

## ارزیابی خطاهای رایج در آماده‌سازی و تجویز داروهای تزریقی وریدی در بخش مراقبت‌های ویژه

### چکیده

دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۲۸ ویرایش: ۱۳۹۹/۰۳/۰۴ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۸/۰۱ آنلاین: ۱۳۹۹/۰۸/۰۷

**زمینه و هدف:** اهداف مطالعه حاضر، تعیین شیوع و انواع خطاهایی است که به هنگام آماده‌سازی و تجویز داروهای تزریقی پرمصرف در سه بخش مراقبت‌های ویژه و یکی از بخش‌های جنرال بیمارستان آموزشی الزهراء (س) در اصفهان رخ می‌دهد.

**روش بررسی:** این مطالعه از نوع مشاهده‌ای مقطعی است که در طی شش ماهه‌ی دوم مهر تا اسفند ۱۳۹۶ در بخش‌های بیان شده، انجام گرفت. به کمک روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای، تعداد ۴۰۰ مشاهده به نحوی انتخاب شدند که مشاهدات به تناسب بین تعداد پرستاران شاغل در این بخش‌ها تقسیم گردید، در مورد پرستاران هر بخش، انتخاب صورت نگرفت و همه‌ی پرستاران شاغل در یک بخش، وارد مطالعه شدند و از نظر عملکرد مورد بررسی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** تعداد ۷۵ پرستار در مطالعه وارد شدند. نوع بخش و استخدام، بر میانگین خطای پرستاران تأثیرگذار بوده است، همچنین، ارتباط معناداری میان شیفت کاری و میانگین خطای پرستاران وجود داشت و میانگین خطاها به‌طور چشمگیری در شیفت عصر بیشتر بوده است. نتایج تحلیل‌های همبستگی نشان می‌دهد که میان میانگین خطای پرستار با هیچ‌یک از فاکتورهای سن، سابقه کاری و تعداد تخت‌های تحت پوشش هر پرستار ارتباط معناداری وجود ندارد. میان فاکتور تعداد پرستاران در هر شیفت کاری و میانگین تعداد خطا، ارتباط معنادار مثبتی وجود دارد.

**نتیجه‌گیری:** خطاهای رخ داده در هر مرحله می‌تواند نتایج بالینی مضر یا عوارض جانبی جدی مانند ترومبوز و عفونت را برای بیماران به همراه داشته باشد. از این‌رو، آگاهی از این نوع خطاهای دارویی و نظارت بر آن‌ها می‌تواند از بروز حوادث ناگوار مرتبط با تجویز دارو پیشگیری کند.

**کلمات کلیدی:** تزریق داخل وریدی، مراقبت‌های ویژه، خطاهای دارویی، پرستار.

سمانه عصارزاده<sup>۱</sup>، شیرین سادات بدری<sup>۲\*</sup>، سکینه حداد<sup>۳</sup>، مرجان منصوریان<sup>۴</sup>، شادی فرسائی<sup>۱</sup>، سعید عباسی<sup>۵</sup>

۱- گروه داروسازی بالینی و خدمات دارویی، دانشکده داروسازی و علوم دارویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲- گروه داروسازی بالینی و خدمات دارویی، دانشکده داروسازی و علوم دارویی، مرکز تحقیقات بیماری‌های کلیه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۳- کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده داروسازی و علوم دارویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۴- گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۵- مرکز تحقیقات بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

\* نویسنده مسئول: اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشکده داروسازی و علوم دارویی، گروه داروسازی بالینی و خدمات دارویی.

تلفن: ۰۳۱-۳۷۹۲۰۶۸

E-mail: badri@pharm.mui.ac.ir

### مقدمه

تزریق داخل وریدی داروها یکی از رایج‌ترین روش‌های تجویز داروست و در زمانی که بیمار بسیار بدحال است، مسیر برتر می‌باشد. اگرچه با کاربرد این روش، عوارض جانبی منفی از جمله ترومبوفلیت و عفونت یا احتمال سپسیس نیز مطرح است.<sup>۱،۲</sup> اشتباهات تزریق دارو اغلب اتفاق می‌افتد و احتمالاً باعث آسیب

خطاهای دارویی به‌عنوان (هر رویداد قابل پیشگیری که ممکن است منجر به استفاده نامناسب از دارو یا آسیب بیمار در حین کنترل سلامت و مراقبت از بیمار یا مصرف کننده شود) شناخته می‌شود.<sup>۱</sup>

توصیه گردید که دخالت داروساز بالینی در روند نظارت بر آماده‌سازی و تجویز این داروها و نیز به‌کارگیری دستورالعمل‌های استاندارد تدوین شده توسط این متخصصین می‌تواند در اطمینان از تجویز بدون مخاطره داروها، اثرگذار باشد.<sup>۲</sup>

تعدادی از رویدادهای ناخواسته از جمله خطاهای تجویز دارو توسط Sohrevardi و همکاران گزارش شده است. غفلت شخصی (۸۶/۱٪)، حجم کار زیاد (۳۷/۵٪) و کارکنان جدید (۳۷/۵٪) سه عامل مهم بروز خطاهای دارو بودند که پرستاران در بروز آنها مسئولیت داشتند. تجویز دوز بولوس با سرعت بیش از حد، عدم بررسی تاریخ انقضای داروها، عدم کنترل دقیق داروی تجویز شده و دوز آن از اشتباهات اصلی در عمل بوده است.<sup>۹</sup> در یک مرور کلی از خطاهای مربوط به مصرف داروهای IV در طول پنج سال، از ۷۳۷۹۸ خطای گزارش شده، ۲/۹۲٪ تا ۵/۳۳٪ از آنها با آسیب به بیماران همراه بود. خطاهای خطرناک در درجه اول شامل غلظت نادرست و محاسبات بود.<sup>۹</sup>

در کنار سایر بخش‌ها، ایمنی دارو در بخش مراقبت‌های ویژه (ICU) می‌تواند به‌علت پیچیدگی‌های وضعیت بیمار، تعداد داروهای تجویز شده، تغییرات مکرر در دستورات دارویی، نیاز به دوزهای مبتنی بر وزن و ناسازگاری بالقوه داروهای وریدی به خطر بیفتد. بیماران بدحال که در بخش مراقبت‌های ویژه تحت مراقبت هستند، اغلب نیاز به داروهای متعدد با تزریق داخل وریدی دارند.<sup>۱۰</sup> تجویز داروهای ناسازگار با یکدیگر از طریق یک مسیر واحد، می‌تواند به عواقب وخیم و حتی مرگ در برخی موارد حاد، منجر گردد.<sup>۱۱،۱۲</sup> طبق نتایج حاصل از برخی مطالعات، سرعت تجویز نامناسب (معمولاً بیش از میزان توصیه شده) در بسیاری از موارد به‌عنوان شایعترین خطای دارویی گزارش شده است.<sup>۴</sup> برای بیماران در ICU، تقریباً ۲۰٪ خطاهای دارویی، تهدید کننده حیات هستند و ۴۰٪ نیاز به درمان دارند. شایعترین خطاهای دارویی در ICU در پی تجویز داروهای قلب و عروق، آنتی‌بیوتیک‌ها، الکترولیت‌ها، داروهای ضددرد و ضدانعقاد رخ می‌دهد.<sup>۱۳</sup> با توجه به رسالت حرفه‌ی داروسازی و ارتقاء سلامت عمومی از طریق اطمینان از مصرف ایمن، مؤثر و مناسب داروها، داروساز بالینی می‌تواند نقش چشمگیری در آموزش پرستاران به‌عنوان روشی جهت کاهش میزان خطاهای دارویی در بیمارستان ایفا کند.<sup>۱۴</sup> یک راه‌حل اساسی در کمک به کاهش خطاهای دارویی، در

جدی و مرگ در مقایسه با سایر انواع خطاهای دارویی می‌شود.<sup>۴</sup> خطاهای دارویی ممکن است به‌هنگام ثبت دستور دارویی توسط پزشک، توزیع دارو و یا تجویز دارو به بیمار توسط پرستار رخ دهند. این مشکلات می‌توانند به مرگ‌ومیر یا ناخوشی قابل توجه و نیز افزایش هزینه‌های درمانی بی‌انجامند.<sup>۶،۹</sup> پیشگیری از خطاهای دارویی به‌ویژه داروهای تزریقی به دلیل اثری که بر کاهش قابل ملاحظه‌ی میزان مرگ‌ومیر و افسردگی داشته است، به‌طور مداوم و به روش‌های گوناگون مورد تأکید قرار گرفته است.<sup>۸،۷</sup>

به‌نسبت، تعداد کمی از مطالعات میزان بروز اشتباهات مدیریت داروهای IV را مورد بررسی قرار داده‌اند، اما موارد انجام شده میزان بالای این خطاها را تأیید می‌کنند. بروز ناسازگاری فیزیکی و شیمیایی بین داروهای تزریقی یکی از خطاهای احتمالی در بیمارستان است. مطالعه Fahimi و همکاران نشان داد که استفاده از رقیق‌کننده‌های نامناسب برای آماده‌سازی داروهای IV، ۱۱/۲٪ از خطاهای کلی را در بر می‌گیرد، در حالی که درصد اشتباهات ناسازگاری ۰/۲٪ است.<sup>۱</sup> طی مطالعات اخیر مشخص گردید که در بیمارستان‌های اروپا شایعترین خطای دارویی، آماده‌سازی دارو با رقیق‌کننده‌ی نامناسب بوده است. در یکی از این مطالعات که در شش بخش بیمارستان‌هایی در انگلستان، آلمان و فرانسه در سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۰۲ انجام گرفت، طی مشاهده مستقیم آماده‌سازی و تجویز داروهای وریدی در هر بخش به‌ترتیب محلول رقیق‌کننده نادرست در ۱٪، ۴۹٪ و ۱۸٪ موارد مورد استفاده قرار گرفته بود و دارو به‌ترتیب در ۴۹٪، ۲۱٪ و ۵٪ موارد با سرعت نامناسب تزریق شده بودند.<sup>۸</sup>

در مطالعه‌ای که در سال ۱۳۹۰ در یکی از بیمارستان‌های تهران انجام گرفت، شیوع خطاهای دارویی مرتبط با تجویز داروهای وریدی در بخش‌های ارتوپدی، جراحی و گوارش، شایعترین نوع خطا (۲۰/۶٪) مربوط به تزریق بولوس یا انفوزیون دارو با سرعت بیش از میزان توصیه شده بود؛ و از این نظر، مترونیدازول بالاترین میزان خطا (۲۴/۳٪) را به خود اختصاص داده بود. همچنین، از نظر زمان تزریق، داروهایی که در ساعت ۱۲ شب تجویز شده بودند بالاترین میزان خطا را داشتند (۲۶/۳٪). به‌طور کلی، تعداد خطاها در مرحله تجویز دارو بیشتر از تعداد خطاهای رخ داده در مرحله آماده‌سازی دارو بود. از آنجایی که یکی از اهداف این مطالعه، ارزیابی راهکارهای ممکن در جهت کاهش خطا در تجویز داروهای وریدی بود، در نهایت

نفرولوژی بیمارستان الزهراء (س) انجام گرفت. در این بیمارستان (که بزرگترین بیمارستان ریفرال در سطح استان اصفهان می‌باشد)، داروسازان در پروسه‌ی آماده‌سازی و تجویز داروهای وریدی دخیل نیستند و در واقع، پرستاران هر بخش داروهای تزریقی را برای تجویز آماده می‌کنند. علت انتخاب ICU به‌عنوان محل نمونه‌گیری و انجام مطالعه، دارا بودن بالاترین میزان تجویز داروهای وریدی می‌باشد. بیماران (از هر جنس و گروه سنی) بستری در سه بخش مراقبت‌های ویژه و بخش نفرولوژی این بیمارستان که داروی تزریقی وریدی دریافت می‌کردند، وارد مطالعه شدند.

حجم نمونه با هدف تخمین شیوع انواع خطاهای دارویی به هنگام آماده‌سازی و تجویز داروهای تزریقی وریدی در بخش‌های مذکور، در سطح خطای ۵٪ (و سطح اطمینان ۹۵٪) و اخذ میزان P برابر ۰/۴۶ براساس مطالعات مشابه انجام گرفته با هدف بررسی شیوع کلی انواع خطاهای مرتبط با تجویز داروهای تزریقی وریدی و اخذ میزان d برابر ۰/۰۵، تعداد ۴۰۰ نمونه (مشاهده‌ی نحوه‌ی تجویز ۴۰۰ داروی وریدی) برآورد گردید که به کمک روش نمونه‌گیری سهمیه‌ای (Quota sampling) این ۴۰۰ مشاهده به نحوی انتخاب شدند که مشاهدات به تناسب بین تعداد پرستاران شاغل در این بخش‌ها تقسیم گردد، در مورد پرستاران هر بخش، انتخاب صورت نگرفت و مشاهدات به گونه‌ای انجام شد که همه‌ی پرستاران شاغل در یک بخش، وارد مطالعه شوند و از نظر عملکرد مورد بررسی قرار گیرند.<sup>۱۸</sup>

در مورد هر پرستار نیز، انتخاب داروی مورد بررسی به‌صورت تصادفی ساده انجام گرفت. بدین معنی که در زمان‌های حضور دانشجو در بخش به‌عنوان مشاهده‌گر در شیفت‌های مختلف کاری، بنابر داروهای تزریقی مورد استفاده در بیماران تحت سرپرستی هر پرستار، مشاهده‌ی شیوه عملکرد پرستار انجام شد.

خطاهای دارویی مرتبط با تجویز داروهای وریدی، از طریق بررسی پرونده‌ی پزشکی و چارت دارویی بیماران و نیز با مشاهده‌ی مستقیم و غیرمحموس بر اساس روش معرفی شده توسط (Barker and McConnell) شناسایی می‌گردند.<sup>۱۹</sup> این روش در واقع نوعی مشاهده مستقیم (Direct observation) می‌باشد که (به‌کمک نتایج حاصل از مطالعات مختلف) نشان داده شده خطاهای دارویی حین تجویز را با دقت بیشتری آشکار می‌سازد. بدین منظور، یک فرد

نظر گرفتن خدمات داروسازان در نظارت بر آماده‌سازی داروهای تزریقی وریدی از طریق اعمال پروتکل‌های تدوین شده توسط داروسازان بالینی و پایه‌ریزی سیستم‌های گزارش‌دهی خطا، می‌باشد.<sup>۱۵</sup> در مطالعه‌ی در یک بیمارستان شهر تهران در دو بخش جراحی و ICU، نقش داروساز در کاهش این گونه خطاها از طریق ارائه اطلاعات به کمک پوستر و پمفلت در خصوص شیوه صحیح آماده‌سازی و تزریق داروهای وریدی، مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه، اختلاف معنادار میانگین نمره صحت تجویز در دوره پیش (۴/۵۱±۱/۲۴) و پس (۶/۱۵±۱/۲۳) از آموزش بود که نقش آموزش و مداخله داروساز بالینی در این امر را به خوبی روشن می‌ساخت.<sup>۱۶</sup>

داروسازان بالینی به‌عنوان کلیدی برای اطمینان از استفاده ایمن از دارو‌ها شناسایی شده‌اند. سیستم داروسازی بخش با بازدیدهای روتین روزانه در زمینه‌های بالینی، داروساز را در موقعیت خوبی قرار می‌دهد تا نیازهای آموزشی را شناسایی و به آنها پاسخ دهد.<sup>۱۷</sup>

نقش داروساز در ارائه مشاوره‌های تخصصی در مورد سازگاری و پایداری به هنگام استفاده از چندین دارو جهت تجویز وریدی، شامل به‌روز کردن دانش پرسنل در مورد دستورالعمل‌های بالینی جدید و کمک به تفهیم این دستورالعمل‌هایی است که برای بیماران دچار بیماری‌های وخیم مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین، نظارت دائمی و استفاده از دانش و تجربه‌ی داروساز بالینی از این نظر حایز اهمیت است.<sup>۱۶</sup>

در حال حاضر، در اکثر بیمارستان‌های کشور، پرستاران هر بخش داروهای تزریقی را برای تجویز آماده می‌کنند و داروسازان در پروسه‌ی آماده‌سازی دارو‌ها دخیل نیستند. بنابراین، هیچ کنترلی در زمینه‌ی آماده‌سازی دارو‌ها در بیمارستان‌ها صورت نمی‌گیرد. اهداف مطالعه حاضر، تعیین شیوع و انواع خطاهایی است که به هنگام آماده‌سازی و تجویز داروهای تزریقی پرمصرف در سه بخش مراقبت‌های ویژه و یکی از بخش‌های جنرال بیمارستان آموزشی الزهراء (س) در اصفهان رخ می‌دهد.

## روش بررسی

این مطالعه از نوع مشاهده‌ای مقطعی می‌باشد که در طی شش ماهه‌ی دوم سال ۱۳۹۶ در سه بخش مراقبت‌های ویژه و بخش

بیمارستان اخذ گردید. به هر پرستار یک کد تعلق گرفت که فقط محقق از آن آگاه بود.

همه‌ی انواع روش‌های دوزینگ داروهای تزریقی شامل Fixed dosing, PRN, Intermittent و انفوزیون، مورد بررسی قرار گرفت. یک دارو یا یک دوز دارو می‌تواند چند نوع خطای تجویز را شامل شود که در این صورت همه‌ی موارد بروز خطا به‌صورت جداگانه ثبت شدند. برای هر داروی مورد مشاهده، یک چک‌لیست از پیش طراحی شده تکمیل شده و در نهایت با پروسه‌ی صحیح آماده‌سازی و تجویز دارو (براساس بروشور شرکت سازنده‌ی دارو و کتب اطلاعات دارویی معتبر) مقایسه گردید. به دلیل تفاوت‌های جزئی بین منابع، به‌طور کلی منبع اطلاعات دارویی Lexi و Handbook on injectable drugs به‌عنوان رفرانس مشترک در نظر گرفته شد. در صورتی‌که در مورد یک دارو اطلاعات مورد نیاز در این منابع یافت نمی‌شد، از سایر منابع اطلاعات دارویی به‌ویژه (AHFS) و یا بروشور حاوی اطلاعات ارایه شده توسط شرکت سازنده دارو استفاده شد. در تکمیل چک‌لیست، ۹ مورد فوق‌الذکر مدنظر قرار گرفت. داده‌های فراوانی از طریق آنالیز توصیفی مورد تحلیل قرار گرفته و گزارش شدند. همچنین، ارتباط بین فرکانس بروز خطا با اطلاعات دموگرافیک پرستاران با استفاده از آزمون‌های ANOVA، Independent Samples test و Student's t-test تعدیل شده، ارزیابی گردید. آنالیز اطلاعات توسط SPSS software, version 18 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) انجام گرفت.

## یافته‌ها

تعداد ۷۵ پرستار در مطالعه وارد شدند که ۲۹ نفر در بخش ICU-1، ۱۸ نفر در بخش ICU-2، ۱۹ نفر در بخش ICU-3 و ۹ نفر در بخش نفرولوژی مشغول به‌کار بودند. یک نفر مرد و مابقی زن با میانگین سنی  $30 \pm 5$  سال و با میانگین سابقه کار ۶/۶۵ سال که کمترین سابقه کار دو سال و بیشترین سابقه کار ۳۵ سال بود. از نظر نوع استخدام، ۱۹ نفر شبه پیمانی، ۱۸ نفر شرکتی، ۱۲ نفر پیمانی، ۱۷ نفر طرحی، پنج نفر قراردادی و چهار نفر رسمی بودند. تعداد ۵۳ نفر از پرستاران متأهل و ۲۲ نفر مجرد بودند. در مجموع، ۱۳ نفر در شیفت صبح و مابقی در شیفت عصر مشغول به کار بودند. تعداد

متبحر و آموزش دیده به‌صورت غیرمشهود به مشاهده عملکرد پرسنل پرستاری به هنگام آماده‌سازی و تجویز داروها می‌پردازد.<sup>۲۰</sup>

خطاهای دارویی مرتبط با تزریق وریدی به دو دسته‌ی واقعی و مشاهده شده تقسیم می‌گردند. خطاهای واقعی تحت عنوان خطاهای صورت گرفته به هنگام نسخه‌نویسی داروی وریدی توسط پزشک (در پرونده‌ی بیمار) و خطاهای مشاهده شده تحت عنوان خطاهای صورت گرفته به هنگام تجویز (تزریق) دارو به بیمار توسط پرستار تعریف می‌شود، در این مطالعه به‌طور عمده خطاهای صورت گرفته به هنگام تجویز دارو توسط پرستار (خطاهای مشاهده شده) مدنظر قرار گرفت. به هنگام ارزیابی بروز این خطاها، رعایت هر یک از موارد زیر توسط پرستار، بررسی گردید:

رعایت زمان صحیح تزریق، پوشیدن دستکش استریل به هنگام تجویز دارو، استفاده از ماده ضدعفونی کننده‌ی مناسب، استفاده از محلول رقیق‌کننده‌ی سازگار با دارو، استفاده از حجم مناسب از محلول رقیق‌کننده، توجه به سازگاری داروها با یکدیگر به هنگام تجویز از یک مسیر IV مشترک، توجه به سرعت مناسب تجویز انفوزیون یا تزریق بولوس، تجویز میزان دقیق از دارو مطابق آنچه برای بیمار تجویز شده است، کنترل (روزانه) محل تزریق از نظر بروز فلیبیت.

یک داروساز آموزش دیده (دانشجوی سال آخر دکترای عمومی داروسازی)، حین آماده‌سازی و تجویز داروهای وریدی، پرستاران را همراهی کرده و عملکرد آنان را به‌صورت غیر محسوس مشاهده کرد. همچنین، به‌طور همزمان پرونده‌ی پزشکی بیمار نیز مورد ارزیابی قرار گرفته و دستور تجویز داروی مورد نظر در پرونده (به منظور مقایسه با نحوه‌ی عملکرد پرستار به هنگام تجویز دارو به بیمار) نیز بررسی گردید. جهت حفظ پایداری مشاهدات انجام شده، فقط یک نفر محقق اطلاعات مورد نیاز را در روزهای انتخاب شده طی مدت زمان پژوهش، گردآوری کرد. پرستاران از هدف مطالعه و علت حضور داروساز (حین مشاهده‌ی تجویز دارو) آگاهی نداشتند. حضور داروساز در ICU بدون دخالت در Setting بخش و صرفاً با هدف مشاهده بود. با این حال این مشاهده غیرمستقیم بوده و به نحوی انجام شد که پرستار متوجه منظور اصلی حضور داروساز در بخش نگردد. پس از اتمام مشاهدات، اطلاعات دموگرافیک پرستاران شامل سن، جنس، سابقه‌ی کار و وضعیت تأهل از دفتر مدیریت پرستاری

3 و نفرولوژی روی داده است. براساس نتایج آزمون ANOVA، نوع استخدام نیز در میانگین خطای پرستاران نقش داشته است ( $P=0/045$ ). براساس این نتایج، بیشترین میزان میانگین خطا را نیروهای شرکتی دارا بوده‌اند. براساس نتایج آزمون Independent samples t-test، وضعیت تأهل فاکتوری اثرگذار بر میانگین خطای پرستاران نبوده است ( $P=0/184$ ). باتوجه به ثابت نبودن واریانس گروه‌ها و استفاده از نتایج Student's t-test تعدیل شده، ارتباط معناداری میان شیفت کاری و میانگین خطای پرستاران وجود داشته که نتایج نشان می‌دهد میانگین خطاها به‌طور چشمگیری در شیفت عصر بیشتر بوده است ( $P=0/037$ ). نتایج تحلیل‌های همبستگی نشان می‌دهد که میان میانگین خطای پرستار با هیچ‌یک از فاکتورهای سن، سابقه کاری و تعداد تخت‌های تحت پوشش هر پرستار ارتباط معناداری وجود ندارد. از سوی دیگر، میان فاکتور تعداد پرستاران در هر شیفت کاری و میانگین تعداد خطا، ارتباط معنادار مثبتی وجود

تخت‌های تحت پوشش هر پرستار در بخش‌های مراقبت‌های ویژه یک الی دو تخت و در بخش نفرولوژی شش الی هفت تخت بود. تعداد پرستار در هر شیفت بخش‌های مراقبت‌های ویژه ۱۲ الی ۱۶ نفر و در بخش نفرولوژی چهار الی پنج نفر بود. جداول ۱ تا ۴ اطلاعات مرتبط با شیوهی عملکرد پرستاران به هنگام آماده‌سازی و تجویز داروهای تزریق وریدی در سه بخش ICU-1، ICU-2، ICU-3 و نفرولوژی را نشان می‌دهد. اطلاعات جداول به‌صورت درصد صحت عملکرد پرستار گزارش شده است. در هر یک از این چهار بخش بیمارستانی، ۱۰۰ مورد عملکرد پرستاران به هنگام تزریق داروهای وریدی مورد مشاهده قرار گرفت. براساس نتایج آزمون ANOVA، نوع بخش بر میانگین خطای پرستاران تأثیرگذار بوده است ( $P=0/012$ ). براساس پس‌آزمون‌ها، بخش نفرولوژی با هر سه بخش ICU و بخش‌های ICU نیز همگی با هم دارای اختلاف معنادار بوده‌اند. بیشترین و کمترین میانگین خطا به‌ترتیب در بخش‌های ICU-

جدول ۱: شیوهی عملکرد پرستاران به هنگام آماده‌سازی و تجویز داروهای تزریق وریدی در ICU-1

مورد مورد بررسی (۱۰۰ مورد مشاهده تجویز دارو)	تطابق عملکرد پرستار با دستور پزشک	تطابق عملکرد پرستار با مرجع	صحت عملکرد پرستار
دوز دارو	۱۰۰٪		
فرکانس تجویز دارو	۱۰۰٪		
زمان تجویز دارو	۱۰۰٪		
محلول رقیق‌کننده اولیه دارو		۸۶٪	
حجم محلول رقیق‌کننده		۵۶٪	
شرایط نگهداری پس از رقیق‌سازی دارو		۱۰۰٪	
انتخاب سرم مناسب جهت تزریق دارو		۱۰۰٪	
حجم سرم		۸۲٪	
توجه به سایر داروهایی که همزمان از یک مسیر IV تزریق می‌شوند		۱۰۰٪	
سرعت انفوزیون		۶۹٪	
سرعت تزریق بولوس		۱۰۰٪	
پوشیدن دستکش			۹۴٪
استفاده از محلول ضدعفونی‌کننده به هنگام تزریق دارو			۱۰۰٪
درصد کلی*			۹۴/۶٪

اطلاعات جدول به‌صورت درصد صحت عملکرد پرستار گزارش شده است. \* درصد کلی، حاصل میانگین موارد عملکرد صحیح پرستاران در سه حیطه مورد بررسی می‌باشد.

جدول ۲: شیوه‌ی عملکرد پرستاران به هنگام آماده‌سازی و تجویز داروهای تزریقی وریدی در ICU-2

موارد مورد بررسی (۱۰۰ مورد مشاهده تجویز دارو)	تطابق عملکرد پرستار با دستور پزشک	تطابق عملکرد پرستار با مرجع	صحت عملکرد پرستار
دوز دارو	٪۱۰۰		
فرکانس تجویز دارو	٪۱۰۰		
زمان تجویز دارو	٪۱۰۰		
محلول رقیق‌کننده اولیه دارو		٪۸۹	
حجم محلول رقیق‌کننده		٪۲۴	
شرایط نگهداری پس از رقیق‌سازی دارو		٪۱۰۰	
انتخاب سرم مناسب جهت تزریق دارو		٪۱۰۰	
حجم سرم	٪۸۰	٪۹۲	
توجه به سایر داروهایی که همزمان از یک مسیر IV تزریق می‌شوند		٪۱۰۰	
سرعت انفوزیون		٪۷۳	
سرعت تزریق بولوس		٪۱۰۰	
پوشیدن دستکش			٪۴۷
استفاده از محلول ضدعفونی‌کننده به هنگام تزریق دارو			٪۱۰۰
درصد کلی*			٪۸۴/۳

اطلاعات جدول به صورت درصد صحت عملکرد پرستار گزارش شده است. \* درصد کلی، حاصل میانگین موارد عملکرد صحیح پرستاران در سه حیطه مورد بررسی می‌باشد.

جدول ۳: شیوه‌ی عملکرد پرستاران به هنگام آماده‌سازی و تجویز داروهای تزریقی وریدی در ICU-3

موارد مورد بررسی (۱۰۰ مورد مشاهده تجویز دارو)	تطابق عملکرد پرستار با دستور پزشک	تطابق عملکرد پرستار با مرجع	صحت عملکرد پرستار
دوز دارو	٪۱۰۰		
فرکانس تجویز دارو	٪۱۰۰		
زمان تجویز دارو	٪۱۰۰		
محلول رقیق‌کننده اولیه دارو		٪۹۰	
حجم محلول رقیق‌کننده		٪۳۲	
شرایط نگهداری پس از رقیق‌سازی دارو		٪۱۰۰	
انتخاب سرم مناسب جهت تزریق دارو		٪۱۰۰	
حجم سرم		٪۹۳	
توجه به سایر داروهایی که همزمان از یک مسیر IV تزریق می‌شوند		٪۱۰۰	
سرعت انفوزیون		٪۸۵	
سرعت تزریق بولوس		٪۱۰۰	
پوشیدن دستکش			٪۹۴
استفاده از محلول ضدعفونی‌کننده به هنگام تزریق دارو			٪۱۰۰
درصد کلی*			٪۹۴/۶

اطلاعات جدول به صورت درصد صحت عملکرد پرستار گزارش شده است. \* درصد کلی، حاصل میانگین موارد عملکرد صحیح پرستاران در سه حیطه مورد بررسی می‌باشد.

جدول ۴: شیوهی عملکرد پرستاران به هنگام آماده‌سازی و تجویز داروهای تزریق وریدی در بخش نفرولوژی

موارد مورد بررسی (۱۰۰ مورد مشاهده تجویز دارو)	تطابق عملکرد پرستار با دستور پزشک	تطابق عملکرد پرستار با مرجع صحت عملکرد پرستار
دوز دارو	٪۱۰۰	
فرکانس تجویز دارو	٪۱۰۰	
زمان تجویز دارو	٪۱۰۰	
محلول رقیق‌کننده اولیه دارو	٪۸۸	
حجم محلول رقیق‌کننده	٪۲۱	
شرایط نگهداری پس از رقیق‌سازی دارو	٪۱۰۰	
انتخاب سرم مناسب جهت تزریق دارو	٪۱۰۰	
حجم سرم	٪۸۲	
توجه به سایر داروهایی که همزمان از یک مسیر IV تزریق می‌شوند	٪۱۰۰	
سرعت انفوزیون	٪۸۸	
سرعت تزریق بولوس	٪۱۰۰	
پوشیدن دستکش	٪۳۲	
استفاده از محلول ضدعفونی‌کننده به هنگام تزریق دارو	٪۱۰۰	
درصد کلی*	٪۸۳/۶	

اطلاعات جدول به‌صورت درصد صحت عملکرد پرستار گزارش شده است. \* درصد کلی، حاصل میانگین موارد عملکرد صحیح پرستاران در سه حیطه مورد بررسی می‌باشد.

دارد ( $P=0/008$ )، بدین‌معنا که هرچه تعداد پرستاران یک بخش در شیفت کاری زیادتر باشد، میانگین تعداد خطاها نیز بیشتر است

## بحث

تجویز داروها به‌صورت تزریقی جهت درمان بیماران، یک فرآیند پیچیده است که نیاز به آماده‌سازی مناسب دارو پیش از مصرف دارد، بنابراین خطاهای رخ داده در هر مرحله می‌تواند نتایج بالینی مضر یا عوارض جانبی جدی مانند ترومبوز و عفونت را برای بیماران به همراه داشته باشد و در نهایت منجر به بیماری و مرگ‌ومیر بیماران شود. از این‌رو، آگاهی از این نوع خطاهای دارویی و نظارت بر آن‌ها می‌تواند از بروز حوادث ناگوار مرتبط با تجویز دارو پیشگیری کند.

یکی از خطاهای دارویی صورت گرفته در بیمارستان، ناسازگاری فیزیکی و شیمیایی داروها در ترکیب با یکدیگر، بین دارو و محلول یا با یک ماده نگهدارنده، بافر، تثبیت‌کننده و حلال، حتی ظرف یا یک

دستگاه پزشکی است. طی مطالعات اخیر مشخص گردیده که در بیمارستان‌های اروپا شایعترین خطای دارویی، آماده‌سازی دارو با رقیق‌کننده‌ی نامناسب بوده است، مطالعات انجام گرفته در بریتانیا و ایالات متحده آمریکا نشان داده است که این نوع خطا در ۱۳-٪۸۴ از موارد عملکرد پرستاران در تهیه و تجویز داروهای IV، رخ داده است، در یکی از این مطالعات که در شش بخش بیمارستانی در انگلستان، آلمان و فرانسه در سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۰۲ انجام گرفت به‌ترتیب محلول رقیق‌کننده نادرست در ۱٪، ۴۹٪ و ۱۸٪ موارد مورد استفاده قرار گرفته بود.<sup>۹</sup> هرچند در خصوص بروز این نوع خطا در مطالعه حاضر، بیش از ۸۰٪ موارد پرستار دارو را با رقیق‌کننده مناسب تهیه کردند که با کتاب تطابق داشته است.

در مطالعات مربوط به انگلستان و فرانسه و آلمان، داروها به‌ترتیب در ۴۹٪، ۲۱٪ و ۵٪ موارد با سرعت نامناسب تزریق شده بود.<sup>۲</sup> هرچند در خصوص بروز این نوع خطا در مطالعه حاضر، رعایت سرعت تجویز دارو به‌صورت بولوس در تمامی بخش‌های

در مطالعه حاضر، میان فاکتور تعداد پرستاران در هر شیفت با میانگین تعداد خطا ارتباط معنادار مثبتی وجود داشت، بدین معنا که هرچه تعداد پرستاران یک بخش در هر شیفت زیادتر بود، میانگین تعداد خطاها نیز افزایش یافته بود.

این یافته دور از انتظار به نظر می‌رسد زیرا، تصور بر این است که با افزایش تعداد پرستار در هر شیفت، از بار کاری پرستاران کاسته شده و دقت آنان در انجام کار و تجویز دارو افزایش خواهد یافت. با این حال، حصول نتیجه خلاف تصور در این مطالعه ممکن است به علت یک معضل فرهنگی باشد که افزایش تعداد پرستاران در هر شیفت کاری منجر به صرف وقت بیشتر آنان در مراودات با یکدیگر شده و از دقت عمل ایشان در رعایت اصول صحیح تجویز دارو به بیمار، می‌کاهد. با اینکه در این مطالعه سعی گردید که هدف از مشاهده عملکرد پرستاران حتی‌الامکان مخفی بماند، با این حال روش مشاهده مستقیم در این گونه مطالعات با محدودیت‌هایی مانند آگاهی فرد از تحت نظر بودن عملکرد وی و سعی در اصلاح شیوهی رفتار، در ارتباط است.

سپاسگزاری: این مقاله حاصل پایان‌نامه تحت عنوان "ارزیابی خطاهای رایج در آماده‌سازی و تجویز داروهای تزریقی وریدی در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان الزهراء (س)" در مقطع دکتری داروسازی در سال ۱۳۹۸ و کد ۳۹۵۴۹۲ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان انجام شده است.

مراقبت‌های ویژه و نفروژوی ۱۰۰٪ با کتاب تطابق داشته اما در مورد سرعت انفوزیون، میزان عدم تطابق پرستار با کتاب در بخش‌های مراقبت‌های ویژه یک تا سه و نفروژوی به ترتیب ۳۲٪، ۲۷٪، ۱۵٪ و ۱۲٪ بوده است.

این در حالی است که در مطالعه‌ای که در سال ۱۳۹۰ در یکی از بیمارستان‌های تهران انجام گرفت، شایع‌ترین نوع خطا (۲۰/۶٪) مربوط به تزریق بولوس یا انفوزیون دارو با سرعت بیش از میزان توصیه شده بود و همچنین، از نظر زمان تزریق، داروهایی که در ساعت ۱۲ شب تجویز شده بودند، بالاترین میزان خطا را داشتند. در مطالعه ما نیز شیوع خطاهای دارویی در شیفت عصر به صورت معناداری بیشتر از شیفت صبح بود.

در مطالعه بیان شده، ارتباط معناداری بین میزان بروز خطا و مشخصات دموگرافیک پرستاران یافت نشد.<sup>۲</sup> در مطالعه ما از بین یافته‌های دموگرافیک مرتبط با پرستاران، وضعیت تأهل از فاکتورهای غیر تأثیرگذار بر میانگین خطای پرستاران بوده است، در حالی که وضعیت استخدام بر میزان خطا تأثیرگذار بوده و نیروهای شرکتی بیشترین میزان خطا را داشته‌اند. نتایج تحلیل‌های همبستگی در مطالعه حاضر نشان داد که میان هیچ‌یک از فاکتورهای سن پرستار، سابقه کاری و تعداد تخت‌های تحت پوشش پرستار با فاکتور میانگین خطا ارتباط معناداری وجود ندارد، اما در مطالعه Westbrook و همکاران، غفلت شخصی پرستاران (۸۶/۱٪)، حجم کار شدید (۳۷/۵٪) و کارکنان جدید (۳۷/۵٪) سه عامل مهم بروز خطاهای دارویی بودند.<sup>۲۱</sup>

## References

- Fahimi F, Forough AS, Taghikhani S, Saliminejad L. The Rate of Physicochemical Incompatibilities, Administration Errors. Factors Correlating with Nurses' Errors. *Iran J Pharm Res* 2015;14(Suppl):87-93.
- Abbasnazar M, Talasaz AH, Mousavi Z, Zare-Toranposhti S. Evaluating the frequency of errors in preparation and administration of intravenous medications in orthopedic, general surgery and gastroenterology wards of a teaching hospital in Tehran. *Iran J Pharm Res* 2013;12(1):229-34.
- Bernaerts K, Evers G, Sermeus W. Frequency of intravenous medication administration to hospitalised patients: secondary data-analysis of the Belgian Nursing Minimum Data Set. *Int J Nurs Stud* 2000;37(2):101-10.
- Ong W, Subasyni S. Medication errors in intravenous drug preparation and administration. *Med J Malaysia* 2013;68(1):52-7.
- Sohrevari S, Mirjalili M, Jarrahzadeh M, Mirjalili M, Mirzaei E. Evaluating the frequency of errors in preparation and administration of intravenous medications in the Intensive Care Unit of shahid-sadoughi hospital in Yazd. *J Pharm Care* 2014:114-9.
- Ruths S, Viktil KK, Blix HS. Classification of drug-related problems. *Tidsskr Nor Laegeforen: Tidsskrift for Praktisk Medicin, ny raekke* 2007;127(23):3073-6.
- Van Mil F. Drug-related problems: a cornerstone for pharmaceutical care. *J Malta Pharm Pract* 2005.
- Cousins D, Sabatier B, Begue D, Schmitt C, Hoppe-Tichy T. Medication errors in intravenous drug preparation and administration: a multicentre audit in the UK, Germany and France. *BMJ Qual Saf* 2005;14(3):190-5.
- McDowell SE, Mt-Isa S, Ashby D, Ferner R. Where errors occur in the preparation and administration of intravenous medicines: a systematic review and Bayesian analysis. *BMJ Qual Saf* 2010;19(4):341-5.
- Kanji S, Lam J, Johanson C, Singh A, Goddard R, Fairbairn J, et al. Systematic review of physical and chemical compatibility of commonly used medications administered by continuous infusion in intensive care units. *Crit Care Med* 2010;38(9):1890-8.



11. Fahimi F, Ariapanah P, Faizi M, Shafaghi B, Namdar R, Ardakani MT. Errors in preparation and administration of intravenous medications in the intensive care unit of a teaching hospital: an observational study. *Aust Crit Care* 2008;21(2):110-6.
12. Ingram P, Lavery I. Peripheral intravenous therapy: key risks and implications for practice. *Nurs Stand* 2005;19(46):55-64.
13. Frith KH. Medication errors in the intensive care unit: literature review using the SEIPS model. *AACN Adv Crit Care* 2013;24(4):389-404.
14. Albanese NP, Rouse MJ, Schlaifer M, Pharmacy CoCi. Scope of contemporary pharmacy practice: roles, responsibilities, and functions of pharmacists and pharmacy technicians. *J Am Pharm Assoc* 2010;50(2):e35-e69.
15. Majid AK. The roles of clinical pharmacy in reducing medication errors. *Int Res J Pharm* 2012;3(9):76-83.
16. Abbasnazari M, Zareh-Toranposhti S, Hassani A, Sistanizad M, Azizian H, Panahi Y. The effect of information provision on reduction of errors in intravenous drug preparation and administration by nurses in ICU and surgical wards. *Acta Med Iran* 2012;771-7.
17. Taxis K, Barber N. Causes of intravenous medication errors: an ethnographic study. *BMJ Qual Saf* 2003;12(5):343-7.
18. Vijayakumar A, Sharon E, Teena J, Nobil S, Nazeer I. A clinical study on drug-related problems associated with intravenous drug administration. *J Basic Clin Pharm* 2014;5(2):49-53.
19. Barker KN, McConnell WE. The problems of detecting medication errors in hospitals. *Am J Health Syst Pharm* 1962;19(8):360-9.
20. Flynn EA, Barker KN, Pepper GA, Bates DW, Mikeal RL. Comparison of methods for detecting medication errors in 36 hospitals and skilled-nursing facilities. *Am J Health Syst Pharm* 2002;59(5):436-46.
21. Westbrook JI, Rob MI, Woods A, Parry D. Errors in the administration of intravenous medications in hospital and the role of correct procedures and nurse experience. *BMJ Qual Saf* 2011;20(12):1027-34.

## Medication errors in intravenous drug preparation and administration at intensive care unit

### Abstract

Received: 17 May 2020 Revised: 24 May 2020 Accepted: 22 Oct. 2020 Available online: 28 Oct. 2020

Samaneh Assarzadeh Pharm.D.<sup>1</sup>  
Shirin Sadat Badri Ph.D.<sup>2\*</sup>  
Sakinah Haddad Pharm.D.<sup>3</sup>  
Marjan Mansourian Ph.D.<sup>4</sup>  
Shadi Farsaei Ph.D.<sup>1</sup>  
Saeed Abbasi M.D.<sup>5</sup>

1- Department of Clinical Pharmacy and Pharmacy Practice, School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

2- Department of Clinical Pharmacy and Pharmacy Practice, School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Isfahan Kidney Diseases Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

3- Students' Research Committee, School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

4- Department of Biostatistics and Epidemiology, Faculty of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

5- Anesthesiology and Critical Care Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

\* Corresponding author: Department of Clinical Pharmacy and Pharmacy Practice, School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.  
Tel: +98-31-37927068  
E-mail: badri@pharm.mui.ac.ir

**Background:** Intravenous (IV) injection of drugs is one of the most common methods of drug prescription in hospitals, which is a complex, potentially hazardous and erroneous method; accordingly, it requires control methods to reduce the potential risks. This study focused on determining the frequency and types of different medication errors while preparing and administering mostly used IV drugs in three intensive care units (ICU) and one general department in AL-Zahra hospital, Isfahan, Iran.

**Methods:** This cross-sectional observational study was conducted for 6 months from September 2017 to March 2018. To determine the frequency of different medication errors, a quoting sampling method was applied to select and observe 400 cases of IV drug administrations. All nurses from any studied department were included in this study. Different stages of preparation and administration of the observed drugs were compared to an instructed checklist prepared by the clinical pharmacist.

**Results:** Totally, 75 nurses were recruited from ICU-1 (N=29), ICU-2 (N=18), ICU-3 (N=19), and nephrology (N=9) departments. Type of department and occupation were the influential factors on nursing errors; also, a significant relationship was found between different work shifts and the occurrence of nurses' errors, mostly seen in the evening work shift (P=0.037). The mean of nurses' errors in IV drug administration was not correlated with other factors including age, work history, and the number of patients managed by each one. Also, a positive correlation was found between the number of nurses in each work shift and the number of errors (P=0.008).

**Conclusion:** Medication errors in each stage of drug administration may lead to the hazardous clinical outcome or serious side effects such as thrombosis, infection or eventually lead to morbidity or mortality. Therefore, being aware of these errors and establishing observational policies can prevent unpleasant events related to drug administration.

**Keywords:** intravenous administration, intensive care, medication errors, nurse.