نشریه پرستاری قلب و عروق، دوره هشتم، شماره ۱، سال ۱۳۹۸
Cardiovascular Nursing Journal, 8(1), 2019

مقاله مروری

مروری بر مراقبت‌های پرستاری بیماران تحت پایش همودینامیکی غیرتهاجمی و تهاجمی

بنفشه قربانی[۱]، دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت‌های ویژه
*** معصومه ذاکری مقدم[۲]، دکترای پرستاری**
خاطره سیلانی[۳]، دکترای پرستاری
نیما پورغلام آمیجی[۴]، دانشجوی دکترای تخصصی پرستاری
مریم موسوی[۵]، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت‌های ویژه
پریسا غلامرضامهنی[۶]، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت‌های ویژه

خلاصه

هدف. این مطالعه با هدف مروری بر مراقبت‌های پرستاری و آموزش به پرستاران در زمینه معرفی نوآوری‌های پایش همودینامیک غیرتهاجمی و تهاجمی بیماران با تمرکز بر پایش قلبی‌عروقی انجام شد.

زمینه. در مدیریت بیماران بدحال، اولویت با بهینه‌سازی و نظارت بر وضعیت همودینامیک، به‌ویژه وضعیت سیستم قلبی‌عروقی است. ارزیابی وضعیت همودینامیکی بیماران به طور جامع، همراه با سایر اطلاعات بالینی، پزشکان و پرستاران را قادر به تصمیم‌گیری مناسب در زمینه درمان و مراقبت از بیماران می‌سازد. به دلیل اهمیت پایش همودینامیک در بخش‌های مراقبت ویژه و یافتن علت بی‌ثباتی همودینامیک و پاسخ به درمان، همچنین با توجه به پیشرفت روزافزون علم و فناوری در زمینه تولید دستگاه‌های جدید، آشنایی با تجهیزات پایش همودینامیکی و دانش راجع به چگونگی عملکرد روش‌های نوین و مراقبت‌های پرستاری در این زمینه می‌تواند مفید واقع گردد.

روش کار. این مطالعه مروری در سال ۱۳۹۷ با جستجو در پایگاه‌های داده‌ای Google Scholar، OVID، Up-to-date، Springer، Scopus، CINAHL، Cochran، Web of Science، Magiran، SID، و PubMed با استفاده از کلیدواژه‌های پالس کانتر، پایش همودینامیک تهاجمی و غیر تهاجمی، برون‌ده قلبی و معادل انگلیسی آنها انجام شد. در مجموع، ۶۵ مقاله بدون محدودیت زمانی یافت شد، که از این تعداد، ۱۵ مقاله تکراری و ۱۰ مقاله که متن کامل آن‌ها در دسترس نبود حذف شدند و در نهایت ۴۰ مقاله وارد مطالعه شدند.

یافته‌ها. در سال‌های اخیر، پایش همودینامیک، از سیستم‌های تهاجمی به سیستم‌های کمتر تهاجمی و غیرتهاجمی و از متناوب به مداوم، تکامل یافته است. نقش پرستاران در پایش همودینامیک بیماران از اهمیت به‌سزایی برخوردار است.

نتیجه‌گیری. با آشنایی پرستاران در زمینه این نوآوری‌ها، آموزش مراقبت‌های پرستاری در پایش همودینامیک بیماران، و همچنین، پیشگیری و مدیریت عوارض می‌توان تاثیر مهمی بر دانش پرستاران و همچنین، ارتقای بهبودی و کیفیت زندگی بیماران داشت.

کلیدواژه‌ها: پایش همودینامیک تهاجمی، پایش همودینامیک غیرتهاجمی، مراقبت پرستاری

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت‌های ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۲ استادیار، گروه مراقبت‌های ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران (*نویسنده مسئول) پست الکترونیک: zakerimo@tums.ac.ir
۳ استادیار، گروه مراقبت‌های ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۴ دانشجوی دکتری تخصصی پرستاری، مرکز تحقیقات مراقبت‌های پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۵ دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت‌های ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۶ دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت‌های ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

www.SID.ir

مقدمه

در علوم پزشکی، پایش یا مانیتورینگ به تحت نظر گرفتن بیمار طی مدت زمان طولانی اطلاق می‌گردد و از مهم‌ترین وظایف پرستاران در بخش‌های مراقبت ویژه محسوب می‌شود. پایش، اطلاعات مهمی جهت تشخیص و درمان بیماران فراهم می‌آورد. درمان مبتنی بر اطلاعات همودینامیک، منجر به پیامدهای بهتری در زمینه بهبود بیماران، به ویژه بیماران بدحال می‌گردد. پایش همودینامیک در دهه‌های اخیر پیشرفت بسیاری کرده است و امروزه، طیف گسترده‌ای از پایش‌های غیرتهاجمی تا تهاجمی را شامل می‌شود (رنر و همکاران، ۲۰۱۳؛ اردن و همکاران، ۲۰۱۷). در گذشته، از روش‌های سنتی از جمله معاینه بالینی، اندازه‌گیری فشار خون، اندازه‌گیری تغییرات پیش‌بار قلب به وسیله کاتتر ورید مرکزی و اندازه‌گیری برون‌ده ادراری برای پایش همودینامیک استفاده می‌شد، اما در مطالعات متعدد مطرح شده است که انجام معاینه بالینی به همراه روش‌های سنتی برای بررسی وضعیت همودینامیک بیماران بدحال کافی نیست و تاثیرات منفی بر روند بهبودی بیماران دارد و ممکن است منجر به ایجاد عوارض ناخواسته در طی فرآیند درمان شود (رنر و همکاران، ۲۰۱۳؛ ماریک و همکاران، ۲۰۱۱). بنابراین، جهت بررسی هرچه بهتر بیماران، نیاز به هماهنگی و استفاده از پایش تهاجمی و غیرتهاجمی است. این مطالعه با هدف مروری بر مراقبت‌های پرستاری و آموزش به پرستاران در زمینه معرفی نوآوری‌های پایش همودینامیک غیرتهاجمی و تهاجمی بیماران با تمرکز بر پایش قلبی‌عروقی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه مروری در سال ۱۳۹۷ با جستجو در پایگاه‌های داده‌ای Google Scholar، OVID، Up-to-date، Springer، Scopus، CINAHL، Cochran، Web of Science، Magiran، SID، و PubMed با استفاده از کلیدواژه‌های پالس کانتر، پایش همودینامیک تهاجمی و غیر تهاجمی، برون‌ده قلبی و معادل انگلیسی آنها انجام شد. در مجموع، ۶۵ مقاله بدون محدودیت زمانی یافت شد، که از این تعداد، ۱۵ مقاله تکراری و ۱۰ مقاله که متن کامل آن‌ها در دسترس نبود حذف شدند و در نهایت ۴۰ مقاله وارد مطالعه شدند.

یافته‌ها

امروزه روش‌های متعددی برای پایش وضعیت همودینامیک در دسترس هستند (جدول شماره ۱). به‌طور کلی روش‌های غیرتهاجمی جدید در صورتی قابل قبول هستند که درصد خطای آنها در ارزیابی وضعیت همودینامیک بیماران کمتر از ۳۰ درصد باشد (جوستن و همکاران، ۲۰۱۷). با توجه به اینکه قلب ارگانی حیاتی است و حیات فرد وابسته به آن است، بنابراین، یکی از شاخص‌های مهم جهت بررسی وضعیت همودینامیک بیماران بدحال، بررسی عملکرد قلبی‌عروقی است. نظارت پیوسته بر عملکرد قلبی عروقی در بیمارانی که وضعیت همودینامیک ناپایدار دارند، از جمله بیماران بدحال بستری در بخش‌های مراقبت ویژه، بیمارانی که تحت عمل جراحی بزرگ همراه با بیهوشی قرار می‌گیرند، و بیماران کاندید جدا کردن وسایل کمکی داخل قلبی مانند وسایل کمکی داخل بطنی، ضروری است (سوگل و شرن، ۲۰۱۷). همچنین، بررسی وضعیت همودینامیک و تغییرات آن، به عنوان معیاری جهت مایع‌درمانی و درمان با داروهای وازوپرسور در نظر گرفته می‌شود که بخش مهمی از درمان بیماران و همچنین، مراقبت‌های پرستاری مهم محسوب می‌شوند (گرنسمن و همکاران، ۲۰۱۳؛ ناوار و همکاران، ۲۰۱۵؛ سای و همکاران، ۲۰۱۵).

جدول شماره ۱: انواع روش‌های پایش وضعیت همودینامیک

نوع پایش همودینامیک	روش‌ها
تهاجمی	ترمودایلوشن، کاتتر شریان ریوی، کاتتر ورید مرکزی، پالس‌کانتر کالیبره
نیمه‌تهاجمی	پالس‌کانتر غیرکالیبره، اکوکاردیوگرافی داپلر از طریق مری، آنالیز نمودار فشار شریانی
غیرتهاجمی	فینگرکاف، اکوکاردیوگرافی داپلر از طریق قفسه سینه، بیوامپدانس، پلتیسموگرافی

www.SID.ir

مطالعات نشان داده‌اند که افزایش حجم مایعات دریافتی، باعث افزایش خطر مرگ در بیماران بدحال می‌شود. نظارت و ارزیابی کامل و دقیق این بیماران از نظر پایش وضعیت همودینامیک از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. با توجه به اینکه نقش پرستاران در پایش وضعیت بیماران بسیار مهم است و از وظایف اصلی آنها محسوب می‌شود، پرستاران با داشتن دانش و اطلاعات کافی در زمینه پایش وضعیت همودینامیک بیماران می‌توانند در فرآیند بهبودی، کاهش هزینه‌های مربوط به درمان، و کاهش مدت بستری در بخش مراقبت ویژه نقش داشته باشند و از بسیاری از عوارض جلوگیری نمایند (گوپتا و میشرا، ۲۰۱۷؛ سای و همکاران، ۲۰۱۵). وضعیت همودینامیک قلبی اجزای مختلفی همچون ایندکس قلبی، فشار متوسط شریانی، برون‌ده قلبی، فشار ورید مرکزی، حجم ضربه‌ای، و تغییرات حجم ضربه‌ای دارد. برون‌ده قلبی یکی از اجزای مهم نظارت بر وضعیت همودینامیک بیماران است که شاخص پرفیوژن بافتی محسوب می‌شود. از مزایای اندازه‌گیری پیوسته برون‌ده قلبی می‌توان به تشخیص زودهنگام تغییرات همودینامیک، پاسخ بیمار به اقدامات درمانی، وتشخیص در معرض خطر قرار گرفتن شرایط بیمار اشاره کرد (چونگ و همکاران، ۲۰۱۵؛ اردن و همکاران، ۲۰۱۷).

پایش برون‌ده قلبی تاریخچه‌ای طولانی در مدیریت همودینامیک بیماران دارد. از سال ۱۹۷۰ برون ده قلبی از طریق کاتتر شریان ریوی، با روش ترمودایلوشن، به‌صورت متناوب اندازه‌گیری می‌شد (هیویت و براف، ۲۰۰۶). با پیشرفت فناوری، اندازه‌گیری برون‌ده قلبی به سمت ابزارهای کمتر تهاجمی مانند داپلر از طریق مری، گسترش پیدا کرد و سپس فناوری پالس کانتر و فناوری بیوامپدانس ابداع شدند (بیایز و همکاران، ۲۰۱۶). استفاده از کاتتر شریان ریوی در ابتدا به دلیل سهولت در جمع‌آوری داده‌ها و دقت در ثبت مقادیر پارامترها گسترش یافت. اگرچه کاتتر شریان ریوی به عنوان ابزاری دقیق درنظر گرفته می‌شود و اطلاعات مهمی راجع به پرفشاری شریان ریوی و نارسایی قلب راست به دست می‌دهد، اما طبق مطالعات انجام شده، استفاده از آن به‌صورت روتین توصیه نمی‌شود و مطالعات اخیر نتایج ناامیدکننده‌ای را به دلایل متفاوت نشان داده‌اند (بیایز و همکاران، ۲۰۱۶). این دلایل شامل عوارض زیاد (نیوموتوراکس، عفونت ناحیه عمل و خونریزی، آریتمی، مشکلات مربوط به اندازه‌گیری، تفسیر دادها و ...)، وقت‌گیر بودن جهت تعبیه، نیاز به یک محیط استریل و داشتن سطح بالایی از مهارت جهت تعبیه آن بود و لازم به ذکر است که هنوز هم از این روش جهت پایش همودینامیک بیماران استفاده می‌کنند (زیکاردی و همکاران، ۲۰۱۹)، بنابراین، بررسی بیمار توسط پرستار جهت جلوگیری از ایجاد عوارض ضرورت دارد. فراهم آوردن محیط استریل جهت تعبیه کاتتر، ضرورت گرفتن عکس از قفسه سینه بیمار بعد از تعبیه کاتتر جهت اطمینان از عدم آسیب ناخواسته به ریه بیمار، بررسی ریتم قلبی از لحاظ ایجاد آریتمی و کنترل محل ورود کاتتر به صورت مداوم از نظر عفونت از وظایف پرستار محسوب می‌شود (گرشنگرن و وانچ، ۲۰۱۳؛ تبول و همکاران، ۲۰۱۳؛ جستن و همکاران، ۲۰۱۷). بنابراین، استفاده از ابزارهای کمتر تهاجمی به دلیل استفاده ساده‌تر، نتایج قابل اعتماد و عوارض کمتر می‌تواند مفید باشد (تبول و همکاران، ۲۰۱۶). فناوری‌های جدید غیرتهاجمی یا کمتر تهاجمی، فشار خون شریانی و برون‌ده قلبی را به طور پیوسته و با استفاده از آنالیز پالس‌کانتر اندازه‌گیری می‌کنند (سگل و شرن، ۲۰۱۷).

دستگاه‌هایی که فشار پالس شریانی را تفسیر می‌کنند، مانند انواع پالس‌کانترها، با توجه به نوع دستگاه و نوع اطلاعات داده شده به دستگاه و همچنین اطلاعات خواسته شده از آن، در نهایت به روش‌های مختلفی برون‌ده قلبی را اندازه می‌گیرند (لامینا و همکاران، ۲۰۱۸)، اما تقریبا یک اصل کلی در انواع پالس‌کانترها، ارتباط بین مساحت زیر سطح منحنی سیستولیک فشار شریانی و حجم ضربه‌ای قلب است (کلمنت و همکاران، ۲۰۱۷). پالس‌کانترها به سه دسته کالیبره، غیر کالیبره و غیرتهاجمی تقسیم می‌شوند که نوع تهاجمی و نیمه‌تهاجمی در گروه کالیبره و غیرکالیبره قرار می‌گیرند (بساجل، ۲۰۱۴؛ آرورا و متا، ۲۰۱۶). دستگاه پالس‌کانتر کالیبره مقادیر قابل اعتمادی از برون‌ده قلبی را نشان می‌دهد، اما این دستگاه‌ها نسبت به انواع غیر کالیبره تهاجمی‌تر هستند و نیاز به کالیبراسیون مکرر دارند. انواع کالیبره شامل PAC، LIDCOplus، PiCCO و ...، انواع غیرکالیبره شامل Flotrac/Vigileo و LIDCOrapid، و انواع غیر هاجمی شامل فینگرکاف هستند. طبق مطالعات انجام‌شده، در شرایطی که بیمار وضعیت همودینامیک ثابتی ندارد، استفاده از پالس‌کانتر کالیبره نسبت به انواع غیرکالیبره و اتوکالیبره اطلاعات دقیق‌تری ارائه می‌کند (اسچلوگ‌هوفر و همکاران، ۲۰۱۴؛ آلاریا، ۲۰۱۵). استفاده از این دستگاه‌ها باعث افزایش دقت پرستاران در بررسی وضعیت همودینامیک و کاهش زمان بررسی برون‌ده قلبی شده است. بیماران به صورت پیوسته تحت پایش برون‌ده قلبی قرار می‌گیرند و در اکثر این دستگاه‌ها تغییرات برون‌ده قلبی به سرعت شناسایی می‌شود که بسیار حائز اهمیت است. پرستاران باید دقت کنند که اعتبار اطلاعات این دستگاه‌ها می‌تواند در زمان وجود حباب هوا و لخته خون در مسیر، هرگونه انسداد، آنوریسم آئورت، آریتمی‌های قلبی، تغییرات مداوم

www.SID.ir

درجه حرارت بدن و تون عروقی تغییر نماید. بنابراین، موارد فوق را برای بررسی وضعیت همودینامیک بیماران به طور صحیح، باید مورد توجه قرار داد. با توجه به اهمیت پایش وضعیت همودینامیک و همچنین، نقش پرستار در این زمینه، رویکردهای شایع پایش وضعیت همودینامیک با استفاده از نوآوری پالس‌کانتر و مراقبت‌های پرستاری مربوط به آن شرح داده می‌شوند.

ترمودایلوشن (Thermodilution). معمول‌ترین روش اندازه‌گیری برون‌ده قلبی، روش ترمودایلوشن یا گرمازدایی از طریق کاتتر شریان ریوی است. این روش نیاز به تعبیه کاتتر ورید مرکزی و در اختیار داشتن دستگاه کاتتر شریانی مجهز به حس‌گر حرارتی یا ترمیستور دارد که بسته به نوع شریان مورد استفاده (فمورال، براکیال، آگزیلاری، رادیال) از کاتتر با قطر و طول متفاوت استفاده می‌شود (رنر و همکاران، ۲۰۱۳). اتحادیه مراقبت‌های ویژه اروپا توصیه کرده است که استفاده از این روش در بیماران با شرایط بحرانی و شوک اثرات مثبت زیادی دارد (مونت و تبول، ۲۰۱۷). طی مطالعات انجام‌شده، روش ترمودایلوشن در حیوان و انسان از دقت خوبی جهت اندازه‌گیری برون‌ده قلبی برخوردار است و در مقایسه با روش‌های مبتنی بر داپلر مانند اکوکاردیوگرافی از طریق مری و قفسه سینه، دقت مشابهی دارد. بنابراین، با توجه به شرایط بیمار، جهت پایش پیوسته وضعیت همودینامیک می‌توان از این رویکرد استفاده نمود (سیل و همکاران، ۲۰۱۵).

در روش ترمودایلوشن، بعد از تزریق مایع سرد (به طور معمول، ۱۰ تا ۱۵ سی‌سی نرمال‌سالین یا دکستروز ۵ درصد با دمای کمتر از ۸ درجه) در ورید اجوف فوقانی از طریق کاتتر ورید مرکزی، این مایع وارد جریان خون می‌شود و بعد از عبور از قلب راست، وارد جریان خون ریوی، سپس قلب چپ و در نهایت، شریان آئورت و جریان خون سیستمیک می‌گردد. ترانس‌دیوسری که در شریان (معمولا شریان رادیال) تعبیه شده است، تغییرات دمایی را تحلیل می‌کند و سپس منحنی تغییرات دمایی، بر روی مانیتور نمایش داده می‌شود. مساحت زیر منحنی این نمودار برابر با برون‌ده قلبی است. معمولا این کار را ۳ تا ۴ بار صورت می‌گیرد و میانگین مقادیر به عنوان برون‌ده قلبی محسوب می‌شود. علاوه بر این، بر حسب نوع دستگاه، با کالیبره کردن آنالیز فشار نبض شریانی، اطلاعات دیگری همچون حجم پایان دیاستولی، ایندکس قلبی، میزان مایع در فضای آلوئولی و سایر پارامترهای همودینامیک نیز به دست می‌آید (رنر و همکاران، ۲۰۱۳). با توجه به اینکه دقت در بررسی وضعیت همودینامیک اهمیت فراوانی دارد، پرستاران باید نکاتی را مورد توجه قرار دهند، از جمله اینکه عدم وجود نشت در مدار، کنترل محل عفونت و همچنین، وجود هماتوم، خروج کاتتر از محل، منظم بودن دفعات تزریق و دقت در حجم بلوس باید به دقت مورد توجه قرار گیرند. توجه به نمودار تشکیل‌شده نیز مهم است؛ هرگونه خطا در تشکیل این نمودار یا تغییر در روند رسم نمودار، در نهایت در تخمین برون‌ده قلبی تاثیر دارد. پرستار بخش مراقبت ویژه، در مراقبت از این بیماران، باید تغییرات در روند رسم نمودار را ارزیابی و گزارش نماید و در صدد رفع علت تغییرات آن باشد (مونت و تبولی، ۲۰۱۷). پرستار مراقب بیمار باید به عوارض دیگر این روش مانند تهاجمی‌بودن، عوارض ناشی از کاتتریسم، هزینه مالی و عدم سهولت در کاربرد روزمره نیز توجه نماید. بر اساس مطالعات، در مواردی که برون‌ده قلبی بیمار کمتر از ۲ لیتر در دقیقه باشد، استفاده از این روش از صحت کمتری برخوردار است و قابل اطمینان نیست. از معایب دیگر این روش می‌توان به عدم شناسایی تغییرات حاد و همچنین، تغییرات برون‌ده قلبی ناشی از تهویه مکانیکی اشاره نمود (مونت و تبول، ۲۰۱۷). علاوه بر موارد فوق، زمانی مقادیر برون‌ده قلبی مورد اعتماد است که هیچ اتلاف شاخص حرارتی بین محل تزریق و محل حس‌گر حرارتی وجود نداشته باشد؛ بنابراین پرستاران باید به این نکته توجه نمایند که سرنگ حاوی محلول را با دست و در زمان طولانی حمل نکنند و از یک ریسیور استفاده کنند. محلول داخل سرنگ باید سریعا بعد از خروج از ظرف حاوی یخ، به ورید مرکزی تزریق گردد، همچنین، در مواردی نظیر نارسایی دریچه سه‌لتی و دریچه شریان ریوی، شانت داخل قلبی، بیماری دریچه آئورت، پمپ داخل آئورتی، خطاهای ناشی از تزریق نادرست و همچنین، جای‌گذاری نادرست کاتتر، مقادیر حاصل در روش ترمودایلوشن قابل اعتماد نیست (سایمون و لیو، ۲۰۱۷؛ تبول و همکاران، ۲۰۱۶). بنابراین پرستاران باید نهایت دقت را در استفاده از این روش با توجه به شرایط بالینی بیمار و همچنین عوارض ناخواسته داشته باشند و در صورت وجود بیماری‌های فوق، از روش جایگزین استفاده نمایند.

تحلیل نمودار فشار شریانی (Arterial pressure waveform analysis). امروزه اکثر بیماران بدحال بستری در بخش مراقبت ویژه، دارای یک مسیر شریانی هستند. این دستگاه‌ها بار تهاجمی اضافه‌ای به بیمار وارد نمی‌کنند که می‌توان آن را از مزایای این روش به حساب آورد. این رویکرد پایش وضعیت همودینامیک در دسته پایش کمترتهاجمی قرار می‌گیرد. تحلیل نمودار فشار شریانی با نام‌های pulse contour analysis، pulse pressure analysis و pulse pressure analysis نیز شناخته می‌شود. این روش، امکان اندازه‌گیری لحظه‌ای حجم ضربه‌ای بیمار را فراهم می‌آورد و از طریق آن می‌توان، برون‌ده قلبی را به صورت پیوسته ارزیابی کرد

www.SID.ir

(لرن و همکاران، ۲۰۱۸). در حین عمل‌های جراحی طولانی، مانند انواع جراحی یورولوژی، شکم، و جراحی‌های عروقی که با تغییر در وضعیت همودینامیک همراه هستند و نیازمند پایش پیوسته همودینامیکی می‌باشند، این روش می‌تواند کمک‌کننده باشد. بنابراین، تشخیص زودهنگام تغییرات همودینامیک از مزایای این روش محسوب می‌شود و باعث افزایش دقت پرستاران در ارزیابی وضعیت همودینامیک بیماران در طول جراحی و همچنین، در بخش مراقبت‌های ویژه خواهد شد. عوامل متعددی بر عملکرد تحلیل پالس‌کانتر تاثیر می‌گذارند؛ بدیهی است که تحلیل پالس‌کانتر بستگی به کیفیت سیگنال دریافتی از فشار شریان دارد. بنابراین، عواملی که سیگنال فشار شریان را دستخوش تغییر می‌نمایند می‌توانند در نتایج حاصل اختلال ایجاد کنند، مانند استفاده از داروهای وازوپرسور یا وجود بیماری‌هایی مانند سپسیس و سیروز کبدی که موجب تغییر تون عروقی می‌شوند. پرستاران باید در شرایط مذکور جهت جلوگیری از نتایج نادرست برون‌ده قلبی نهایت دقت را داشته باشند و از روش‌های جایگزین استفاده کنند (گرنزمن و همکاران، ۲۰۱۸). اندازه‌گیری برون‌ده قلبی به وسیله تحلیل پالس‌کانتر، روشی پیوسته و کمتر تهاجمی، مقرون به صرفه با استفاده از یک اپراتور مستقل است و همچنین، استفاده از آن به جهت عدم تاثیر کوتر بر عملکرد دستگاه، به صورت گسترده در عمل‌های جراحی مورد استفاده قرار گرفته است و یکی از مزایای مهم این روش محسوب می‌شود. طبق مطالعات انجام‌شده، این روش باعث افزایش دقت پرستاران و سایر اعضای تیم درمان در جراحی‌های بزرگ و همچنین، پس از جراحی در بخش مراقبت ویژه که بیمار نیازمند پایش مداوم همودینامیک است شده است (لرن و همکاران، ۲۰۱۸؛ میچارد، ۲۰۱۶؛ لگراند و همکاران، ۲۰۱۵).

PiCCO) Pulse Counter Cardiac Output). این روش پایش قادر به ارزیابی وضعیت همودینامیک بیمار جهت دریافت مایعات و داروهای وازواکتیو است و ترکیبی از دو مد ترمودایلوشن و تحلیل پالس‌کانتر (کالیبره) شریانی است. ترمودایلوشن، برون‌ده قلبی و تغییرات حجمی پیش‌بار را اندازه‌گیری می‌کند و تحلیل پالس‌کانتر، به‌طور پیوسته، برون‌ده قلبی و تغییرات حجم ضربه‌ای را اندازه‌گیری می‌کند. این روش نیاز به ست کاتتر ورید مرکزی و یک مسیر شریانی جهت ترمودایلوشن دارد (ورن‌لی و همکاران، ۲۰۱۶). پس از کالیبراسیون اولیه، دستگاه با استفاده از منحنی فشار شریانی سیستولیک، حجم ضربه‌ای را به‌طور پیوسته اندازه‌گیری می‌کند. در نتیجه، در شرایطی که وضعیت همودینامیک بیمار به صورت مداوم در حال تغییر است، مثلا در شرایط هایپوولمی، همورازی و استفاده از داروهای موثر بر مقاومت عروق سیستمیک، لازم است برای افزایش دقت دستگاه، آن را به دفعات کالیبره کرد (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۵). اندیکاسیون‌های استفاده از PiCCO شامل شوک، سپسیس، تروما، ادم ریه، سوختگی و صدمات حاد ریه هستند. همچنین، هر وضعیتی که نیاز به بررسی دقیق همودینامیک و دریافت حجم دقیق مایعات دارد و در مواردی مانند شانت داخل قلبی، آنوریسم آئورت، نیومونکتومی، و آمبولی ریه می‌توان از این روش استفاده نمود (تبول و همکاران، ۲۰۱۶؛ رنر و همکاران، ۲۰۱۳). از مراقبت‌های پرستاری مهم در استفاده از این رویکرد می‌توان به کالیبراسیون دستگاه پس از هر بار تغییر وضعیت بیمار، دریافت داروهای وازوپرسور، و دریافت حجم زیاد مایعات و همچنین، پس از تغییرات آشکار در ضربان قلب و فشار خون بیمار اشاره نمود. بنابراین، در صورتی که بیمار به دلایلی مانند شوک، حجم زیادی مایع دریافت نموده است یا به‌صورت مکرر تغییر پوزیشن می‌دهد، مقادیر از اعتبار کافی برخوردار نیستند و پرستار باید دستگاه را مجدد کالیبره نماید (زی و همکاران، ۲۰۱۵؛ پی و همکاران، ۲۰۱۵؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۱۵). مطالعات درباره درمان و مراقبت‌های پرستاری در زمینه پایش پیوسته وضعیت همودینامیک افراد مبتلا به ادم ریوی نوروژنیک و سندرم دیسترس تنفسی حاد، پانکراتیت، سوختگی شدید، انواع شوک، آریتمی‌های قلبی، افزایش فشار داخل شکمی، جراحی قفسه سینه، عمل قلب باز و همچنین، افراد تحت تهویه مکانیکی با حجم جاری پایین گزارش داده‌اند که پرستاران استفاده از این روش را عامل افزایش دقت پایش عنوان کرده‌اند (یاواتا و همکاران، ۲۰۱۷؛ کوشیموتو و همکاران، ۲۰۱۲؛ های و همکاران، ۲۰۱۶).

Flotrac/Vigileo. این دستگاه قابلیت اندازه‌گیری حجم ضربه‌ای را بر پایه تحلیل نمودار فشار شریانی دارد. این دستگاه فقط نیاز به یک خط شریانی برای اتصال حس‌گر دارد. با توجه به اینکه این دستگاه هر ۶۰ ثانیه به طور خودکار کالیبره می‌شود، بنابراین نیاز به کالیبراسیون خارجی ندارد و از دقت قابل قبولی برخوردار است. استفاده از این روش در جراحی قلب بدون پمپ قلبی‌ریوی، سپسیس و سایر بیماری‌ها از مزایای آن محسوب می‌شود (آرورا و متا، ۲۰۱۶). این دستگاه مانند دستگاه PiCCO می‌تواند به‌طور پیوسته تغییرات حجم ضربه‌ای و تغییرات همودینامیک حاصل از مایع‌درمانی را اندازه‌گیری کند؛ بنابراین، در بیمارانی که نیازمند دریافت مکرر مایعات بر اساس فشار ورید مرکزی هستند، اندیکاسیون دارد (رنر و همکاران، ۲۰۱۳). از اندیکاسیون‌های دیگر استفاده از این رویکرد می‌توان به شوک، سپسیس، تروما، ادم ریه، سوختگی و هر شرایط بحرانی که نیازمند بررسی دقیق بیماران از نظر همودینامیک و دریافت

www.SID.ir

دقیق مایعات دارد اشاره نمود. از معایب این رویکرد اینکه استفاده از آن در مواقعی که با تغییرات عروق محیطی همراه است، مانند تجویز فنیل‌افرین و همچنین، در جراحی قلب باز، از نظر بالینی قابل اعتماد نیست، بنابراین، پرستاران باید از محدودیت‌های این دستگاه آگاه باشند و تجویز داروها و سایر شرایطی که باعث تغییرات عروق محیطی می‌شوند را مورد توجه قرار دهند و بدانند که در شرایط مذکور، مقادیر حاصله قابل اعتماد نیست (آرورا و متا، ۲۰۱۶).

ابزارهای مبتنی بر رقت شاخص لیتیوم (LIDCO: Lithium dilution device). این روش پایش همودینامیک به دو دسته LIDCOplus و LIDCOrapid تقسیم می‌شود. دسته LIDCOrapid فرم کالیبره شده LIDCOplus است (مونت و تبول، ۲۰۱۵). در این روش، اندازه‌گیری مداوم حجم ضربه‌ای از طریق تحلیل نمودار فشار شریانی انجام می‌شود. این دستگاه از طریق تزریق شاخص لیتیوم، کالیبره می‌شود و میزان کامپلاینس عروقی را مشخص می‌کند. دوز کوچکی از لیتیوم کلراید ۰/۱۵ تا ۰/۳۰ میلی‌مول که عارضه فارماکولوژیکی بر بالغین ندارد از طریق ورید مرکزی یا محیطی به صورت بلوس، تزریق می‌شود و غلظت لیتیوم از طریق سنسور حساس به لیتیوم در خط شریانی حس می‌گردد و منحنی غلظت–زمان رسم می‌شود که مساحت زیر سطح منحنی برابر با برون‌ده قلبی است. این روش ۳ تا ۴ بار تکرار می‌شود سپس میانگین مقادیر به عنوان برون‌ده قلبی نهایی در نظر گرفته می‌شود (رنر و همکاران، ۲۰۱۳). لازم به ذکر است که فرم LIDCOrapid تنها نیاز به یک کاتتر شریانی معمولا رادیال دارد و با استفاده از شاخص‌های فیزیولوژیک بیمار که از قبل در دستگاه وارد شده است (مانند سن، جنس، قد، وزن و ...)، برون‌ده قلبی را تعیین می‌نماید. این رویکرد قادر به تعیین برون‌ده قلبی به صورت کاملا دقیق نیست و تنها روند افزایش یا کاهش را نشان می‌دهد، بنابراین، پرستار باید روند تغییرات پارامترها را مد نظر قرار دهد (همزاویی و همکاران، ۲۰۱۵).

کاف انگشتی Finger cuff. کاف انگشتی روشی است که در دسته پایش غیرتهاجمی قرار داده می‌شود و برون‌ده قلبی و فشار خون را اندازه‌گیری می‌کند (املوت و همکاران، ۲۰۱۵). این سیستم در مقایسه با سایر روش‌های تهاجمی، اطلاعات قابل قبولی از میزان فشار خون شریانی ارائه می‌دهد (راس و همکاران، ۲۰۱۸). این دستگاه یک روش موقتی و پلی برای اندازه‌گیری سریع وضعیت همودینامیک است تا زمانی که یک روش معتبرتر در دسترس قرار گیرد. از جمله مزایای استفاده از این رویکرد، سهولت استفاده از آن و غیرتهاجمی بودن است (املوت و همکاران، ۲۰۱۵)، بنابراین، بروز عوارضی همچون عفونت، عوارض مرتبط با کاتتریزاسیون مانند نیوموتراکس، خونریزی و سپسیس، با این روش کمتر گزارش شده است. اطلاعات این دستگاه مبتنی بر تحلیل امواج فشار شریانی و مساحت زیر سطح منحنی است و پارامترهایی همچون برون‌ده قلبی و ایندکس قلب، حجم ضربه‌ای، نسبت حجم ضربه‌ای و فشار خون را اندازه‌گیری می‌نماید (راس و همکاران، ۲۰۱۸؛ املوت و همکاران، ۲۱۵). از معایب این دستگاه می‌توان به عدم ارائه اطلاعات موثق و معتبر در بیماران بد حالی که دچار کاهش پرفیوژن بافتی، هایپوترمی یا ادم محیطی شده‌اند اشاره نمود (املوت و همکاران، ۲۰۱۵). طبق مطالعات، استفاده از کاف انگشتی جهت نظارت بر فشارخون، نسبت به روش‌های معمول اندازه‌گیری فشارخون به وسیله کاف، تغییرات فشار شریانی را سریع‌تر تشخیص می‌دهد، بنابراین، می‌تواند به عنوان جایگزین روش‌های سنتی استفاده گردد. بر اساس مطالعات انجام‌شده، استفاده از این روش غیرتهاجمی باعث افزایش دقت پرستاران در پایش وضعیت همودینامیک، کاهش میزان عفونت و عوارض ناشی از روش‌های تهاجمی می‌شود (سوگل و شرن، ۲۰۱۷؛ سوگل و همکاران، ۲۰۱۵؛ بنز و همکاران، ۲۰۱۵).

بیوامپدانس (Thoracic Bioimpedance). این روش، که غیرتهاجمی است و جهت اندازگیری برون‌ده قلب و حجم ضربه‌ای به کار می‌رود، برون‌ده قلبی را بر پایه تغییرات امپدانس بافت در اثر جابه‌جایی خون در سیکل انقباض قلب اندازگیری می‌کند. امپدانس الکتریکی تولیدشده در طی پر شدن قلب، کاهش و هنگام تخلیه، افزایش می‌یابد . این سیستم یک جریان الکتریکی با فرکانس بالا و دامنه مشخص از درون قفسه سینه عبور می‌دهد و تغییرات ولتاژ را در هر سیکل قلب تحلیل می‌کند. این تغییرات ولتاژ، ناشی از تغییرات حجم خون داخل قفسه سینه به دلیل یک جریان خون ضربان‌دار است، بنابراین، با اندازگیری تغییرات امپدانس می‌توان به صورت غیرتهاجمی برون‌ده قلبی را پایش کرد (شنگ و همکاران، ۲۰۱۵). از مزایای این روش می‌توان به سهولت استفاده، عدم آسیب به بیمار، و مقرون به صرفه بودن اشاره کرد. الکترودهای این دستگاه جهت شناسایی ولتاژ روی قفسه سینه قرار می‌گیرند. طبق مطالعات، این دستگاه از دقت کمی در ارزیابی وضعیت همودینامیک برخوردار است. تداخلات الکتریکی با دستگاه‌های دیگر، تجمع مایع در قفسه سینه و حرکات و پوزیشن بیمار، و تغییرات در حجم مایع خارج عروقی از عوامل مخدوش‌گر در ارزیابی صحیح برون‌ده قلبی در بیماران با این روش است. همچنین، در بیماران تحت تهویه مکانیکی نیاز به بررسی بیشتر جهت صحت استفاده از

www.SID.ir

این دستگاه است. حمایت از پوست زیر الکترود، نظارت بر تداخلات الکتریکی با سایر دستگاه‌های موجود در بخش مراقبت ویژه، و بررسی حرکات بیمار طی اندازه‌گیری از وظایف پرستار محسوب می‌شود (کلمنت و همکاران، ۲۰۱۷؛ لاشل و همکاران، ۲۰۱۶).

نتیجه‌گیری

روش ترمودایلوشن با استفاده از کاتتر شریان ریوی، همچنان به عنوان بهترین روش بررسی وضعیت همودینامیک بیماران، به‌خصوص، ارزیابی برون‌ده قلبی محسوب می‌شود. این روش، تهاجمی و دارای عوارض است، اگرچه عوارض آن کم است؛ اما به علت پیشرفت روزافزون علم و فناوری و ساخت دستگاه‌های جدید و استفاده از رویکردهای نوین، روش‌های کمتر تهاجمی ابداع شده‌اند و استفاده از آنها به دلیل عوارض جانبی کمتر و داده‌های قابل قبول توصیه می‌شود. بدیهی است هر فناوری پایش همودینامیک، دارای محدودیت‌های خاص خود است و آگاهی از این محدودیت‌ها، پیش‌شرط استفاده معقول از این فناوری‌ها محسوب می‌شود. علاوه بر محدودیت‌های بالقوه، هنگام انتخاب روش پایش مطلوب برای بیمار، باید ویژگی‌های مختلف دیگری شامل دقت، صحت، سهولت در اندازه‌گیری پارامترها و تداوم ارزیابی همودینامیک (پیوسته یا متناوب) در نظر گرفته شود. در نهایت، عوامل سازمانی، هزینه، تجربه کاری افراد متخصص، ویژگی‌های بیمار و اعتماد به داده‌های سیستم پایش، نقش مهمی در انتخاب روش مناسب برای بیماران ایفا می‌کنند. به‌طور کلی، برای اینکه دستگاهای پایش وضعیت همودینامیک مفید واقع شوند، باید نسبت به عوامل مخدوش‌گر محیطی، جابه‌جایی بیمار، ادم و تغییرات تون وازوموتور (مانند بیمارانی که تحت درمان شوک سپتیک هستند) مقاوم باشند. بنابراین، مطالعات انجام‌شده در این زمینه کامل نیست و جهت غلبه بر این عوامل، تحقیقات جامع مورد نیاز است. همچنین، پیشنهاد می‌شود در آینده، مطالعاتی در زمینه مراقبت‌های پرستاری از بیمارانی که تحت پایش وضعیت همودینامیک به روش‌های فوق هستند مورد توجه قرار گیرد.

References

Allaria, B. 2015. Hemodynamic Optimization in the Perioperative Period: General Guidelines and a Comparison of Personalized Strategies. Practical Issues Updates in Anesthesia and Intensive Care. Springer.

Ameloot, K., Palmers, P.-J. & Malbrain, M. L. 2015a. The accuracy of noninvasive cardiac output and pressure measurements with finger cuff: a concise review. Current opinion in critical care, 21,.239-232

Ameloot, K., Palmers, P. J. & Malbrain, M. L. 2015b. The accuracy of noninvasive cardiac output and pressure measurements with finger cuff: a concise review. Curr Opin Crit Care, 21,.9-232

Arora, D. & Mehta, Y. 2016. Recent trends on hemodynamic monitoring in cardiac surgery. Annals of cardiac anaesthesia, 19,.580

Benes, J., Simanova, A., Tovarnicka ,T., Sevcikova, S., Kletecka, J., Zatloukal, J., Pradl, R., Chytra, I. & Kasal, E. 2015. Continuous non-invasive monitoring improves blood pressure stability in upright position: randomized controlled trial. J Clin Monit Comput, 29,.7-11

Biais, M., Lanchon, R. & Lefrant, J.-Y. 2016. Accuracy of a cardiac output monitor: Is it a relevant issue without an adequate therapeutic algorithm? Anaesthesia, critical care & pain medicine, 35,.243

Cheung, H., Dong, Q., Dong, R. & Yu, B. 2015. Correlation of cardiac output measured by non-invasive continuous cardiac output monitoring (NICOM) and thermodilution in patients undergoing off-pump coronary artery bypass surgery. Journal of anesthesia, 29,.420-416

Clement, R. P., Vos J. J. & Scheeren, T. W. 2017. Minimally invasive cardiac output technologies in the ICU: putting it all together. Current opinion in critical care, 23,.309-302

Gershengorn, H. B. & Wunsch, H. 2013. Understanding changes in established practice: pulmonary artery catheter use in critically ill patients. Crit Care Med, 41,.76-2667

Grensemann, J., Bruecken, U., Treszl, A., Wappler, F. & Sakka, S. G. 2013. The influence of prone positioning on the accuracy of calibrated and uncalibrated pulse contour-derived cardiac index measurements. Anesth Analg, 116,.6-820

Gupta, A. & Mishra, S. 2017. Non-invasive cardiac output monitoring–To be or not to be, that is the question! : Elsevier.

Hamzaoui, O., Monnet, X. & Teboull, J.-L. 2015. Evolving concepts of hemodynamic monitoring for critically ill patients. Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine, 19,.220

Hewitt, N. A. & Braaf, S. C. 2006. The clinical application of pulse contour cardiac output and intrathoracic volume measurements in critically ill patients. Aust Crit Care, 19,.94-86

www.SID.ir

Huygh, J., Peeters, Y., Bernards, J. & Malbrain, M. L. 2016. Hemodynamic monitoring in the critically ill: an overview of current cardiac output monitoring methods. F1000Research, 5.

Iwata ,R., Yoshimura, K., Fujta, Y., Uesaka, T., Oshige, H. & Asai, A. 2017. Application of transpulmonary thermodilution monitoring (PiCCO) in patient with neurogenic pulmonary edema and acute obstructive hydrocephalus due to a central neurocytoma: A case report. Interdisciplinary Neurosurgery, 8,.59-57

Joosten, A., Desebbf, O., Suehiro, K., Murphy, L.-L., Essiet, M., Alexander, B., Fischer, M.-O., Barvais, L., VAN Obbergh, L. & Maucort-Boulch, D. 2017. Accuracy and precision of non-invasive cardiac output monitoring devices in perioperative medicine: a systematic review and meta-analysis. British journal of anaesthesia, 118,.310-298

Kushimoto, S., Taira, Y., Kitazawa, Y., Okuchi, K., Sakamoto, T., Ishikura, H., Endo, T., Yamanouchi, S., TAGAMI, T., Yamagguchi, J., Yoshikawa, K., Sugita, M., Kase, Y., Kanemura, T., Takahashi, H., Kuroki, Y., Izumino, H., Rinka, H., Seo, R., Takatori, M., Kaneko, T., Nakamura, T., Irahara, T., Saito, N. & Watanabe, A. 2012. The clinical usefulness of extravascular lung water and pulmonary vascular permeability index to diagnose and characterize pulmonary edema: a prospective multicenter study on the quantitative differential diagnostic definition for acute lung injury/acute respiratory distress syndrome. Crit Care, 16, R232.

Lamia, B., Kima, H. K., Severyn, D. A. & Pinsky, M. R. 2018. Cross-comparisons of trending accuracies of continuous cardiac-output measurements: pulse contour analysis, bioreactance, and pulmonary-artery catheter. Journal of clinical monitoring and computing, 32,.43-33

Legrand, G., Ruscio, L., Benhamou, D. & Pelletier-Fleury, N. 2015. Goal-directed fluid therapy guided by cardiac monitoring during high-risk abdominal surgery in adult patients: cost-effectiveness analysis of esophageal Doppler and arterial pulse pressure waveform analysis. Value in Health, 18, 605-613.

Lorne, E., Doufl, M., De Wilde, R. B. P. & Fischer, M. O. 2018. Assessment of interchangeability rate between 2 methods of measurements: An example with a cardiac output comparison study. Medicine (Baltimore), 97, e9905.

Loschel, J., Haueisen, J., Supriyanto, E., Jaganathan, S., Soesanto, A. & Aschoff, M. Validation study on cardiac output and index determination in impendence cardiography on postoperative cardiac patients in critical care .Robotics, Automation and Sciences (ICORAS), International Conference on, 2016. IEEE, 1-5.

Marik, P. E., Monnet, X. & Teboul, J.-L. 2011. Hemodynamic parameters to guide fluid therapy. Annals of intensive care, 1,.1

Michard, F. 2016. Hemodynamic monitoring in the era of digital health. Annals of intensive care, 6,.15

Monnet, X. & Teboul, J.-L. 2017. Transpulmonary thermodilution: advantages and limits. Critical Care, 21, .147

Monnet, X. & Tebul, J. L. 2015. Minimally invasive monitoring. Crit Care Clin.٤٢-٢٥ ,٣١ ,

Navarro, L. H. C., Bloomstone, J. A., Auler, J. O. C., Cannesson, M., Della Rocca, G., Gan, T. J., Kinsky, M., Magder, S., Miller, T. E. & Mythen, M. 2015. Perioperative fluid therapy: a statement from the international Fluid Optimization Group. Perioperative medicine, 4,.3

Renner, J., Scholz, J. & Bein, B. 2013. Monitoring cardiac function: echocardiography, pulse contour analysis and beyond. Best Pract Res Clin Anaesthesiol, 27,.200-187

Roth, S., Fox, H., Fuchs, U., Schulz, U., Costard-Jackle, A., Gummert, J. F., Horstkotte, D., Oldenburg, O. & Bitter, T. 2018. Noninvasive pulse contour analysis for determination of cardiac output in patients with chronic heart failure. Clinical Research in Cardiology,.10-1

Saugel, B., Cecconi, M., WAGNER, J. Y. & REUTER, D. A. 2015. Noninvasive continuous cardiac output monitoring in perioperative and intensive care medicine. Br J Anaesth, 114,.75-562

Saugel, B. & Scheeren, T. W. 2017. Continuous non-invasive haemodynamic monitoring: a beneficial impact on patient outcome is needed to gain 'confidence in the technology'. European Journal of Anaesthesiology (EJA), 34,.715-713

Schloglhofer, T., Gilly, H. & Schima, H. 2014. Semi-invasive measurement of cardiac output based on pulse contour: a review and analysis. Can J Anaesth, 61,.79-452

Siemons, A. H. & Liu, W.-J. 2017. Thermodilution injectate measurement and control. Google Patents.

Suehiro, K., Tanaka, K., Mukai, A., Joosten, A., Desebbe, O., Alexander, B., Cannesson, M. & Nishikawa, K. 2016. Hemodynamic monitoring and management in high-risk surgery: a survey among Japanese anesthesiologists. Journal of anesthesia, 30,.529-526

Teboul, J.-L., Saugel, B., Cecconi, M., De Backer, D., Hofer, C. K., Monnet, X., PerelEREL, A., Pinsky, M. R., Reuter, D. A & .Rhodes, A. 2016. Less invasive hemodynamic monitoring in critically ill patients. Intensive care medicine, 42,.1359-1350

Thiele, R. H., Bartels, K. & Gan, T. J. 2015. Cardiac output monitoring: a contemporary assessment and review. Crit Care Med, 43,1

www.SID.ir

Tsai, Y.-C., Chiu, Y.-W., Tsai, J.-C., Kuo, H.-T., Hung, C.-C., Hwang, S.-J., Chen, T.-H., Kuo, M.-C. & Chen, H.-C. 2015. Association of fluid overload with cardiovascular morbidity and all-cause mortality in stages 4 and 5 CKD. Clinical Journal of the American Society of Nephrology, 10,.46-39

Urden, L. D., Stacy, K. M. & Lough, M. E. 2017. Critical Care Nursing-E-Book: Diagnosis and Management, Elsevier Health Sciences.

Wernly, B., M. Lichtenauer, M. Franz, M. Fritzenwanger, B. Kabisch, H.-R. Figulla and C. Jung (2016). "Pulse contour cardiac output monitoring in acute heart failure patients : Assessment of hemodynamic measurements." Wiener klinische Wochenschrift 128(23-24): 864-869.

Xue, L., Xiao, H. & Zhu, S. 2015. Accuracy of stoke volume variation in prone position for assessment of blood volume in patients undergoing spine surgery: determination using FloTrac/Vigileo and Picco-plus technologies. Chinese Journal of Anesthesiology, 35,.190-185

Yi, M., Yao, G. & Guo, X. 2015. Value of pulse indicator continuous cardiac output monitoring of cardiac function in septic shock patients: A prospective study. Zhonghua wei zhong bing ji jiu yi xue, 27,.27-22

Ziccardi, M. R. and N. Khalid (2019). Pulmonary Artery Catheterization. StatPearls [Internet], StatPearls Publishing.

Zhang, Z., NI, H. & Qian, Z. 2015. Effectiveness of treatment based on PiCCO parameters in critically ill patients with septic shock and/or acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. Intensive care medicine, 41,.451-444

www.SID.ir

نشریه پرستاری قلب و عروق، دوره هشتم، شماره ۱، سال ۱۳۹۸
Cardiovascular Nursing Journal, 8(1), 2019

Review Article

Nursing care of patients under invasive and non-invasive hemodynamic monitoring: A review article

Banafsheh Ghorbani[1], MSc Student
*** Masoumeh Zakeri Moghadam[2], PhD**
Khatereh Seylani[3], PhD
Nima Pourgholamamiji[4], PhD Student
Maryam Mousavi[5], MSc Student
Parisa Gholamreza Mehni[6], MSc Student

Abstract

Aim. The aim of this study was to review nursing care of invasive and non-invasive hemodynamic monitoring innovations focusing on cardiovascular monitoring.

Background. In the management of critically ill patients, the priority is to optimize and monitor hemodynamics, especially the cardiovascular system. Comprehensive hemodynamic assessment of patients, along with other clinical information, enables physicians and nurses to make informed decisions about treatment and care of patients. Due to the importance of hemodynamic monitoring in intensive care units and the cause of hemodynamic instability and response to treatment, as well as the increasing advances in science and technology in the development of new devices, familiarity with hemodynamic monitoring equipment and knowledge of how new methods work can be helpful in this regard.

Method. This review study was carried out in 2018 by searching the databases and search engines (Google Scholar, OVID, Up-to-date, Springer, Scopus, CINAHL, Cochran, Web of Science, Magiran, SID, PubMed) using the keyword “Pulse counter”, “invasive and non-invasive hemodynamic monitoring”, “cardiac output” and their Persian equivalent. A total of 65 unrestricted articles were found, out of which 15 duplicate and 10 full-text articles were excluded, and eventually 40 articles were included in the study.

Findings. In recent years, hemodynamic monitoring has evolved from invasive to less invasive and non-invasive systems and from intermittent to continuous. Nurses' role in hemodynamic monitoring of patients is very important.

Conclusion. Nurse's knowledge of these innovations, nursing care training in hemodynamic monitoring of patients, as well as prevention and management of complications, can have a significant impact on nurses' knowledge as well as enhancing the quality care and patients’ quality of life.

Keywords: Invasive hemodynamic monitoring, Non-invasive hemodynamic monitoring, Nursing care

1 MSc Student, Critical Care Nursing Department, School of Nursing and Midwifery, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2 Assistant Professor of Nursing, School of Nursing and Midwifery, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (*Corresponding Author) email: zakerimo@tums.ac.ir
3 Assistant Professor of Nursing, School of Nursing and Midwifery, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4 PhD student in Nursing, Nursing Care Research Center (NCRC), School of Nursing and Midwifery, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
5 MSc Student, Critical Care Nursing Department, School of Nursing and Midwifery, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
6 MSc Student, Critical Care Nursing Department, School of Nursing and Midwifery, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

www.SID.ir