

مقاله اصلی

بررسی اثر بازخورد کاپنوگرافی حین احیای قلبی ریوی (CPR) بر بازگشت جریان خون خود به خودی (ROSC)

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۷/۲۶ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۲/۰۱

خلاصه

مقدمه

بازگشت جریان خون خود به خودی هدف اولیه احیاء در ایست قلبی است. کیفیت احیای قلبی ریوی (CPR) عامل مهم تعیین کننده بازگشت جریان خون خود به خودی بیمار و پیامد احیاء است. بازخورد در احیاء بر بهبود کیفیت CPR مؤثر بوده اما تأثیر آن بر پیامد بیمار نامشخص است. مطالعه حاضر با هدف تعیین "اثر بازخورد کاپنوگرافی حین CPR بر بازگشت جریان خون خودبخودی (ROSC)" انجام شد.

روش کار

این کارآزمایی بالینی بر روی ۱۳۰ بیمار ایست قلبی در دو گروه احیاء به روش معمول و احیاء با بازخورد کاپنوگرافی توسط یک تیم احیاء مجزا در بیمارستان قائم (عج) مشهد انجام شد. بازگشت جریان خون خود به خودی با کاپنوگراف سیار با روش جریان جانبی بررسی شد. ابزار جمع آوری داده‌ها شامل فرم‌های ارزیابی اولیه بیمار، ثبت فرایند احیاء و اطلاعات دموگرافیک بود که روایی و پایایی آن تأیید شد.

نتایج

از ۱۳۰ بیمار شرکت کننده اکثریت آنان (۶۰٪) مرد بودند. میانگین سنی بیماران $15/7 \pm 57/2$ سال و شایع‌ترین ریتم قلبی اولیه، آسیستول (۵۲/۳٪) بود. در بیش از ۵۰٪ موارد، مدت زمان رسیدن تیم بر بالین بیمار کمتر از یک دقیقه بود. میزان بازگشت جریان خون خود به خودی بیماران در گروه کنترل ۴۴/۶٪ و در گروه احیاء با کاپنوگرافی ۶۳/۱٪ بود که تفاوت چشمگیری بین دو گروه وجود داشت ($p < 0/035$).

نتیجه گیری

بازخورد کاپنوگرافی در حین احیاء میزان بازگشت جریان خون خود به خودی و کیفیت احیاء را ارتقاء می‌دهد، لذا استفاده از آن در تمامی موارد احیاء بیمارستانی توصیه می‌شود.

کلیدواژه‌ها

احیاء قلبی، بازخورد کاپنوگرافی، بازگشت جریان خون خود به خودی

پی‌نوشت: این مطالعه فاقد تضاد منافع می‌باشد.

هادی عبدالهی^{۱*}
طیبه پورغزنین^۲
سید رضا مظلوم^۳
جواد ملک زاده^۴
مرتضی فارس^۵
فیروزه جنتی^۶

۱- کارشناس ارشد پرستاری ویژه، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.

۲- دانشجوی دکتری پرستاری، عضو هیات علمی دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

۳- دکتری پرستاری، عضو هیات علمی، دپارتمان داخلی-جراحی، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

۴- کارشناس ارشد پرستاری، عضو هیات علمی دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

۵- کارشناس اتاق عمل، موسسه آموزشی احیاگران طب، مشهد، ایران.

۶- کارشناس پرستاری، موسسه آموزشی احیاگران طب، مشهد، ایران.

* دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران.

تلفن: ۰۵۱۳۸۵۳۵۵۸۳

Email: hadi.nurse@gmail.com

¹CardioPulmonary Resuscitation

² Return of Spontaneous Circulation

مقدمه

بازگشت جریان خون خود به خودی^۱ هدف اولیه احیای قلبی ریوی^۲ در بیمار دچار ایست قلبی است (۱). ایست قلبی بی گمان یکی از خطرناک‌ترین وضعیت‌هایی است که نیاز به اقدام فوری و سنجیده برای حفظ حیات و پیشگیری از ضایعات جبران ناپذیر سیستم‌های حیاتی بدن دارد. در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران بیماری‌های قلبی عروقی علت ۸۰٪ از موارد مرگ و میر بوده است و انتظار می‌رود که این بیماری‌ها تا سال ۲۰۲۰ در کشورهای با درآمد پایین و متوسط، بیشترین میزان مرگ و میر و حدود ۴/۶ میلیون مرگ را در گروه سنی ۶۰-۳۹ سال سبب شوند که همواره این بیماری‌ها یکی از عوامل خطر ایست قلبی در افراد می‌باشند. به علت ثبت نادرست، آمار وارقام دقیقی از ایست قلبی، احیای قلبی و میزان بقا و پیامدهای کوتاه مدت و بلندمدت بعد از احیای این بیماران در ایران وجود ندارد. در تحقیقات انجام شده در زمینه احیاء در کشور ما نیز میزان مرگ و میر بعد از احیاء بیش از ۹۰٪ و میزان ترخیص بیماران از بیمارستان کمتر از ۷٪ گزارش شده است (۲).

کیفیت CPR عامل مهم تعیین کننده برآیند ایست قلبی و موفقیت احیاء و میزان بقا است (۳-۵) و تأثیر بسیاری در نتیجه آن می‌گذارد (۶) همچنین CPR ضعیف شانس بازگشت جریان خون خود به خودی و بقا را در بیماران دچار ایست قلبی به طور نامطلوبی کاهش می‌دهد (۷). استفاده از بازخورد حین احیاء در بهبود کیفیت اجرای CPR مؤثر بوده است (۸). شاخص‌های مختلف پایش کیفیت احیاء شامل پارامترهای فیزیولوژیک و مکانیکی مانند فشار شریانی، درصد اشباع اکسیژن خون ورید مرکزی و اندازه گیری CO₂ انتهای بازدمی با کاپنوگرافی می‌باشد (۹-۱۰). اندازه‌گیری غلظت دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی^۳ با استفاده از کاپنوگرافی یک روش ساده و غیرتهاجمی برای اندازه‌گیری و پایش جریان خون برقرار شده توسط احیاگر حین CPR فراهم می‌کند (۱۱) که کاپنوگرافی نسبت به دیگر

روش‌های پایش کیفیت احیاء مانند فشار خون شریانی در دسترس‌تر و کاملاً غیرتهاجمی است (۱۲).

سطوح EtCO₂ هنگام ایست قلبی کاهش پیدا می‌کند و سپس دوباره با بازگشت جریان خون خود به خودی افزایش می‌یابد (۱۳) EtCO₂ می‌تواند به عنوان شاخص موثر بودن ماساژ قلبی در نظر گرفته شود؛ از آن جا که تغییرات EtCO₂ به طور چشمگیری با تغییرات برون ده قلبی مطابقت دارد باید حین CPR یا ماساژ قلبی برای دست یابی به EtCO₂ بالاتر تلاش کرد (۱۴) کاربرد مهم و غیرمستقیم کاپنوگرافی در CPR فراهم کردن بازخورد جهت بهینه کردن ماساژهای قلبی حین CPR و مقایسه کفایت روش‌های مختلف این اقدام است و می‌تواند به عنوان ابزار پایش و راهنمای درمان در CPR استفاده شود. پایش ETCO₂ می‌تواند فشار ناکافی ماساژ قلبی ناشی از خستگی احیاگر که به برون‌ده قلبی نامطلوب منجر می‌شود را مشخص سازد و زمان تعویض احیاگر ماساژ دهنده را جهت بهینه کردن ماساژهای قلبی مشخص می‌کند. همچنین امکان ماساژ قلبی بدون وقفه را فراهم می‌کند زیرا افزایش ناگهانی و مداوم CO₂ انتهای بازدمی، بازگشت جریان خون خودبه خودی را نشان می‌دهد. هنگامی که گردش خون خود به خودی مجدداً برقرار شود، ETCO₂ افزایش می‌یابد و شاخص حقیقی برگشت جریان خون خود به خودی بیمار است (۱۱-۱۲، ۱۵-۱۶) و به خوبی تایید شده است که بازگشت جریان خون به خودی در حین احیاء با افزایش ناگهانی EtCO₂ همراه است (۱۰، ۱۲). با استفاده از کاپنوگرافی در احیاء، هنگام تلاش برای انتوباسیون تراشه، عدم وجود دی‌اکسید کربن در هوای بازدمی قویاً نشان می‌دهد که لوله در مری قرار گرفته است؛ وجود دی‌اکسید کربن، جای‌گیری صحیح لوله داخل نای را نشان می‌دهد. کاپنوگرافی می‌تواند برای حصول اطمینان از محل صحیح لوله به دنبال قرار دادن آن در داخل نای و برای کنترل محل لوله در طی تهویه و هنگام CPR به کار برده شود. در زمان احیاء قلبی وجود دی‌اکسید کربن در بازدم علاوه بر تایید محل صحیح قرارگیری لوله داخل نای، کفایت ماساژ قلبی و کفایت گردش خون ریوی و سیستمیک را نشان می‌دهد. با توجه به مورد ذکر

^۱ Return of Spontaneous Circulation (ROSC)^۲ cardiopulmonary resuscitation (CPR)^۳ END TIDAL CO₂ (ETCO₂)

شده این پژوهش با هدف "تعیین اثر بازخورد کاپنوگرافی حین CPR بر بازگشت جریان خون خود به خودی" انجام گرفته است.

روش کار

مطالعه حاضر تجربی با طرح دو گروه (آزمون و کنترل) قبل و بعد از مداخله بر روی تمامی بیماران بالای ۱۸ سال بستری شده در بخش‌های عمومی و اورژانس‌های مرکز آموزشی پژوهشی درمانی قائم (عج) شهر مشهد که دچار ایست قلبی با منشا غیر تروماتیک شده‌اند، می‌باشد. روش نمونه‌گیری به صورت غیر احتمالی از نوع نمونه‌گیری در دسترس انجام گرفت. تمامی موارد دارای شرایط ورود به مطالعه بود و در صورت بروز یکی از معیارهای خروج در حین احیاء قلبی از مطالعه کنار گذاشته می‌شدند. ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات شامل: فرم ارزیابی اولیه بیمار ایست قلبی، فرم ثبت فرایند احیاء به روش معمول و روش کاپنوگرافی، فرم مشخصات دموگرافیک و وضعیت قبل از ایست قلبی و چک لیست بررسی کیفیت عملکرد احیاگران در حین احیاء می‌باشد که این چک لیست اطلاعاتی همچون تعداد ماساژ قلبی در دقیقه، تعداد تهویه مصنوعی در دقیقه و مدت زمان وقفه جهت تایید محل لوله تراشه را در بردارد. جهت اندازه‌گیری مدت زمان طول کشیده در وقفه‌های احیاء و ثبت دوره‌های احیاء و طول مدت آن از ساعت دیجیتال و همچنین جهت کاپنوگرافی از دستگاه کاپنوگرافی پرتابل side stream از شرکت comdek، مدل MD-660P محصول کشور تایوان و سال ساخت ۲۰۰۵ میلادی، استفاده گردید. روش جمع‌آوری اطلاعات بدین صورت بود که، ابتدا جهت تشکیل یک تیم مجزای CPR جهت انجام این مطالعه، یک پرستار و یک کارشناس هوشبری از بین اعضاء گروه احیاء بیمارستان و یک رزیدنت بیهوشی که تمایل به شرکت در این مطالعه را داشتند، انتخاب شدند. علاوه بر این که این افراد در امر احیاء ورزیده و با تجربه بودند، جهت به روز رسانی و یکسان‌سازی دانش و عملکرد در یک کارگاه شش ساعته با تدریس یک متخصص بیهوشی و یکی از اساتید دانشکده پرستاری مجرب در امر آموزش احیاء، تحت آموزش و آشنایی با گایدلاین بین‌المللی

CPR قرار گرفتند. مهم‌ترین عملکردی که در این افراد تحت آموزش و یکسان‌سازی قرار گرفت انجام ماساژ قلبی با سرعت حداقل صد بار در دقیقه و عمق حداقل پنج سانتی متر و سرعت تهویه حداکثر ۱۰-۸ بار در دقیقه بود. جهت کسب اطمینان از آشنایی کامل افراد با نحوه هدایت و پایش تلاش‌های احیاء به روش معمول، یک هفته بعد، دانش و مهارت این افراد با استفاده از آزمون تئوری و مطرح کردن سناریو بر روی مانکن مورد ارزیابی قرار گرفت و هماهنگی افراد تثبیت شد. در فاز اول مطالعه در روزهای نمونه‌گیری، هنگامی که بیماری در بخش‌های عمومی و اورژانس بیمارستان، دچار ایست قلبی - تنفسی می‌شد افراد تیم احیاء بلافاصله از طریق سیستم مکانیزه اعلام کد ۹۹، فرا خوانده شده و احیاء تا رسیدن تیم توسط افراد حاضر آغاز می‌شد. به محض حاضر شدن افراد تیم CPR بر بالین بیمار، احیاء توسط این گروه و به روش معمول انجام می‌شد و در این بیماران (گروه کنترل)، تشخیص بازگشت جریان خون خود به خودی حین احیاء به روش معمول یعنی با استفاده از بررسی ریتم قلبی بر روی مانیتور دستگاه مانیتورینگ قلبی و لمس نبض کاروتید پس از هر دو دقیقه احیاء انجام شده و تلاش‌های احیاء بر این اساس هدایت می‌شد. در بیماران گروه کنترل در پایان هر دوره CPR یعنی پس از هر دو دقیقه انجام تلاش‌های احیاء، بازگشت جریان خون خود به خودی بیمار به روش معمول یعنی ارزیابی ریتم قلبی بر روی مانیتور و در صورت وجود ریتم سازمان یافته نبض کاروتید نیز طی مدت ۱۰ ثانیه بررسی و ثبت می‌شد. تلاش‌های احیاء تا دست‌یابی به بازگشت جریان خون خود به خودی (ROSC) یا وقوع یکی از موارد لزوم پایان CPR (به تشخیص رزیدنت و اعضاء تیم) ادامه می‌یافت و لحظه دست‌یابی به بازگشت جریان خون خود به خودی و یا فوت بیمار و طول مدت احیاء ثبت می‌شد. در روزهای بعد نمونه‌گیری تا اتمام تعداد واحدهای گروه کنترل ادامه یافت. پس از یک ماه، در فاز دوم مطالعه و در روزهای نمونه‌گیری، احیاء در بیماران دچار ایست قلبی (گروه آزمون) با استفاده از کاپنوگرافی و بر اساس بازخورد آن انجام شد. به شکلی که با وقوع ایست قلبی و اعلام کد ۹۹، عملیات احیاء تا

از روش‌های دیگری مانند ارزیابی فشار شریانی برای هدایت تلاش‌های احیاء استفاده شود.

در آغاز تلاش‌های احیاء پزشک مسئول بیمار، بر اساس پیش آگهی وضعیت فیزیولوژیک یا کیفی، ادامه دادن تلاش‌ها را بیهوده دانسته و دستور ختم احیاء را اعلام کند. باردار باشد.

بر اثر آمبولی وسیع ریوی دچار ایست قلبی - تنفسی شده باشد. سابقه بیماری شدید ریوی داشته باشد.

بر اثر هایپوترمی ایست قلبی کرده باشد.

انفوزیون وریدی آدرنالین یا بیکرنات دریافت کرده باشد.

در حین احیاء مشخص شود که ایست قلبی بیمار به صورت غیر شاهد رخ داده است.

به دلیل نارسایی تجهیزات یا فضای نامناسب، داده‌های مربوط به احیاء بیمار به خوبی ثبت نگردد.

پس از ختم احیاء خود بیمار یا ولی صاحب اختیار وی اجازه استفاده از اطلاعات ثبت شده را ندهد.

پس از جمع‌آوری داده‌ها و پایان نمونه‌گیری، تجزیه و تحلیل با استفاده از نرم افزار SPSS و ویرایش ۱۶ و روش‌های آمار توصیفی و تحلیلی انجام شد. به منظور بررسی دو گروه از نظر همگن بودن متغیرهای با توزیع طبیعی از آزمون‌های پارامتری t مستقل و در مورد متغیر کمی با توزیع غیر طبیعی و متغیرهای کیفی رتبه‌ای از آزمون‌های غیر پارامتریک مانند من ویتنی استفاده گردید. جهت بررسی یافته‌های جانبی از آزمون‌های آماری کای اسکوئر، فیشر، کروسکال والیس، من ویتنی و لگ خطی استفاده شد. همچنین در این پژوهش در کلیه آزمون‌ها ضریب اطمینان ۹۵٪ ($\alpha=0.05$) و سطح معنی داری ۰/۰۵ بود و توان آزمون ۸۰٪ ($\beta=0.20$) لحاظ شد.

نتایج

در این پژوهش تعداد ۱۳۰ مددجوی دچار ایست قلبی، در دو گروه ۶۵ نفره آزمون و کنترل قرار گرفتند. میانگین سنی $57 \pm 15/7$ سال بود. جوان‌ترین فرد ۱۸ ساله و مسن‌ترین بیمار ۷۵ ساله بوده است. میانگین سنی بیماران در گروه کنترل (روش معمول احیاء) $53/6$ سال و در گروه آزمون (استفاده از بازخورد

رسیدن تیم CPR توسط افراد حاضر آغاز می‌شد و به محض حاضر شدن افراد تیم، تلاش‌های احیاء به این گروه واگذار و عملیات توسط تیم شروع شده و به دنبال انتوباسیون بیمار، سنسور کاپنوگرافی (روش side stream) به لوله تراشه وصل می‌شد و CO_2 انتهای بازدمی به صورت کمی (عددی) و نمایش موج شکل (گرافیکی) روی مانیتور دستگاه کاپنوگرافی ظاهر می‌شد که برای تمامی افراد گروه قابل مشاهده بود. در هر دو گروه بدون اطلاع احیاگران و به شکل نامحسوس، سرعت ماساژ قلبی و سرعت تهویه مصنوعی توسط آن‌ها در واحد زمان محاسبه و توسط پژوهشگر با استفاده از چک لیست استاندارد ثبت می‌شد. همچنین پس از پایان CPR اطلاعات دموگرافیک و داده‌های مورد نیاز زمینه‌ای از جمله تشخیص پزشکی، طول مدت بستری، بیماری‌های زمینه‌ای و دیگر عوامل خطر ایست قلبی با استفاده از پرونده بیمار در پرسش‌نامه ثبت می‌گردید.

کیفیت عملکرد احیاگران در هر یک از گروه‌ها با استفاده از پایش تعداد ماساژ قلبی و تعداد تهویه مصنوعی و میزان وقفه‌ها در احیاء، میزان دست یابی به بازگشت جریان خون خود به خودی (موفقیت احیاء) و مدت زمان طول کشیده تا دست یابی به آن (طول مدت CPR) بررسی و با یکدیگر مقایسه شد.

معیارهای ورود: بیماری که ایست قلبی وی به شکل شاهد (در حضور کارکنان درمانی) رخ داده و تلاش‌های احیاء تا رسیدن تیم شروع شده باشد.

قبل از احیاء و یا در حین آن، انتوبه شده باشد.

بیمارانی که علت ایست قلبی آن‌ها با منشا غیر تروماتیک باشد.

در محدوده سنی بین ۱۸ تا ۷۵ سال قرار داشته باشند.

تلاش‌های احیاء در مورد آن‌ها بیشتر از دو دقیقه طول بکشد به گونه‌ای که در حین احیاء نیاز به انتوباسیون لوله تراشه پیدا کنند. دستور کتبی یا شفاهی عدم انجام احیاء از پزشک مسئول نداشته باشد.

خارج از بیمارستان تحت احیای قلبی ریوی قرار نگرفته باشد.

معیارهای خروج: اگر به هر دلیلی تلاش‌های احیاء در مورد بیمار بلافاصله شروع نشده و یا بنا بر شواهد موجود بیشتر از چهار دقیقه از ایست قلبی بیمار گذشته باشد.

جدول شماره ۱ نتایج آزمون کای اسکوئر نشان داد که بین دو گروه از نظر فراوانی میزان بازگشت جریان خون خود به خودی اختلاف آماری معنی داری وجود دارد ($p=0/035$).

کاپنوگرافی در حین احیاء) ۶۰/۹ سال بود. به طور کلی ۶۰٪ موارد آقا و بقیه خانم بودند. بر اساس یافته‌ها، بازگشت جریان خون خود به خودی در بیماران تحت احیاء به روش معمول ۴۴/۶٪ و در بیماران تحت احیاء با استفاده از بازخورد کاپنوگرافی ۶۳/۱٪ بود. با توجه به

جدول ۱- توزیع فراوانی میزان بازگشت جریان خون خود به خودی و فوت در بیماران تحت احیاء قلبی در دو گروه آزمون و کنترل

| پیامد احیاء | آزمون | | کنترل | | کل | |
|------------------------------|-----------|------|----------------|------|-------|------|
| | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد |
| بازگشت جریان خون خود به خودی | ۴۱ | ۶۳/۱ | ۲۹ | ۴۴/۶ | ۷۰ | ۵۳/۸ |
| فوت | ۲۴ | ۳۶/۹ | ۳۶ | ۵۵/۴ | ۶۰ | ۴۶/۲ |
| جمع | ۶۵ | ۱۰۰ | ۶۵ | ۱۰۰ | ۱۳۰ | ۱۰۰ |
| نتیجه آزمون کای اسکوئر: | $p=0/035$ | | $x^2=4/4 df=1$ | | | |

جدول ۲ نتایج آزمون ویلکاکسون نشان داد که بین میانگین تعداد ماساژ قلبی احیاگران در گروه کنترل ۹۰ ماساژ قلبی در دقیقه و بعد از مداخله، در گروه آزمون میانگین تعداد ماساژ قلبی ۱۲۰ ماساژ قلبی در دقیقه بوده است. با توجه به

میانگین تعداد ماساژ قلبی احیاگران در گروه کنترل ۹۰ ماساژ قلبی در دقیقه و بعد از مداخله، در گروه آزمون میانگین تعداد ماساژ قلبی ۱۲۰ ماساژ قلبی در دقیقه بوده است. با توجه به

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار تعداد ماساژ قلبی احیاگران قبل و بعد از انجام مداخله

| متغیر | گروه کنترل | | گروه آزمون | |
|------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | میانگین \pm انحراف معیار | میانگین \pm انحراف معیار | میانگین \pm انحراف معیار | میانگین \pm انحراف معیار |
| تعداد ماساژ قلبی احیاگران در دقیقه | ۹۰ \pm ۶/۹ | ۱۲۰ \pm ۱۰ | $Z=5/532 \quad p<0/0001$ | |
| نتیجه آزمون ویلکاکسون | | | | |

در بیمارانی که در حین تلاش‌های احیاء توسط احیاگران انتوبه شدند فاصله زمانی بین توقف ماساژ قلبی جهت قرار دادن لوله تراشه تا تایید محل صحیح لوله و شروع مجدد ماساژ قلبی در هر دو گروه اندازه گیری شد که این وقفه زمانی در گروه آزمون (۱۲ ثانیه) نسبت به گروه کنترل (۲۵ ثانیه) کوتاه تر بود. آزمون ویلکاکسون نشان داد که بین دو گروه از نظر متغیر مدت زمان وقفه در احیاء جهت تایید محل لوله تراشه اختلاف آماری معنی داری وجود دارد ($p<0/0001$).

میانگین تعداد تهویه مصنوعی انجام شده توسط احیاگران در گروه کنترل ۱۶/۴ تهویه در دقیقه و بعد از مداخله میانگین تعداد تهویه مصنوعی انجام شده توسط احیاگران ۱۱/۶ تهویه در دقیقه بوده است. بر اساس جدول ۳ نتایج آزمون ویلکاکسون نشان داد که از نظر متغیر تعداد تهویه مصنوعی انجام شده توسط احیاگران در قبل و بعد از مداخله اختلاف آماری معنی داری وجود دارد ($p<0/0001$).

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار تعداد تهویه مصنوعی توسط احیاگران قبل و بعد از انجام مداخله

| متغیر | گروه کنترل | | گروه آزمون | |
|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | میانگین \pm انحراف معیار | میانگین \pm انحراف معیار | میانگین \pm انحراف معیار | میانگین \pm انحراف معیار |
| تعداد تهویه مصنوعی احیاگران در دقیقه | ۱۶/۴ \pm ۱/۹۷ | ۱۱/۶ \pm ۱/۴۹ | $Z=5/528 \quad p<0/0001$ | |
| نتیجه آزمون ویلکاکسون | | | | |

در بررسی اثر وضعیت طیف سنی بیمار دچار ایست قلبی بر پیامد احیاء در دو گروه آزمون و کنترل بر اساس آزمون لگ خطی مشخص شد این متغیر بر پیامد احیاء در دو گروه تأثیر معنی داری دارد ($p=0/042$).

مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که از این تعداد ۳۹۴ بیمار (۶۱/۷٪) به بازگشت جریان خون خود به خودی اولیه دست یافتند اما از این میان تنها ۴۴ بیمار یعنی (۶/۹٪) زنده از بیمارستان مرخص شدند (۱۷). مطالعه آن‌ها نیز از جهت محیط پژوهش و نتایج به دست آمده با مطالعه حاضر قابل مقایسه است و نتایج مشابهی را نشان می‌دهد.

در مطالعه سالاری و همکاران (۲۰۱۱) در تهران پیامد اولیه نهایتاً ۳۱٪ بوده است (۲). در مطالعه‌ی جابری و همکاران (۲۰۱۱) در زنجان نیز که بر روی ۳۰۲ بیمار تحت احیاء انجام شد ۲۳٪ موفقیت اولیه در بازگشت جریان خون خود به خودی و ۳/۳٪ موفقیت نهایی یعنی ترخیص زنده از بیمارستان گزارش شد (۱۸) و تنها مطالعه دهقانی و همکاران (۲۰۰۸) که پیامد اولیه احیاء یعنی بازگشت جریان خون خود به خودی را در مطالعه خود ۴۹/۹٪ گزارش کرده‌اند (۱۹) با نتایج حاصل از روش معمول احیاء در مطالعه فعلی (۴۴/۶٪) بازگشت جریان خون خود به خودی) مطابقت دارد.

اگرچه عوامل مؤثر بر پیامد احیاء در مراکز درمانی مختلف ایران بسیار متفاوت است اما بررسی و مقایسه میزان پیامد اولیه گزارش شده از نقاط مختلف ایران با پیامد احیاء مشاهده شده در مطالعه حاضر (برگشت جریان خون خود بخودی ۴۴/۶٪ در روش معمول احیاء و ۶۳/۱٪ در گروه احیاء با بازخورد کاپنوگرافی) اختلاف چشم‌گیری را نشان می‌دهد که به نکات مختلفی در رابطه با آن می‌توان اشاره نمود.

برجسته‌ترین نکته در مقایسه مطالعه حاضر با مطالعات قبلی انجام شده در ایران این است که این پژوهش پس از انتشار آخرین گایدلاین بین‌المللی احیاء در سال ۲۰۱۰ انجام شده است که افراد تیم احیاء در این مطالعه بر اساس آخرین تحولات شگرف و توصیه‌های مبتنی بر شواهد در زمینه احیاء آموزش دیده‌اند. همچنین این مطالعه در مرکزی انجام شده است که دارای تیم احیاء مقیم، مجزا، به صورت ۲۴ ساعته و متشکل از افرادی کاملاً حرفه‌ای در زمینه دانش و مهارت‌های احیاء بوده است و افراد تیم این مطالعه از بین افراد تیم احیاء این مرکز انتخاب شده‌اند.

در بیماران تحت احیاء قلبی با کاپنوگرافی که پیامد احیاء آن‌ها بازگشت جریان خون خود به خودی بوده است در مقایسه با بیماران فوت شده، مقدار دی‌اکسید کربن نهایی بیشتری مشاهده شد. آزمون من ویتنی نشان داد که در بیماران تحت کاپنوگرافی متناسب با پیامد احیاء از نظر مقدار دی‌اکسید کربن نهایی اختلاف آماری معنی‌داری وجود دارد ($p < 0.001$).

جدول ۴- میانگین و انحراف معیار مقدار دی‌اکسید کربن نهایی در بیماران دچار ایست قلبی بر حسب پیامد احیاء

| متغیر | بازگشت جریان خون خود به خودی | |
|---|------------------------------|----------------------------|
| | میانگین \pm انحراف معیار | میانگین \pm انحراف معیار |
| دی‌اکسید کربن نهایی در بیماران دچار ایست قلبی (میلی متر جیوه) | ۴۳ \pm ۸ | ۱۱ \pm ۲ |
| نتیجه آزمون من ویتنی | $Z = 2.875, P < 0.001$ | |

بحث

بر اساس یافته‌های به دست آمده در این مطالعه، در پیامد احیاء یعنی میزان برگشت یا فوت بیماران تحت احیاء به روش معمول و احیاء با استفاده از بازخورد کاپنوگرافی تفاوت چشم‌گیری وجود داشت. میزان برگشت جریان خون خود بخودی در گروه کنترل ۴۴/۶٪ و در گروه احیاء با بازخورد کاپنوگرافی ۶۳/۱٪ بود ($p = 0.035$) که پیامد احیاء گزارش شده در مطالعه اینانو و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت نزدیکی با مطالعه حاضر دارد. در مطالعه آن‌ها میزان برگشت اولیه جریان خون خود به خودی در بیماران ۵۷٪ بود و ۲۰٪ بیماران نیز زنده از بیمارستان ترخیص شدند. آن‌ها نیز مطالعه‌ی خود را با عنوان "پیشینی بقای ایست قلبی بر اساس کاپنوگرافی" و با استفاده از یک کاپنوگراف و شجری آن جانبی و با وجود یک تیم احیاء مجزا و ۲۴ ساعته در یک بیمارستان دانشگاهی انجام دادند. میانگین سنی بیماران در پژوهش آن‌ها ۷۴ سال و میانگین مدت زمان رسیدن تیم بر بالین بیمار ۱۵۰ ثانیه بود.

در پژوهش سیوریس‌رینگانز (۲۰۰۶) و همکاران نیز که در یک بیمارستان ۲۳۰۰ تخت‌خوابی در کشور تایلند، در خلال یک دوره‌ی یکساله انجام شد، تعداد ۶۳۹ بیمار تحت عملیات احیاء

کیفیت پایین، کاربرد آن مقرون به صرفه است و بسیار منطقی به نظر می‌رسد. و یافته‌های حاصل از بررسی متغیر پیامد احیاء در دو گروه منجر به تأیید این فرضیه شد که استفاده از بازخورد کاپنوگرافی حین CPR در مقایسه با روش معمول میزان دست‌یابی به بازگشت جریان خون خود به خودی را افزایش می‌دهد و از آن‌جا که اثر بازخورد کاپنوگرافی بر پیامد احیا مشخص نبود در این مطالعه اثر استفاده از آن بر پیامد اولیه احیا یعنی بازگشت بیماران بررسی شد. (استفاده از کاپنوگرافی در تأیید محل لوله تراشه توصیه کلاس یک است و استفاده از آن در حین احیا نیز توصیه شده است اما اثر آن بر پیامد بیماران نامشخص بوده است).

تقدیر و تشکر

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه انجام شده در دانشگاه علوم پزشکی مشهد می‌باشد و بدین وسیله از زحمات اساتید دانشکده پرستاری و مدیران بیمارستان قائم (عج) سپاسگزاری می‌شود.

همچنین این مطالعه در شیفیت صبح و در شرایطی انجام شده که این مرکز درمانی دارای سیستم الکترونیکی سریع جهت اعلام کد ۹۹ و کاهش مدت زمان رسیدن تیم احیاء بر بالین بیمار بوده است. لذا اختلاف چشمگیر پیامد احیاء در روش معمول مطالعه حاضر با مطالعات مشابه در ایران را می‌توان به عوامل فوق نسبت داد.

دست‌یابی به بازگشت جریان خون خود به خودی هدف اولیه احیاء بیمار دچار ایست قلبی است که تعیین‌کننده پیامدهای بعدی بیمار است. استفاده از بازخورد کاپنوگرافی می‌تواند با نمایش مقدار گردش خون برقرار شده باعث ارتقاء کیفیت احیاء و تشخیص سریع‌تر برگشت بیمار شده و به تبع آن منجر به دست‌یابی به درصد بالاتری از بازگشت جریان خون خود به خودی و موفقیت بیشتر تیم احیاء گردد. لذا با توجه به غیرتهاجمی بودن و کاربری چندگانه کاپنوگرافی در حین احیاء، استفاده از آن در کسب نتایج بهتر نسبت به روش رایج بسیار کمک‌کننده است و با توجه به مزایای آن در مقایسه با مضرات احیاء با

References

1. Krep H, Mamier M, Breil M, Heister U, Fischer M, Hoefl A. Out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with the AutoPulse™ system: a prospective observational study with a new load-distributing band chest compression device. *Resuscitation* 2007; 73:86-95.
2. Salari A, Mohammad Nejad ES, Vanaki ZO, Ahmadi FA. Effect of in-hospital cardiopulmonary cerebral resuscitation management on resuscitation outcomes. *Iran J Crit Care Nurs* 2011; 4:13-22.
3. Kramer-Johansen J, Edelson DP, Losert H, Köhler K, Abella BS. Uniform reporting of measured quality of cardiopulmonary resuscitation (CPR). *Resuscitation* 2007; 74:406-17.
4. Yost D, Phillips RH, Gonzales L, Lick CJ, Satterlee P, Levy M, et al. Assessment of CPR interruptions from transthoracic impedance during use of the LUCAS™ mechanical chest compression system. *Resuscitation* 2012; 83:961-5.
5. Betz AE, Menegazzi JJ, Logue ES, Callaway CW, Wang HE. A randomized comparison of manual, mechanical and high-impulse chest compression in a porcine model of prolonged ventricular fibrillation. *Resuscitation* 2006; 69:495-501.
6. Razavi SS, Moumenzadeh S, Rashidi M, Niknafs N, Mortazavi M. Assessment of cardiopulmonary resuscitation skills in interns of Shahid Beheshti University of Medical Sciences. *Hakim Res J* 2007; 10:28-35.
7. Risom M, Jørgensen H, Rasmussen LS, Sørensen AM. Resuscitation, prolonged cardiac arrest, and an automated chest compression device. *J Emerg Med* 2010; 38:481-3.
8. Seethala RR, Esposito EC, Abella BS. Approaches to improving cardiac arrest resuscitation performance. *Curr Opin Crit Care* 2010; 16:196-202.
9. Morley PT. Monitoring the quality of cardiopulmonary resuscitation. *Curr Opin Crit Care* 2007; 13:261-7.
10. Hatlestad D. Capnography as a predictor of the return of spontaneous circulation. *Emerg Med Serv* 2004; 33:75-80.
11. Anderson CT, Breen PH. Carbon dioxide kinetics and capnography during critical care. *Crit Care* 2000; 4:207-15.
12. Steedman DJ, Robertson CE. Measurement of end-tidal carbon dioxide concentration during cardiopulmonary resuscitation. *Arch Emerg Med* 1990; 7:129-34.
13. White RD, Goodman BW, Arendt CJ. Neurologically intact survival following prolonged cardiac arrest monitored with continuous capnography and subsequent treatment with therapeutic hypothermia. *Mayo Clin Proc* 2011; 86:1124-5.

14. Morimoto Y, Kemmotsu O, Morimoto Y, Gando S. End-tidal carbon dioxide and resuscitation. *Curr Opin Anesthesiol* 1999; 12:173-7.
15. Morley PT. Monitoring the quality of cardiopulmonary resuscitation. *Curr Opin Crit Care* 2007; 13:261-7.
16. Weil MH. Partial pressure of end-tidal carbon dioxide predicts successful cardiopulmonary resuscitation in the field. *Crit Care* 2008; 12:90.
17. Pothitakis C, Ekmektzoglou KA, Piagkou M, Karatzas T, Xanthos T. Nursing role in monitoring during cardiopulmonary resuscitation and in the peri-arrest period: a review. *Heart Lung* 2011; 40:530-44.
18. Jaber Y, Changizian L, Mazlomzadeh S. Predictors of outcome in in-hospital cardio-pulmonary resuscitation. *Zanjan Univ Med Sci J* 2011; 19:48-57.
19. Dehghani H, Dehghani KH, Eslami M, Nasiriani KH, Dehghani A, Fatehi F, et al. The impact of the time elapsed between cardio-pulmonary resuscitation code announcement and start of resuscitation on outcome. *Iran J Nurs* 2008; 21:29-35.

*Original Article***effect of capnography feedback during cpr on return of spontaneous circulation**

Received: 18/10/2017 - Accepted: 20/02/2018

Hadi Abdolahi^{1*}
Tayebeh Purgaznein²
Reza Mazlum³
Javad Malekzadeh⁴
Morteza Farsi⁵
Firuzeh Janati⁶

¹Msc , Faculty member of Islamic Azad University of Mashhad, Mashhad, Iran.

² PhD student in nursing, faculty member, department of medical-surgical nursing, school of nursing and midwifery, Mashhad university of medical sciences, Mashhad, Iran.

³ PhD of nursing, faculty member, department of medical- surgical nursing, Mashhad university of medical sciences, Mashhad, Iran.

⁴ Msc, faculty member, department of Medical Emergency, Mashhad university of medical sciences, Mashhad, Iran.

⁵ BS, Surgical Technologist, Ehyagaran Teb training center, Mashhad, Iran.

⁶ RN, Ehyagaran Teb training center, Mashhad, Iran

**Islamic Azad University of Mashhad, Mashhad, Iran.*

Tel: 05138535583

Email:hadi.nurse@gmail.com

Abstract

Introduction: Return of spontaneous circulation is the primary goal in cardiac arrest patient and CPR Quality is important determinant of Return of spontaneous circulation. CPR feedback tools have improved the quality of CPR performance, but its effects on patient outcome are unclear. This study was to investigate the "Effect of Capnography Feedback During CPR on Return of Spontaneous Circulation".

Subjects & Methods: This clinical trial study was performed on 130 cardiac arrest patients in two group by conventional CPR and with the use of Capnography feedback by a Separate CPR team at Ghaem Hospital in Mashhad. Rate of return of spontaneous circulation of the patients were evaluated. portable sidestream capnography was used.

Results: In this study, the majority (60%) of 130 patients were male. The mean age of patients was 57.2 ± 15.7 year and the most common initial cardiac rhythm was asystole (52.3 %). In more than 50% of cases the arrival time of cpr team was less than a minute, return of spontaneous circulation rate in the control group was 44.6 % and in the Capnography group 63.1%, which was significantly different ($P = 0/035$).

Conclusion: Based on our findings, Capnography feedback during resuscitation improves quality of cpr and rate of return of spontaneous circulation, therefore, its use is recommended in all cases of hospital resuscitation.

Keywords: Cardiopulmonary resuscitation ,Capnography feedback , return of spontaneous circulation

Acknowledgement: *There is no conflict of interest.*