژ طولانی می باشد اما ساختمان این ابزار پیچیده، بزرگ و فضاگیر می باشد که ممکن است در انتخاب و بکارگیری آن توسط امدادگر مؤثر باشد (۱۲). ابزار دیگری نیز تحت عنوان ماساژ دهنده قفسه سینه (LUCAS 2) توسط Trivedi و همکاران (۲۰۱۳) طراحی گردید که در این ابزار نیز امدادگر می تواند میزان فشار با عمق و تعداد مناسب ماساژ قلبی را انجام دهد (۱۳). از محدودیت های این ابزار نیز ساختمان پیچیده، بزرگ و فضاگیر بودن آن می باشد که ممکن است استفاده از آن ها در زمان احیای قلبی ریوی زمان بر بوده و محدودیت هایی نیز داشته باشد. در

نتایج نشان می‌دهد که ابزار طراحی شده در مقایسه با مولاژ استاندارد احیای قلبی ریوی دارای روایی بوده و می‌توان آن را به عنوان ابزار تسهیل کننده ماساژ قلبی مورد استفاده قرار داد.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب با کد پ۹۲۰۶۹۰ دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی بوده است. این طرح در ششمین جلسه شورای اخلاق دانشگاه علوم پزشکی خراسان مورخ ۹۲/۱۰/۴ (کد اخلاق IR.NKUMS.REC.92.26) مورد تصویب قرار گرفته است. از واحد skill lab و حمایت تمام کسانی که به نحوی در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند و تمام مشارکت کنندگان در این پژوهش صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

جنسیت در عملکرد امدادگر تأثیر داشته، ماساژ قفسه سینه رضایت بخش در امدادگر سنگین تر و بلندتر و بیشتر در مردان گزارش شده است (۶) و با توجه به این که مطالعه حاضر ارزیابی و ساخت دستگاه تسهیل کننده ماساژ قلبی می‌باشد جهت همگن بودن نمونه از نظر قدرت جسمانی این مطالعه انجام بر روی جنس مذکر می‌باشد. از محدودیت های مطالعه می‌توان به این اشاره کرد که در مطالعه حاضر در محیط استاندارد انجام شده و ممکن است در بیمارستان این چنین شرایطی فراهم نباشد. همچنین این مطالعه در جهت بررسی روایی و پایایی ابزار است و خستگی امدادگر در حین کار با دستگاه با یک نظر سنجی و مقایسه با حالت معمول احیا صورت گرفته است. لذا بررسی میزان خستگی با چک لیست های استاندارد در مطالعات بعدی پیشنهاد می‌گردد.

References

1. Hassani H, Kamali M, Asadi Behraisi. Comprehensive Book Cpr. Tehran: Jamenegar Publishers; 2011.
2. Chen W, Weng Y, Wu X, Sun S, Bisera J, Weil MH, et al, The effects of a newly developed miniaturized mechanical chest compressor on outcomes of cardiopulmonary resuscitation in a porcine model. Crit Care Med 2012;40(11):3007-12.
3. Berthelot S, Plourde M, Bertrand I, Stéphanie AÉ, Couture MM, Pelletier EB, et al. Push hard, push fast: quasi-experimental study on the capacity of elementary schoolchildren to perform cardiopulmonary resuscitation. Scandinavian Journal of Trauma Resuscitation and Emergency Medicine 2013; 21(1):41.
4. Aufderheide TP, Pirrallo RG, Yannopoulos D, Klein JP, Briesen C, Sparks CW, et al, Incomplete chest wall decompression: a clinical evaluation of CPR performance by EMS personnel and assessment of alternative manual chest compression-decompression techniques. Resuscitation 2005 ;64(3):353-362.
5. Ochoa FJ, Ramalle-Gomara E, Lisa V, Saralegui I, The effect of rescuer fatigue on the quality of chest compressions. Resuscitation 1998;37:149-52.
6. Ashton A, McCluskey A, Gwinnutt C.L, Keenan A.M, Effect of rescuer fatigue on performance of continuous external chest compressions over 3 min. Resuscitation 2002;55: 151-155.
7. Lindner KH, Wenzel V, New mechanical methods for cardiopulmonary resuscitation (CPR). Anaesthetist 1997 Mar;46(3):220-30.
8. Cohen TJ, Tucker KJ, Lurie KG, Redberg RF, Dutton JP, Dwyer KA, et al. Active Compression-Decompression: A New Method of Cardiopulmonary Resuscitation JAMA 1992;267(21):2916-2923.
9. Frascone RJ, Bitz D, Lurie K. Combination of active compression decompression cardiopulmonary resuscitation and the inspiratory impedance threshold device: state of the art. Curr Opin Crit Care 2004 Jun;10(3):193-201.
10. Pinto DC, Haden-Pinneri K, Love JC, Manual and Automated Cardiopulmonary Resuscitation (CPR): A Comparison of Associated Injury Patterns. J Forensic Sci 2013;58(4): 904-909.
11. Highlights Of The 2015 American Heart Association Guidelines Update For Cpr And Ecc Available at: <https://eccguidelines.heart.org>
12. Niemann J T, Rosborough JP, Kassabian L, Salami B, A new device producing manual sterna compression with thoracic constraint for cardiopulmonary resuscitation. Resuscitation 2006; 69: 295-301.
13. Trivedi K, Borovnik-Lesjak V, Gazmuri RJ, LUCAS 2™ device, compression depth, and the 2010 cardiopulmonary resuscitation guidelines. American Journal of Emergency Medicine 2013; 7(31): 1154.



Design, Construction and Evaluation of Cardiac Massage Facilitator Device on Cardio Pulmonary Resuscitation: an Innovation Report

Akram Gazerani¹, Sara Shirdelzadeh², Sima Joharinia³, Mohammad Ali Dashti⁴,
Mohammad Amin Younesi Herawi^{5*}

1. M.Sc. in Nursery, School of Nursing and Midwifery, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnord, Iran
2. M.Sc. in Nursery, School of Nursing and Midwifery, Neyshabur University Of Medical Sciences, Neyshabur, Iran
3. M.Sc. in Electrical control engineering, Young and Elite Researchers Club, Islamic Azad University of Bojnord, Bojnord, Iran
4. B.Sc. in Experimental Sciences, Bojnord Department of Education, Bojnord, Iran
5. M.Sc. in Biomedical Engineering, Department of Basic Medical Sciences, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnord, Iran

Abstract

Background & Objective: Cardiac massage is the first and most important step during Cardio Pulmonary Resuscitation (CPR). Effective massage restores blood flow to the brain and heart and plays a remarkable role in a successful CPR. Exhaustion of treatment team during resuscitation is one of the factors which may lead to reduced quality of resuscitation massages or failure in some cases. The aim of this study was to design, construct and evaluate a new cardiac massage facilitator to improve the quality of CPR in adult patients.

Methods: In this study, the massage facilitator was designed and registered as a glove which was worn by rescuers during cardiac massage (number of invention: 80797). A load cell sensor was placed under the surface of the glove and the facilitator could be displayed number and depth of massage in centimeters. In order to evaluate the efficiency of the designed system, an experimental study was conducted among 30 emergency students. All statistical analyses were performed by SPSS 19 software using Pearson correlation and independent sample t-test. P-values lower than 0.05 were considered to be significant.

Results: The mean age of all participants was 23.41 ± 2.02 years, the mean height was 175 ± 4.43 centimeters and the mean weight was 65.45 ± 5.02 kilograms. The instrument validity was evaluated using standard validation method of concurrent validity. Our findings revealed a significant correlation between the cardiac massage facilitator and Sim Pad system (more than 0.9). Accordingly, the validity of cardiac massage facilitator was confirmed. While assessing the efficient massage criteria during cardiac massage facilitator utilization, the massage possessed suitable depth (less than 5 cm) in 98% of participants. The numbers of massages were at least 100 massages per minute in 93% of participants.

Conclusion: The results showed that designed system could be used as an effective tool to improve quality of cardiac massage in CPR.

Keywords: cardiac massage, massage facilitator, Cardio Pulmonary Resuscitation.

Corresponding Author: Elham Fakouri

Address: Student Research Committee, International Branch, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

E-mail: elhamf92@gmail.com

