


Research Article

## Prevalence and types of medication errors in intensive care unit nurses in Iran: a systematic review and meta-analysis

Mojgan Mohajeri Irvani<sup>1</sup>, Mohammad Raiszadeh<sup>2</sup>, Akbar Haji Ghasemalian<sup>3</sup>, Zia Navidi<sup>4</sup>, Seyed Hamid Pakzad Moghadam<sup>5</sup>, Ali Sarkoohi<sup>6</sup>, Romina Golpayegani<sup>7</sup>, Mohammad Teymurizadeh<sup>8</sup>, Ebadallah Shiri Malekabad<sup>9</sup>, Saeed Khorramnia<sup>10</sup> 

<sup>1</sup> Assistant Professor, Anesthesiology, School of Allied Medical Sciences, 503 Hospital (Hajar), AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Vascular Surgery Trauma Research Center, School of Medicine, Baqiyatallah Al-Azam Hospital, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Assistant Professor, Aerospace Medicine, Specialist in Aerospace and submarine medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Assistant Professor, Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Ali Ibn Abitaleb Educational and Treatment Hospital, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

<sup>5</sup> Assistant Professor, Critical Care Medicine, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Ali Ibn Abitaleb Educational and Treatment Hospital, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

<sup>6</sup> Assistant Professor, Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Ali Ibn Abitaleb Educational and Treatment Hospital, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

<sup>7</sup> Master of Business Administration student, Marketing Specialization, Department of Management, Islamic Azad University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>8</sup> Master of Biomedical Engineering student, Bioelectric Specialization, Department of Medical Sciences and Modern Technologies, Islamic Azad University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>9</sup> Epidemiologist School of Nursing, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>10</sup> Assistant Professor, Pain Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Ali Ibn Abitaleb Educational and Treatment Hospital, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran (Corresponding Author)

### ARTICLE INFO

#### Article History:

##### Received:

9-Feb-2025

##### Revised:

17-May-2025

##### Accepted:

20-May-2025

##### Available online:

24-May-2025

#### Keywords:

Medication errors,  
Nurse, critical care unit,  
Hospital, Iran

### Abstract

**Background & Aims:** Medication errors pose a significant threat to patient safety in healthcare settings. This study aimed to determine the prevalence and types of medication errors among intensive care unit (ICU) nurses in Iran through a systematic review and meta-analysis.

**Materials & Methods:** Electronic databases, including PubMed, Scopus, Web of Science, Science Direct, SID, and Magiran, were searched for studies on medication errors among ICU nurses up to February 2025. A manual search of references from primary and review studies was also conducted. Studies were limited to Persian and English languages. Bias assessment was performed using the Newcastle-Ottawa Scale. Data analysis was conducted using Comprehensive Meta-Analysis software (version 3).

**Results:** A total of 19 observational studies were selected and included in the study. The results of the meta-analysis showed that the prevalence of medication errors among intensive care unit nurses was 64.8% (95% confidence interval [CI]: 0.54-0.74, P<0.05). The prevalence of incorrect dosage, incorrect injection rate, incorrect time of administration, and incorrect medication were 15.6% (95% CI: 0.08-0.27, P<0.05), 18.5% (95% CI: 0.08-0.37, P<0.05), 11.8% (95% CI: 0.08-0.15, P<0.05), and 9.5% (95% CI: 0.05-0.16, P<0.05), respectively. Publication bias was not observed in the study (P=0.49).

**Conclusion:** The high prevalence of medication errors among ICU nurses in Iran highlights an urgent need for intervention. Proper nurse training, adoption of advanced technologies, improved working conditions, and enhanced communication can significantly reduce medication errors in hospitals.

**How to cite this article:** Mohajeri Irvani M, Raiszadeh M, Haji Ghasemalian A, Navidi Z, Pakzad Moghadam SH, Sarkoohi A, et al. Prevalence and types of medication errors in intensive care unit nurses in Iran: a systematic review and meta-analysis. *Nursing and Midwifery Journal*. 2025;23(1):74-92. (Persian)

\*Corresponding Author; Email: [saeed.khorramnia@gmail.com](mailto:saeed.khorramnia@gmail.com) Tel: +9809113410587



This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copying and redistributing the material just in noncommercial usages, as long as the original work is properly cited.

## Extended Abstract

### Background

Medication errors are a significant threat to patient safety and health, especially in Intensive Care Units (ICUs). These errors are preventable incidents taking place at any step of the medication process and they can cause adverse events, leading to longer hospital stays, higher treatment costs, disability and even death (1,5,7). Nurses, as the primary care providers responsible for drug administration and working in challenging environments (including long shifts, high nurse to patient ratios and persistent interruptions), are the most vulnerable to committing medication errors (2,3,16,17). Developing countries like Iran have other barriers to inpatient safety; including staffing shortages, insufficient resources and non-compliance with national standards (9,14,15). Evidence suggests that medication errors occur in the ICU with greater frequency and greater consequence, due to several factors including complex medical therapies, the use of high-risk medications (e.g. vasopressors and anticoagulants) and the physiological instability of patients (8,11,12,13). The most common errors reported in Iranian hospitals include incorrect infusion rates (38% of cases), drugs not authorized (22%) and timing of doses administered incorrectly (17%) (20). The current research evidence is incomplete therefore meta-analyses can be used to assess the accuracy of both the prevalence and error types taking place in Iran's ICUs (19).

### Methods

This systematic review and meta-analysis followed the PRISMA checklist for systematic reviews. Two independent reviewers executed a search in PubMed, Scopus, Web of Science, Science Direct, SID, and Magiran databases to find articles published until February 2025, utilizing Persian/English keywords related to medication errors and ICU nurses in Iran (e.g., "Medication errors", "Nurse", "ICU", "Iran"). The

reviewers also conducted a search of key journals and checked the reference lists of any located articles (21).

#### **Inclusion/Exclusion Criteria:**

**Inclusion:** Observational studies (full text) that assessed the prevalence/the types of medication errors among Iranian ICU nurses, published in Persian or English, and solely utilized validated tools (e.g., error-reporting systems).

**Exclusion:** Review articles, case reports, articles without full text, or articles that assessed errors committed by a provider that was not a nurse or who were not in the ICU.

#### **Data Extraction and Quality Assessment:**

Two reviewers independently extracted data (author, year, region, sample size, nurses' demographics, prevalence of errors, tools used to collect data,) using a standard Excel form. If there were any discrepancies, the third reviewer decided on the resolution.

#### **Risk of Bias:**

Studies were evaluated using the Newcastle-Ottawa Scale (NOS) with regards to the quality of the study based on three key domains: selection (max 5 stars), comparability (2 stars), and outcome assessment (2 stars) (21).

#### **Statistical Analysis:**

Data were analyzed with CMA v.3. Heterogeneity was assessed by combined use of Cochran's Q and I<sup>2</sup> statistics (I<sup>2</sup> values >50% and p <0.1 indicate significance). For heterogeneous data and for differences among studies we utilized a random from effect model in this analysis. Egger's test ( $\alpha = 0.05$ ) assessed publication bias.

### Results

After following PRISMA guidelines, 775 initial records were identified. After the removal of duplicates (289 studies), and title/abstract screening (exclusion of 455 studies), 31 full-text articles were assessed. In total, 19

studies (20, 22-39) were included in this systematic review.

#### **Prevalence of Medication Errors:**

Overall error rate: 64.8% (95% CI: 0.54-0.74,  $P < 0.05$ ) from 14 studies (1,832 nurses).

Wrong dose: 15.6% (95% CI: 0.08-0.27) from 11 studies (3,956 nurses).

Wrong infusion rate: 18.5% (95% CI: 0.08-0.37) from 7 studies (2,967 nurses).

Wrong time: 11.8% (95% CI: 0.08-0.15) from 10 studies (3,909 nurses).

Wrong drug: 9.5% (95% CI: 0.05-0.16) from 8 studies (3,656 nurses).

#### **Other Errors:**

Medication prescription errors (5%), omission errors (8%), unauthorized drugs (7%), unsupervised monitoring (10%).

#### **Quality & Bias Assessment:**

Newcastle-Ottawa Scale (NOS) scores rated 5-6 (low risk of bias).

Egger's test ( $P = 0.49$ ) indicated no publication bias.

#### **Conclusion**

This meta-analysis revealed an overall medication error prevalence of 64% among Iranian ICU nurses, exceeding global rates (30-50%) (40,42,52). The most frequent errors were wrong infusion rate (18%), incorrect dosage (15%), and improper timing (11.8%) (9,19,49), significantly higher than reports from Greece (43%) and the UK (32%), highlighting systemic challenges like staff shortages, high workload, and lack of standardized reporting systems in Iran (16,40,45).

#### **Key Contributing Factors:**

Human factors: Nurse inattention (98.7%) and fatigue from long shifts (16).

Management issues: Miscommunication of drug orders (96.6%) and low nurse-to-patient ratios (86%) (45).

Training gaps: Deficits in pharmacological knowledge and dosage calculations (47).

#### **Recommended Solutions:**

Adopting electronic prescribing systems (19).

Reducing workload and increasing ICU staffing (60).

Continuous nurse education with clinical pharmacology focus (47).

#### **Limitations:**

Heterogeneity in error measurement tools (41).

Insufficient data for subgroup analyses (e.g., experience level impact) (54).

Findings underscore the urgent need for policy reforms in management and training to enhance medication safety in Iranian ICUs.

#### **Acknowledgments**

The authors of the study would like to express their gratitude to the authors of the included studies.

#### **Authors' Contributions**

All authors reviewed the final article.

#### **Data Availability**

The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author.

#### **Conflict of Interest**

The authors declared no conflict of interest.


#### **Ethical Statement**

No ethical considerations

#### **Funding/Support**

No financial support

## شیوع و انواع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه در ایران: یک مرور نظام‌مند و متاآنالیز

مژگان مهاجری ایروانی<sup>۱</sup>، محمد رئیس‌زاده<sup>۲</sup>، اکبر حاجی قاسمعلیان<sup>۳</sup>، ضیاء نویدی<sup>۴</sup>، سیدحمید پاکزاد مقدم<sup>۵</sup>، علی سرکوهی<sup>۶</sup>، رومینا گلپایگانی<sup>۷</sup>، محمد تیموری‌زاده<sup>۸</sup>، عبادالله شیرینی ملک‌آباد<sup>۹</sup>، سعید خرم‌نیا<sup>۱۰</sup> 

<sup>۱</sup> استادیار، بیهوشی، گروه هوشبری، دانشکده پیراپزشکی، بیمارستان ۵۰۳ (هاجر)، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> دانشیار، جراحی عروق، مرکز تحقیقات تروما، دانشکده پزشکی، بیمارستان بقیه‌الله الاعظم، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله (عج)، تهران، ایران  
<sup>۳</sup> استادیار، گروه آموزشی بالینی در طب هوافضا و زیرسطحی، دانشکده طب هوافضا و زیرسطحی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران  
<sup>۴</sup> استادیار، بیهوشی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مرکز آموزشی و درمانی علی بن ابیطالب (ع)، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران  
<sup>۵</sup> استادیار، مراقبت‌های ویژه پزشکی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مرکز آموزشی و درمانی علی بن ابیطالب (ع)، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران  
<sup>۶</sup> استادیار، بیهوشی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مرکز آموزشی و درمانی علی بن ابیطالب (ع)، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران  
<sup>۷</sup> دانشجوی کارشناس ارشد، مدیریت کسب‌وکار گرایش بازاریابی، گروه مدیریت، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران، تهران، ایران  
<sup>۸</sup> دانشجوی کارشناس ارشد، مهندسی پزشکی گرایش بیوالکتریک، گروه علوم و فناوری‌های نوین پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران، تهران، ایران  
<sup>۹</sup> اپیدمیولوژیست، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران  
<sup>۱۰</sup> استادیار، بیهوشی درد، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مرکز آموزشی و درمانی علی بن ابیطالب (ع)، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران (نویسنده مسئول)

### اطلاعات مقاله

سابقه مقاله

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۱۱/۲۱

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۴/۰۲/۲۷

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۲/۳۰

تاریخ انتشار:

۱۴۰۴/۰۳/۰۳

### کلیدواژه‌ها

خطاهای پزشکی، پرستار، بخش مراقبت‌های ویژه، بیمارستان، ایران

### چکیده

**پیش‌زمینه و هدف:** خطاهای دارویی یک چالش حیاتی در مراقبت‌های بهداشتی است که تهدیدی قابل توجه برای ایمنی بیمار است. این مطالعه باهدف تعیین شیوع و انواع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه ایران به روش مرور نظام‌مند و متاآنالیز انجام شد.

**مواد و روش کار:** پایگاه‌های الکترونیکی PubMed، Scopus، Web of Science، Science Direct، SID و Magiran به‌منظور یافتن مطالعات مرتبط در مورد خطاهای دارویی در میان پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه تا فوریه ۲۰۲۵ مورد جستجو قرار گرفت. همچنین یک جستجوی دستی در منابع مطالعات مروری و کلیدی اولیه انجام گرفت. زبان مطالعات محدود به زبان فارسی و انگلیسی بود. ارزیابی سوگرایی مطالعات با چکلیست Newcastle-Ottawa Scale انجام گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Comprehensive Meta-Analysis نسخه ۳ انجام گرفت.

**یافته‌ها:** در مجموع ۱۹ مطالعه مشاهده‌ای انتخاب و وارد مطالعه شدند. نتایج متاآنالیز نشان داد که شیوع خطاهای دارویی در میان پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه برابر با ۶۴/۸ درصد (فاصله اطمینان ۰/۹۵ - ۰/۷۴ تا ۰/۵۴)، ( $P < ۰/۰۵$ ) بود. شیوع اشتباه در مقدار دوز دارویی، اشتباه در سرعت تزریق دارو، دادن دارو در زمان اشتباه و دادن داروی اشتباه به ترتیب برابر با ۱۵/۶ درصد (فاصله اطمینان ۰/۹۵ - ۰/۲۷)، ( $P < ۰/۰۵$ )، ۱۸/۵ درصد (فاصله اطمینان ۰/۹۵ - ۰/۳۷)، ( $P < ۰/۰۵$ )، ۱۱/۸ درصد (فاصله اطمینان ۰/۹۵ - ۰/۱۵)، ( $P < ۰/۰۵$ ) و ۹/۵ درصد (فاصله اطمینان ۰/۹۵ - ۰/۱۶)، ( $P < ۰/۰۵$ )، ( $P = ۰/۴۹$ ) بود. سوگرایی انتشار در مطالعه مشاهده نشد ( $P = ۰/۴۹$ ).

**بحث و نتیجه‌گیری:** یافته‌ها نشان داد که شیوع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه ایران بالا است و نیاز به مداخلات فوری دارد. آموزش مداوم پرستاران، استفاده از فناوری‌های نوین مانند سیستم‌های تجویز الکترونیکی، بهبود شرایط کاری، و تقویت ارتباطات می‌تواند این خطاها را به‌طور قابل توجهی کاهش دهد.

## مقدمه

اجرای دستورات پزشکی بخش‌های مهمی از روند درمان و مراقبت از بیمار است. همچنین مؤلفه اصلی عملکرد پرستاری است و نقش برجسته‌ای در ایمنی بیمار دارد (۱). ایمنی بیمار به‌عنوان یک نگرانی اصلی در سیستم مراقبت‌های بهداشتی برجسته شده است، به‌طوری‌که خطاها نه‌تنها بزرگ‌ترین تهدید برای ایمنی بیمار هستند، بلکه به‌عنوان یک شاخص مهم برای کیفیت مراقبت در نظر گرفته می‌شوند. اعضای تیم پزشکی می‌توانند هنگام ارائه مراقبت از بیمار اشتباه کنند. این خطاها در انواع حرفه‌های مراقبت‌های بهداشتی رخ می‌دهد، اما پرستاران نسبت به سایر متخصصان مراقبت‌های بهداشتی بیشتر احتمال دارد که این خطاها را مرتکب شوند (۲، ۳). خطاهای دارویی رایج‌ترین و شایع‌ترین خطاهای پزشکی هستند که می‌توانند به‌عنوان استفاده نامناسب از دارو در هر یک از مراحل تجویز دارو برای بیماران رخ دهند (۴). دارو دادن یکی از مهم‌ترین، پیچیده‌ترین و درعین‌حال حیاتی‌ترین فرآیندهای مراقبت پرستاری است و نیازمند دانش و عملکرد صحیح پرستاران است. خطاهای دارویی می‌تواند عواقب نامطلوبی برای بیماران از قبیل افزایش طول مدت بستری، افزایش هزینه‌های بستری، ناتوانی و بی‌اعتمادی به سیستم مراقبت‌های بهداشتی، آسیب شدید یا حتی مرگ بیمار داشته باشد (۵).

خطاهای دارویی یک مسئله گسترده در سیستم‌های مراقبت بهداشتی در سراسر جهان هستند که می‌توانند خطرات قابل‌توجهی بر ایمنی بیمار و هزینه‌های درمان به‌ویژه در محیط‌های پرخطر مانند واحدهای مراقبت ویژه تأثیر بگذارد به‌طوری‌که شایع‌ترین و قابل‌پیشگیری‌ترین علت آسیب به بیماران در بیمارستان‌ها می‌باشند (۶). این خطاها به‌عنوان هر رویداد قابل‌پیشگیری که ممکن است باعث یا منجر به استفاده نامناسب از دارو یا آسیب به بیمار شود، تعریف می‌شوند (۷). خطاهای دارویی می‌توانند در هر مرحله از فرآیند دارو، از جمله تجویز، نسخه‌نویسی، آماده‌سازی، تجویز و نظارت رخ دهند. در بخش‌های مراقبت‌های ویژه، جایی که بیماران به‌شدت بیمار هستند و نیاز به رژیم‌های دارویی پیچیده و دقیقی دارند، احتمال وقوع و پیامدهای خطاهای دارویی افزایش می‌یابد (۸). این مسئله به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه مانند ایران اهمیت دارد، جایی که سیستم‌های مراقبت بهداشتی با چالش‌های منحصربه‌فردی مانند تخصیص منابع، کمبود نیروی انسانی و پایبندی به پروتکل‌های استاندارد مواجه هستند (۹). خطاهای دارویی در ایالات‌متحده آمریکا منجر به بیش از ۷۰۰۰ مرگ در سال و ۴۰ میلیارد دلار برای بیمارانی که از خطاهای دارویی آسیب می‌بینند هزینه می‌کند (۱۰). بخش‌های مراقبت‌های ویژه محیط‌هایی هستند که با شدت بالای بیماری بیماران، تصمیم‌گیری

سریع و استفاده مکرر از داروهای پرخطر مانند آرام‌بخش‌ها، وازوپرسورها، ضدانعقادها و آنتی‌بیوتیک‌ها مشخص می‌شوند. این عوامل زمینه‌های مناسب برای بروز خطاهای دارویی ایجاد می‌کنند (۱۱). بیماران بستری در واحدهای مراقبت ویژه به دلیل پیچیدگی بالای مراقبت، استفاده مکرر از داروهای پرخطر، و تغییر عملکرد اندام انتهایی بیماران که می‌تواند بر فارماکوکینتیک و فارماکودینامیک دارو تأثیر بگذارد، نسبت به بیماران در سایر بخش‌های در برابر خطاهای دارویی آسیب‌پذیرتر هستند (۱۲). این ممکن است به دلیل عوامل مرتبط با محیط بخش‌های مراقبت‌های ویژه (مانند تفاوت در حجم کاری کارکنان و مداخلات دارویی) و ماهیت بیماران بستری در بخش‌های مراقبت‌های ویژه باشد مانند تغییرات سریع عملکردهای فیزیولوژیکی، متابولیسم دارو به‌هم‌ریخته (۱۳). مطالعات نیز نشان داده است که میزان مرگ‌ومیر در بخش‌های مراقبت‌های ویژه در ایران در سطح بالایی قرار دارد (۱۴، ۱۵).

پرستاران نقش محوری در بخش‌های مراقبت‌های ویژه دارند زیرا آن‌ها عمدتاً مسئول تجویز داروها و نظارت بر بیماران برای شناسایی اثرات جانبی هستند. با این حال، ماهیت دشوار کار آن‌ها که اغلب شامل شیفت‌های طولانی، ماهیت سخت مراقبت از بیماران بدحال، نسبت بالای بیمار به پرستار و وقفه‌های مکرر است می‌تواند احتمال بروز خطاها را افزایش دهد (۱۶، ۱۷). عواقب خطاهای دارویی در واحدهای مراقبت ویژه می‌تواند بسیار جدی باشد. خطاهایی مانند دوز نادرست یا تجویز داروها در زمان نادرست می‌توانند منجر به عوارض جانبی دارویی، اقامت طولانی‌تر در بیمارستان، افزایش هزینه‌های درمان و حتی مرگ شوند (۱۸). در ایران، جایی که منابع مراقبت بهداشتی ممکن است نسبت به کشورهای توسعه‌یافته محدودتر باشد، تأثیر این خطاها می‌تواند حتی بیشتر باشد. بنابراین بررسی شیوع و انواع خطاهای دارویی در میان پرستاران واحدهای مراقبت ویژه نه‌تنها یک موضوع علمی بلکه یک گام حیاتی برای بهبود نتایج بیماران و بهینه‌سازی ارائه خدمات مراقبت بهداشتی است (۱۹). خطاهای دارویی می‌توانند اشکال مختلفی داشته باشند که هرکدام مجموعه‌ای از علل و پیامدهای خاص خود را دارند. در میان پرستاران واحدهای مراقبت ویژه ایرانی، انواع گزارش‌شده خطاهای دارویی عبارت‌اند از: نرخ تزریق نادرست (تجویز داروهای داخل وریدی با سرعت نادرست) یکی از شایع‌ترین انواع گزارش‌شده خطاست. این نوع خطا می‌تواند پیامدهای جدی برای بیمارانی داشته باشد که نیازمند دوز دقیق برای حفظ ثبات همودینامیکی خود هستند. داروی غیرمجاز (زمانی رخ می‌دهد که پرستاران داروهایی را تجویز کنند که توسط پزشک تجویز نشده یا برنامه درمانی تجویزی مغایرت داشته باشد. چنین خطاهایی اغلب

پژوهشگران حل می‌گردید. راهبرد جستجو در پایگاه الکترونیکی PubMed بدین صورت بود:

(((((((((((((((((medication errors[MeSH Terms]) OR (Medication error\*[Title/Abstract])) OR (prescribing error\*[Title/Abstract])) OR (drug error\*[Title/Abstract])) OR (Drug Use Error\*[Title/Abstract])) OR (drug mistake\*[Title/Abstract])) OR (wrong drug\*[Title/Abstract])) OR (wrong dose[Title/Abstract])) OR (administration error\*[Title/Abstract])) OR (dispensing error\*[Title/Abstract])) OR (incorrect drug\*[Title/Abstract])) OR (incorrect dose[Title/Abstract])) OR (inappropriate prescribing[Title/Abstract])) OR (inappropriate medication[Title/Abstract])) OR (transcription error\*[Title/Abstract])) AND (nurse\*[Title/Abstract])) AND (((intensive care units[MeSH Terms]) OR (Intensive care units[Title/Abstract])) OR (ICUs[Title/Abstract]))

### معیارهای ورود و خروج

معیارهای ورود به مطالعه شامل ۱) مطالعات با متن کامل که شیوع یا انواع خطاهای دارویی را در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه بررسی کرده بودند. ۲) مطالعات مشاهده‌ای ۳) مطالعات منتشر شده به زبان فارسی و انگلیسی ۴) مطالعاتی که از ابزارهای استاندارد مانند پرسشنامه‌های معتبر یا سیستم‌های گزارش‌دهی خطاهای دارویی استفاده کرده بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل: ۱) نامه به سردبیر، سخن سردبیر، گزارش مورد، مطالعات مروری و همچنین مقالاتی که تمام متن آن‌ها در دسترس نبود ۲) مطالعاتی که از ابزارهای معتبر و استاندارد برای ارزیابی انواع خطاهای دارویی در میان پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه استفاده کرده نبودند ۳) مطالعاتی که خطاهای دارویی توسط سایر ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی یا در میان پرستاران که در سایر بخش‌های دیگر کار می‌کردند.

ناشی از سوءتفاهم یا تفسیر نادرست دستورات هستند). تجویز در زمان نادرست (تجویز بهموقع برای بسیاری از داروهایی که در بخش‌های مراقبت‌های ویژه استفاده می‌شوند مانند آنتی‌بیوتیک‌ها و ضدانعقادها حیاتی است (۲۰). با توجه به اهمیت خطاهای دارویی در بخش‌های مراقبت‌های ویژه به دلیل شرایط بحرانی و دریافت داروهای متعدد که می‌تواند عواقب جدی و تهدیدکننده‌ای برای زندگی بیماران داشته باشند انجام یک مطالعه مرور نظاممند و متآنالیز ضروری است. لذا این مطالعه باهدف تعیین شیوع و انواع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه در ایران به روش مرور نظاممند و متآنالیز صورت گرفت.

### مواد و روش کار

#### استراتژی جستجو و انتخاب مطالعات

مطالعه حاضر بر اساس چک‌لیست پریسما<sup>۱</sup> انجام شده است. دو پژوهشگر به‌طور مستقل یک جستجوی نظاممند برای شناسایی و یافتن مقالات مرتبط در پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed، Scopus، Scientific Information، Science Direct، Web of Science Database و Magiran تا فوریه ۲۰۲۵ انجام دادند. جستجوی دستی در مجلات کلیدی و فهرست مقالات مروری نیز انجام شد تا شواهد بیشتری شناسایی شود. برای جستجوی پایگاه‌های اطلاعاتی ذکر شده از استراتژی جستجوی متناسب با هر پایگاه استفاده گردید و هیچ محدودیتی برای زمان مقالات در نظر گرفته نشد. کلیدواژه‌های مورد استفاده در این مطالعه به زبان فارسی شامل خطاهای دارویی، پرستار، بخش‌های مراقبت‌های ویژه، بیمارستان، ایران و به زبان انگلیسی شامل Nurse Medication errors، Hospital، critical care unit، Iran و جمع‌آوری، سازمان‌دهی و غربالگری مقالات جستجو شده از نرم‌افزار Endnote نسخه ۸ استفاده شد. پس از انجام جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی و جستجوی دستی در سایر منابع، غربالگری مقالات توسط دو پژوهشگر به‌طور مستقل انجام گرفت. بدین صورت که در ابتدا مقالات تکراری حذف شدند سپس مقالات باقی‌مانده بر اساس عنوان و چکیده مورد بررسی قرار گرفتند. مطالعاتی که معیارهای ورود به مطالعه را نداشتند از فرایند غربالگری خارج شدند. در مرحله بعد، متن کامل مقالات باقی‌مانده که معیارهای ورود را داشتند مورد بررسی قرار گرفتند. اختلاف نظر بین دو پژوهشگر توسط محقق سوم مورد بحث قرار می‌گرفت و از طریق توافق و اجماع میان

<sup>۱</sup> PRISMA



## استخراج و ارزیابی داده‌ها

داده‌های موردنیاز به‌طور مستقل توسط دو محقق با استفاده از فرم‌های از پیش تعیین‌شده با استفاده از نرم‌افزار اکسل استخراج شد. داده‌ها شامل نویسنده مطالعه، شهر یا استان، سال انتشار، میانگین سنی پرستاران، جمعیت مطالعه، سابقه کار، شیوع خطاهای دارویی و ابزار جمع‌آوری اطلاعات بود.

## ارزیابی سوگرایی مطالعات

به‌منظور ارزیابی خطر سوگرایی مطالعات واردشده از مقیاس نیوکاسل-آتاوا<sup>۱</sup> (۲۱) استفاده شد. مقیاس نیوکاسل-آتاوا یک ابزار خطر سوگرایی برای مطالعات مشاهده‌ای است که توسط کاکرین<sup>۲</sup> توصیه شده است. مقیاس نیوکاسل-آتاوا حداکثر ۹ امتیاز را برای کمترین خطر سوگیری در سه حوزه اختصاص می‌دهد. با استفاده از ابزار، هر مطالعه بر اساس هشت ماده مورد قضاوت قرار می‌گیرد که در سه گروه طبقه‌بندی می‌شوند: انتخاب گروه‌های مطالعه که شامل آیت‌های نمایندگی نمونه، حجم نمونه، پاسخ نداده و تعیین میزان مواجهه/عامل خطر است، حداکثر می‌تواند ۵ امتیاز به خود اختصاص دهند. قابلیت مقایسه گروه‌ها که حداکثر ۲ امتیاز تعلق می‌گیرد و تعیین مواجهه و پیامد شامل آیت‌های ارزیابی پیامد و آنالیز آماری است که حداکثر ۲ امتیاز به خود اختصاص می‌دهد.

## سننر شواهد و آنالیز آماری

به‌منظور تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری Comprehensive Meta-Analysis نسخه ۳ استفاده شد. برای ارزیابی ناهمگنی

هتروژنتی) مطالعات از آزمون کوکران و شاخص  $I^2$  استفاده شد. مقدار  $I^2$  بیشتر از ۵۰ درصد و  $P < 0.1$  به‌عنوان ناهمگنی در نظر گرفته شد. ناهمگنی‌ها به سه‌طبقه کمتر از ۲۵ درصد (ناهمگنی کم)، ۲۵ تا ۷۵ درصد (ناهمگنی متوسط) و بیش از ۷۵ درصد (ناهمگنی زیاد) تقسیم شدند. از مدل اثرات تصادفی برای مطالعات با ناهمگنی بالا استفاده شد. به‌منظور ارزیابی احتمال سوگرایی در انتشار نتایج از تست ایگر<sup>۳</sup> و با سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

## یافته‌ها

فرایند غربالگری، شناسایی و انتخاب مطالعات برای ورود به متاآنالیز، مطابق با چارچوب پریسما انجام شد که در شکل یک نشان داده شد. جستجوی اولیه در پایگاه‌های اطلاعاتی، ۷۷۵ مطالعه را شناسایی کرد که پس از حذف ۲۸۹ مطالعه تکراری، ۴۸۶ مطالعه برای بررسی باقی ماند. مطالعات باقی مانده توسط دو پژوهشگر به‌طور مستقل، بر اساس عنوان و چکیده مورد غربالگری قرار گرفتند و در این مرحله، ۴۵۵ مطالعه به دلیل عدم انطباق با معیارهای ورود، کنار گذاشته شدند. بدین ترتیب، ۳۱ مطالعه برای بررسی متن کامل باقی ماندند. پس از ارزیابی متن کامل مقالات و بررسی انطباق آن‌ها با معیارهای ورود و خروج، ۱۲ مطالعه دیگر نیز به دلیل عدم تطابق با معیارهای ورود حذف شدند. درنهایت، ۱۹ مطالعه (۲۰، ۲۲-۳۹) انتخاب و وارد مرحله متاآنالیز شدند. جزئیات و مشخصات مطالعات منتخب در جدول یک به ترتیب سال انتشار ارائه شده است.

جدول ۱: ویژگی‌های مطالعات وارد شده

نویسنده مطالعه	سال	شهر	حجم نمونه	میانگین سنی	سابقه کار (سال)	شیوع خطاهای دارویی	ابزار جمع‌آوری
همیشه (۳۱) کار	۱۴۰۱	آذربایجان شرقی	۴۸	۳۲/۴۵	۶/۲۷	۱۴	مشاهده مستقیم
باقری (۲۲)	۱۴۰۰	یزد	۱۰۵	۳۳	۶/۸۵	۴۰/۶	پرسشنامه
دشتی (۲۶)	۱۳۹۸	اردبیل	۱۹۱	۳۲/۹۹	۸/۷۱	۸۶/۴	پرسشنامه
دهون (۲۷)	۱۳۹۷	سمنان	۵۶	گزارش نشده	گزارش نشده	۶۹/۵	پرسشنامه
فرج زاده (۲۸)	۱۳۹۷	کردستان	۲۱۰	۳۰/۹۶	۷/۷	۴۹/۶	پرسشنامه
زارع (۳۹)	۱۳۹۷	تهران	۱۴۶	گزارش نشده	گزارش نشده	۳۱	پرسشنامه
رمضانی (۳۳)	۱۳۹۵	یزد	۱۸۰	۳۱/۶۲	گزارش نشده	۸۰	پرسشنامه
باقری- نسامی (۲۴)	۱۳۹۵	مازندران	۱۹۲	۳۳/۹	۶/۲۸	۵	پرونده بیماران

<sup>3</sup> Egger test

<sup>1</sup> Newcastle-Ottawa scale

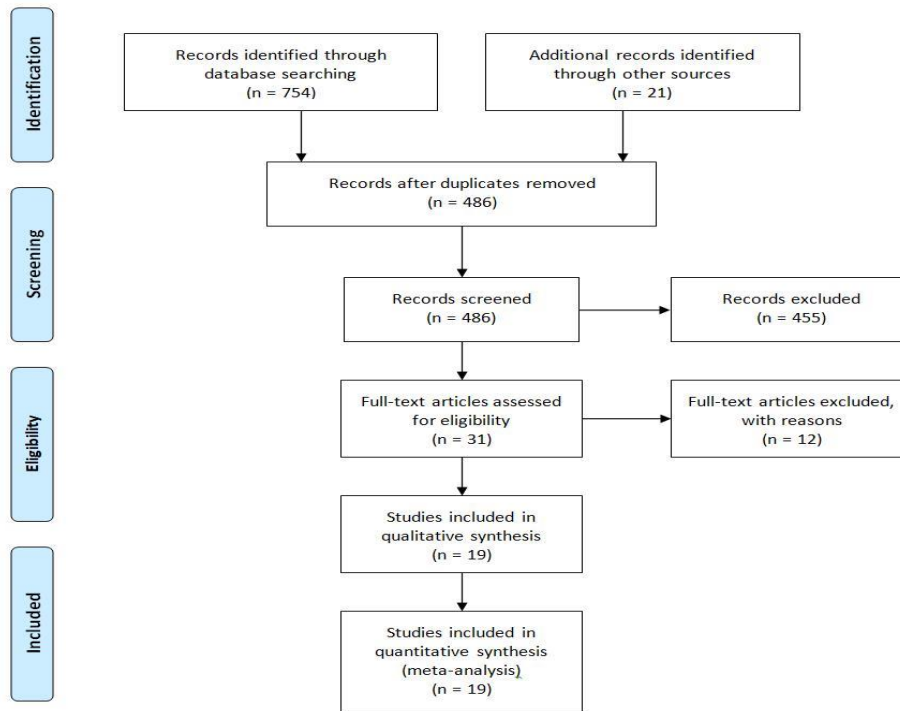
<sup>2</sup> Cochrane

نویسنده مطالعه	سال	شهر	حجم نمونه	میانگین سنی	سابقه (سال)	کار	شیوع خطاهای دارویی	ابزار جمع‌آوری
سلمانی (۳۴)	۱۳۹۵	یزد	۶۳	۳۲/۷	گزارش نشده		۴۴/۴	پرسشنامه
سلمانی (۳۵)	۱۳۹۴	یزد	۷۱	۳۱/۵	۵/۱		۴۷/۹	پرسشنامه
باقری- نسامی (۲۳)	۱۳۹۴	مازندران	۱۹۰	۳۳/۹	گزارش نشده		۱	پرونده بیماران
خمرنیا (۳۲)	۱۳۹۴	فارس	۴۰	گزارش نشده	گزارش نشده		۱۷	پرونده بیماران
فرضی (۲۹)	۱۳۹۴	اصفهان	۲۳۵	۳۶	۱۰/۷		۸۰	پرسشنامه
فتحی (۳۰)	۱۳۹۳	تهران	۴۰	گزارش نشده	گزارش نشده		۴۷/۵۳	پرسشنامه
طاهری (۳۶)	۱۳۹۲	تهران	۱۱۹	۳۱/۹	گزارش نشده		۸۸/۲	پرسشنامه
چراغی (۲۰)	۱۳۹۲	تهران	۲۳۷	گزارش نشده	گزارش نشده		۶۴/۵	پرسشنامه
چراغی (۲۵)	۱۳۹۰	تهران	۶۴	۳۳	۴		۷۳/۴	پرسشنامه
وزین (۳۷)	۱۳۹۱	فارس	گزارش نشده	گزارش نشده	گزارش نشده		۷	مشاهده مستقیم
وزین (۳۸)	۱۳۹۱	فارس	گزارش نشده	گزارش نشده	گزارش نشده		۷/۸	مشاهده مستقیم

جدول ۲: ارزیابی کیفیت مطالعات وارد شده با چک‌لیست نیوکاسل-اتاوا

نام نویسنده	انتخاب نماینده موردها	حجم نمونه	میزان عدم پاسخ	تعیین غریبالگری/بقاء	ابزار	مقایسه پذیری	پیامد		نمره کل
							ارزیابی پیامد	تست آماري	
همیشه کار (۳۱)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
باقری (۲۲)	۱	-	۱	۱		-	۱	۱	۵
دشتی (۲۶)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
دهون (۲۷)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
فرج زاده (۲۸)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
زارع (۳۹)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
رضائی (۳۳)	۱	-	۱	۱		-	۱	۱	۵
نسامی (۲۴)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
سلمانی (۳۴)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
سلمانی (۳۵)	۱	-	۱	۱		-	۱	۱	۵
نسامی (۲۳)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
خمرنیا (۳۲)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
فرضی (۲۹)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
فتحی (۳۰)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
طاهری (۳۶)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
چراغی (۲۰)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
چراغی (۲۵)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۶
وزین (۳۷)	۱	-	۱	۲		-	۱	۱	۵
وزین (۳۸)	۱	-	۱	۱		-	۱	۱	۵



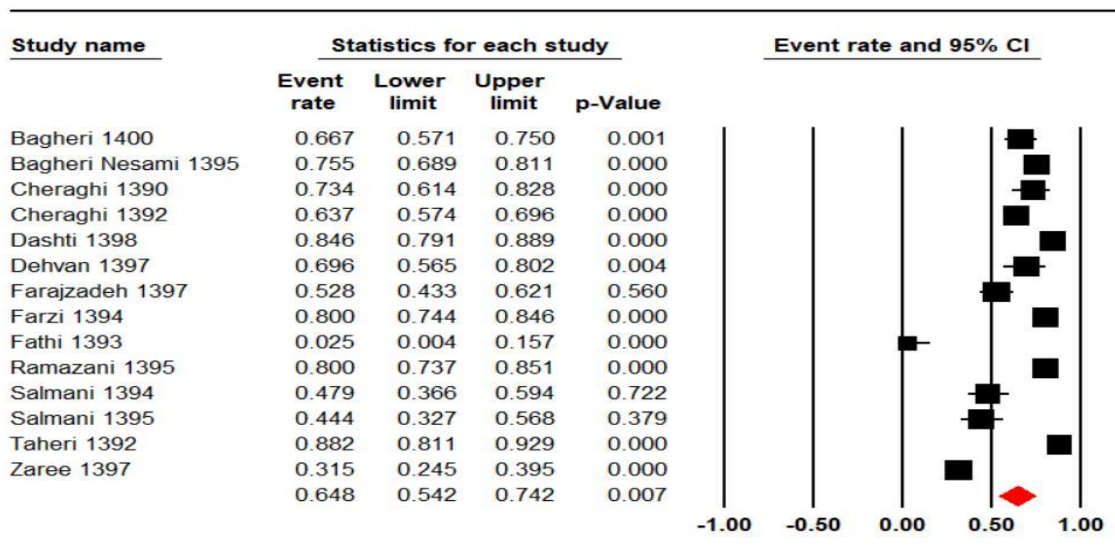


شکل ۱: فرایند شناسایی، غربالگری و انتخاب مطالعات وارد شده بر اساس ساختار پریسما

متاآنالیز شدند. نتایج نشان داد که میزان شیوع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه برابر با ۶۴/۸ درصد با فاصله اطمینان  $0.95 (-0.74 - 0.54)$ ،  $P < 0.05$  بود.

#### شیوع خطاهای دارویی در ایران

چهارده مطالعه با جمعیت ۱۸۳۲ نفر به‌منظور بررسی شیوع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه وارد

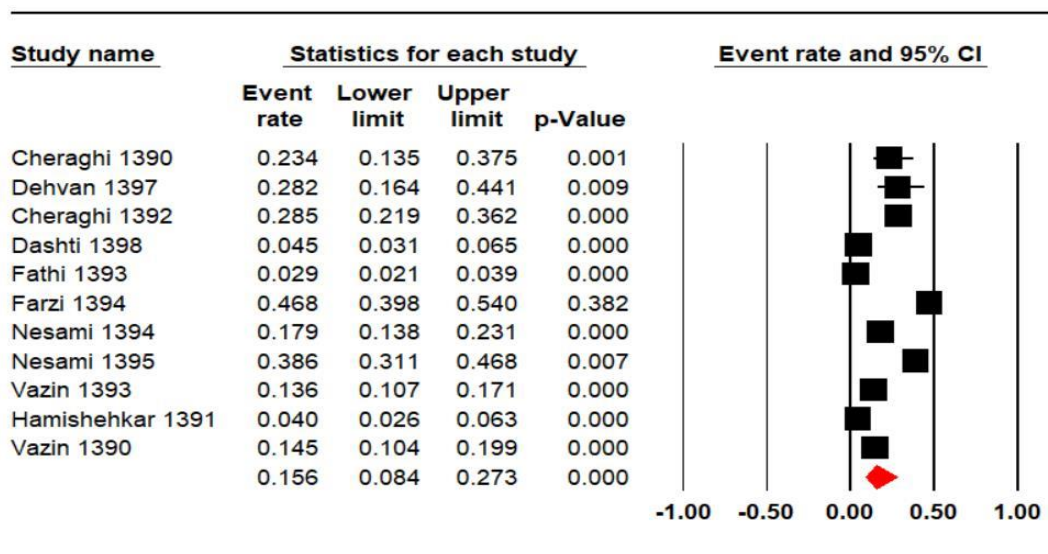


نمودار ۱: نمودار تجمعی میزان شیوع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه در ایران بر اساس مدل اثرات تصادفی

## اشتباه در مقدار دوز دارویی

متآنالیز شدند. نتایج نشان داد که میزان شیوع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه برابر با ۱۵/۶ درصد با فاصله اطمینان ۰/۹۵ (۰/۲۷ - ۰/۰۸)،  $P < ۰/۰۵$  بود.

یازده مطالعه با جمعیت ۳۹۵۶ نفر به‌منظور بررسی شیوع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه وارد

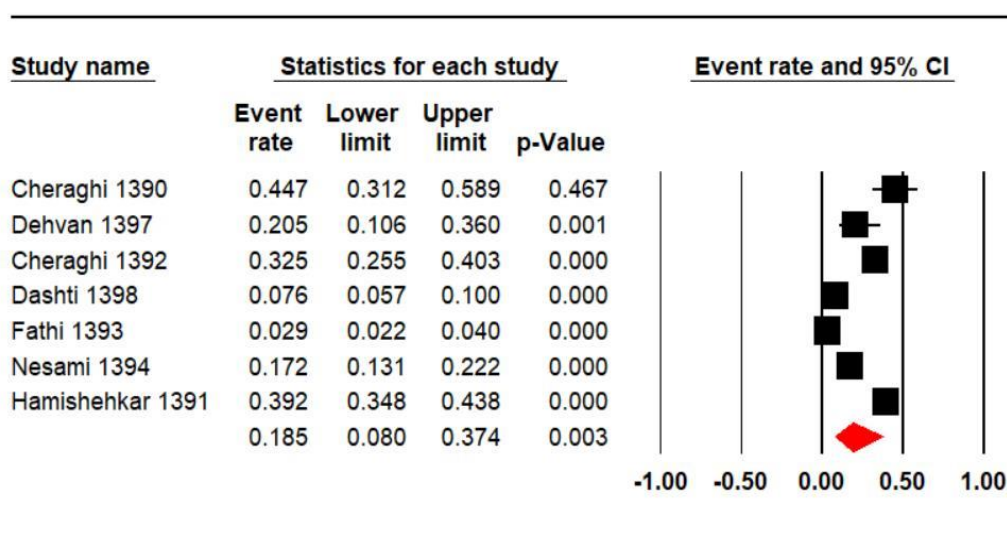


نمودار ۲: نمودار تجمعی میزان اشتباه در مقدار دوز دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه بر اساس مدل اثرات تصادفی

## اشتباه در سرعت تزریق دارو

متآنالیز شدند. نتایج نشان داد که میزان شیوع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه برابر با ۱۸/۵ درصد با فاصله اطمینان ۰/۹۵ (۰/۳۷ - ۰/۰۸)،  $P < ۰/۰۵$  بود.

هفت مطالعه با جمعیت ۲۹۶۷ نفر به‌منظور بررسی شیوع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه وارد

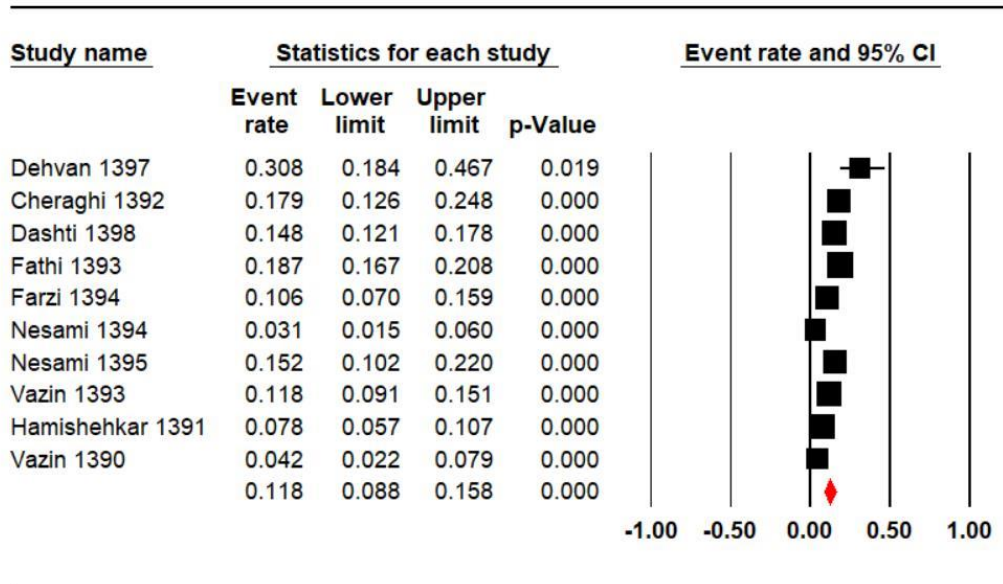


نمودار ۳: نمودار تجمعی میزان اشتباه در سرعت تزریق دارو در پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه بر اساس مدل اثرات تصادفی

### دادن دارو در زمان اشتباه

ده مطالعه با جمعیت ۳۹۰۹ نفر به‌منظور بررسی شیوع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه وارد متاآنالیز شدند.

نتایج نشان داد که میزان شیوع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه برابر با ۱۱/۸ درصد با فاصله اطمینان ۰/۹۵ (۰/۱۵ - ۰/۰۸)،  $P < ۰/۰۵$  بود.

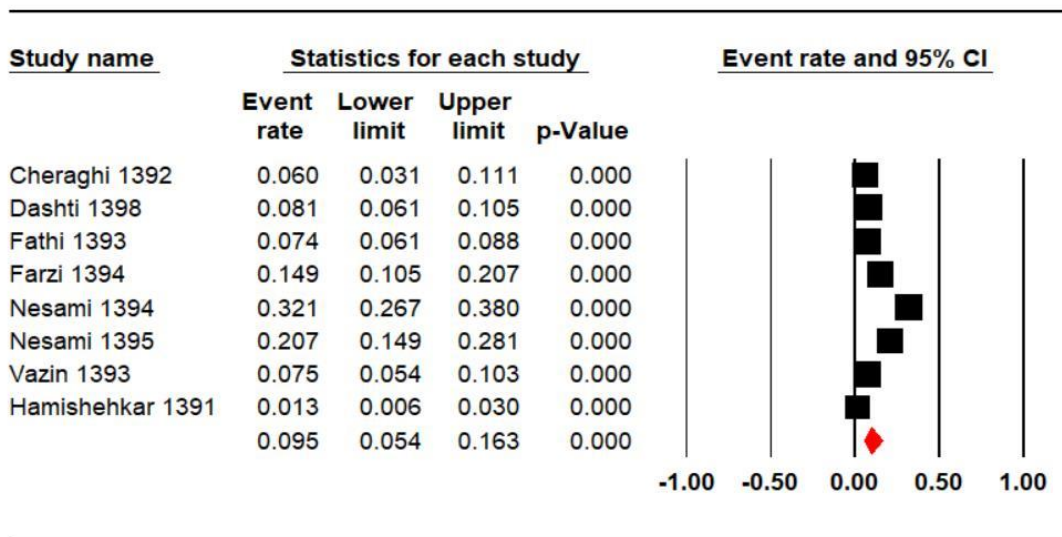


نمودار ۴: نمودار تجمعی دادن دارو در زمان اشتباه در پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه بر اساس مدل اثرات تصادفی

### دادن داروی اشتباه

هشت مطالعه با جمعیت ۳۶۵۶ نفر به‌منظور بررسی شیوع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه وارد

متاآنالیز شدند. نتایج نشان داد که میزان شیوع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه برابر با ۹/۵ درصد با فاصله اطمینان ۰/۹۵ (۰/۱۶ - ۰/۰۵)،  $P < ۰/۰۵$  بود.



نمودار ۵: نمودار تجمعی دادن داروی اشتباه در پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه بر اساس مدل اثرات تصادفی

بخش‌های مراقبت ویژه بر اساس مدل اثرات تصادفی به ترتیب برابر با ۵ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد  $(0/10 - 0/04)$ ،  $P < 0/05$ )، با ۸ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد  $(0/14 - 0/04)$ ،  $P < 0/05$ )، با ۷ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد  $(0/15 - 0/03)$ ،  $P < 0/05$ ) و ۱۰ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد  $(0/09 - 0/05)$ ،  $P < 0/05$ ) بود.

### سایر خطاهای دارویی

سایر خطاهای دارویی (اشتباه در تجویز دارو، حذف اشتباهی دارو، دادن دارو بدون تجویز پزشک و مانیتورینگ) در جدول ۳ نشان داده شده است. میزان شیوع اشتباه در تجویز دارو، حذف اشتباهی دارو، دادن دارو بدون تجویز پزشک و مانیتورینگ در پرستاران

جدول ۳: سایر خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه بر اساس مدل اثرات تصادفی

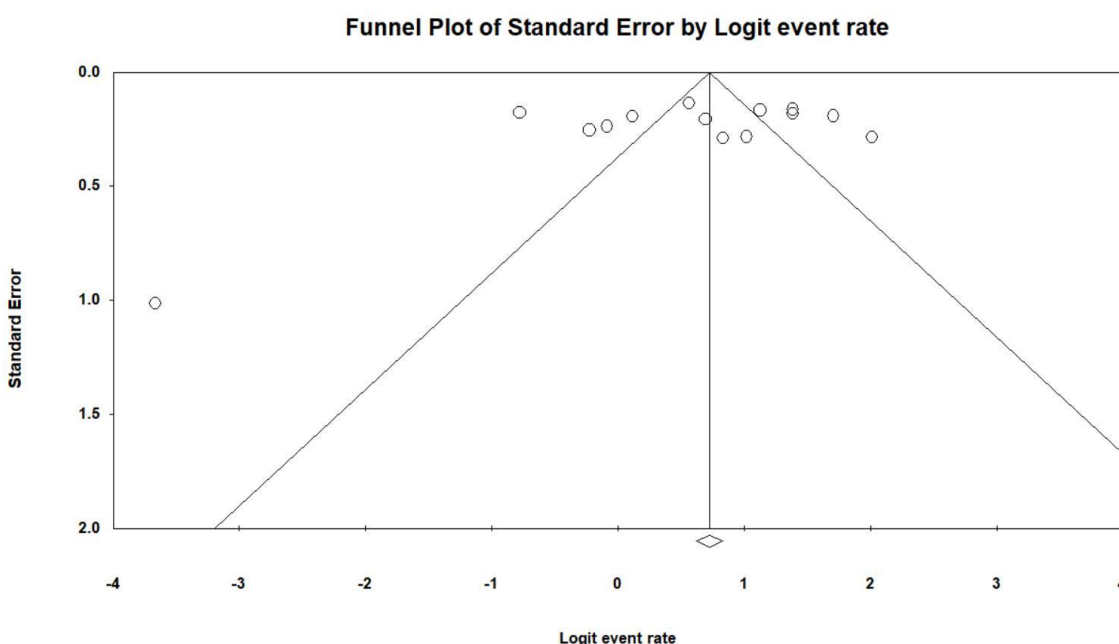
نوع خطا	تعداد مطالعه	شیوع (درصد)	فاصله اطمینان	P-value	هتروژنتی	
					I <sup>2</sup>	p-value
اشتباه در تجویز دارو	۶	۵	۰/۰۴ - ۰/۱۰	0.000	۹۳/۱۳	۷۲/۸۳
حذف اشتباهی دارو	۵	۸	۰/۰۴ - ۰/۱۴	0.000	۹۴/۶۹	۷۵/۴۳
دادن دارو بدون تجویز پزشک	۶	۷	۰/۰۳ - ۰/۱۵	0.000	۹۷/۰۱	۱۶۷/۴۷
مانیتورینگ	۴	۱۰	۰/۰۵ - ۰/۰۹	0.000	۹۶/۰۳	۷۵/۵۶

### ارزیابی کیفیت مطالعات

ارزیابی خطر سوگرایی مطالعات وارد شده با استفاده از مقیاس نیوکاسل - اتاوا انجام شد. دامنه امتیازها برای مطالعات وارد شده بین ۵ تا ۶ متغیر بود. که امتیاز بالا نشان دهنده سوگرایی پایین مطالعات وارد شده می‌باشد. امتیاز کیفیت مطالعات در جدول یک آورده شده است.

### ارزیابی سوگرایی مطالعات

به‌منظور بررسی سوگرایی انتشار از تست ایگر استفاده شد که مقدار آن  $P=0/49$  شد که از نظر آماری معنادار نبود که نشان‌دهنده‌ی عدم سوگرایی انتشار در مطالعه حاضر می‌باشد.



نمودار ۶: نمودار کیفی مربوط به شیوع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه

## بحث و نتیجه گیری

مطالعه مرور نظام‌مند و متاآنالیز حاضر باهدف تعیین شیوع و انواع خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه در ایران صورت گرفت.

نتایج حاصل از مطالعه مرور نظام‌مند و متاآنالیز حاضر نشان داد که میزان شیوع خطاهای دارویی در میان پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه در مجموع برابر با ۶۴ درصد بود که شامل اشتباه در مقدار دوز دارویی (۱۵ درصد)، دادن دارو در زمان اشتباه (۱۱/۸ درصد)، اشتباه در سرعت تزریق دارو (۱۸ درصد)، اشتباه در تجویز دارو (۵ درصد)، حذف اشتباهی دارو (۸ درصد)، دادن داروی اشتباه (۹ درصد)، دادن دارو بدون تجویز پزشک (۷ درصد) و مانیتورینگ (۱۰ درصد) بود که در این میان، اشتباه در سرعت تزریق دارو با ۱۸ درصد بیشترین میزان و اشتباه در تجویز دارو با ۵ درصد کمترین میزان شیوع خطاهای دارویی را در میان پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه در ایران تشکیل می‌دهند که این نتایج حاکی از بالا بودن میزان خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه در ایران دارد. شواهد یک مطالعه مرور نظام‌مند در ایران حاکی از آن بود که میزان شیوع خطاهای دارویی در ایران از ۱۴/۳ درصد تا ۷۰ درصد متغیر است (۴۰). میزان شیوع خطاهای دارویی در میان پرستاران شاغل در بیمارستان‌های ایران در سال ۱۳۹۷ در مطالعه مرور نظام‌مند و متاآنالیز کرمی متین و همکاران (۴۱) برابر با ۵۸ درصد بود که با نتایج مطالعه حاضر هم‌جهت و هم‌راستا است و نشان‌دهنده‌ی بالا بودن میزان شیوع خطاهای دارویی در میان پرستاران در ایران دارد. در مطالعه بیتسو<sup>۱</sup> و همکاران (۴۲) در سال ۲۰۲۲ میزان خطاهای دارویی در پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه در کشور یونان برابر با ۴۳ درصد بود که این میزان کمتر از مطالعه حاضر بود. ساترلند<sup>۲</sup> و همکاران (۴۳) در مطالعه خود در سال ۲۰۲۰ در انگلیس نشان دادند که ۳۲ درصد خطاهای دارویی مربوط به اشتباه در تجویز دارو بود که حاکی از بالا بودن این نوع خطا در بین خطاهای دارویی است در حالیکه در مطالعه ما، اشتباه در تجویز دارو تنها ۵ درصد خطاهای دارویی را تشکیل می‌داد در توضیح این اختلاف باید بیان کرد که در مطالعه ساترلند تنها تعداد بسیار کم و مهمی از خطاهای دارویی موردبررسی قرار گرفته بود. یافته‌های مطالعه مرور نظام‌مند و متاآنالیز وزیری و همکاران (۴۴) در سال ۱۴۰۰ نشان داد که میزان انواع خطاهای دارویی در بیمارستان‌های کشور بین ۱۰ تا ۸۰ درصد است که بیشترین نوع خطاها را پرستاران مرتکب شده بودند و

به‌طورکلی شیوع خطاهای دارویی، ۳۹ درصد بود که نوع اصلی خطاهای گزارش‌شده در این مطالعه شامل اشتباه در مقدار دوز دارویی و تزریقی، اشتباه در تجویز داروی اشتباه و تجویز دارو بدون در نظر گرفتن زمان مناسب (خوراکی یا تزریقی)، اشتباه در تجویز دارو و اشتباهات مربوط به نسخه بود که با یافته‌های مطالعه ما هم‌جهت و هم‌راستا بود. نتایج نشان داده است که عوامل مرتبط با پرستار مؤثرترین عامل و عوامل مربوط به سیستم مدیریت و محیط بخش‌های به ترتیب کمتر تأثیرگذار هستند. در هر دسته‌بندی فوق، مؤثرترین عامل بر خطای دارویی (رتبه‌بندی از مؤثرترین تا کم‌اثرترین) به ترتیب شامل توجه ناکافی پرستار (۹۸/۷ درصد)، خطاهای رخ داده در انتقال دستورات دارویی از پرونده بیمار به کاردکس (۹۶/۶ درصد) و حجم کاری سنگین بخش‌های (۸۶ درصد) بود (۴۵).

نتایج مطالعه مرور نظام‌مند و متاآنالیز دهون<sup>۳</sup> و همکاران (۹) در سال ۱۴۰۰ در میان دانشجویان پرستاری در بیمارستان‌های آموزشی در ایران نشان داد که میزان شیوع خطاهای دارویی برابر با ۳۹/۶ درصد بود و بیشترین نوع خطا مربوط به اشتباه در دوز تجویزی بود هرچند که شیوع عدم گزارش دهی خطاهای دارویی ۴۸/۶ درصد بود که کمتر از میزان گزارش شده توسط مطالعه حاضر است در توضیح این اختلاف با نتایج مطالعه حاضر باید بیان کرد که عدم نظارت دقیق بر روند تجویز دارو، نبود سیستم مناسب برای ثبت و گزارش صحیح خطاهای دارویی، و واکنش منفی مربیان و مدیران موجب می‌گردد که شیوع خطاهای دارویی در بین دانشجویان پرستاری دقیق و صحیح گزارش نگردد و میزان گزارش شده در این مطالعه کمتر از میزان گزارش واقعی است (۴۶). یافته‌های یک مطالعه مرور نظام‌مند نشان داد که علت اصلی اشتباهات دارویی در بین دانشجویان پرستاری، فقدان دانش دارویی (ناآشنایی با نام‌های تجاری دارو، تداخلات دارویی و عارضه دارو)، مهارت ضعیف در محاسبات دارو و نامشخص بودن نسخه‌های پزشکی است (۴۷).

در مطالعه مرور نظام‌مند حسینی مرزناکی و همکاران (۴۸) در سال ۱۳۹۹ در میان پرستاران بخش‌های اورژانس در ایران میزان خطاهای دارویی برابر با ۵۸/۹ درصد بود که شایع‌ترین نوع خطا مربوط به حذف اشتباهی دارو (۱۷/۸ درصد)، دادن دارو در زمان اشتباه (۱۷/۵ درصد) و اشتباه در مقدار دوز دارویی (۱۰/۶ درصد) بود در حالیکه در مطالعه مرور نظام‌مند و متاآنالیز حاضر، بیشترین

<sup>3</sup> Dehvan

<sup>1</sup> Betsiou

<sup>2</sup> Sutherland

میزان خطا مربوط به اشتباه در سرعت تزریق دارو، اشتباه در مقدار دوز دارویی و دادن دارو در زمان اشتباه بود.

دیگر یافته‌های مطالعه مرور نظام‌مند حسینی مرزناکی و همکاران (۴۹) در سال ۱۴۰۲ در میان پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه حاکی از آن بود که میزان شیوع خطاهای دارویی ۵۳/۳۴ درصد بود که نتایج این مطالعه با یافته‌های مطالعه حاضر هم‌جهت و هم‌راستا است. شایع‌ترین انواع خطاهای دارویی در مطالعه مرور نظام‌مند حسینی مرزناکی و همکاران به ترتیب شامل اشتباه در تزریق (۱۴ درصد)، دادن داروی اشتباه (۱۱/۷ درصد) و زمان اشتباه دارو (۸/۴ درصد) بود که با یافته‌های مطالعه حاضر هم‌خوانا و هم‌جهت بود و در هر دو مطالعه اشتباه در سرعت تزریق دارو شایع‌ترین نوع خطا در میان پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه بود. دیگر نتایج مطالعه مرور نظام‌مند حسینی مرزناکی و همکاران (۴۹) نشان داد که خطاهای دارویی بیشتر در شیفت‌های کار صبحگاهی رخ می‌داد و مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در بروز خطاهای دارویی عوامل مدیریتی و انسانی بود. فتیحی زاده و همکاران (۱۶) در یک مطالعه مرور نظام‌مند و متاآنالیز در سال ۱۴۰۳ در ایران نتایج نشان داد که میزان شیوع خطاهای دارویی در میان پرستاران ایرانی برابر با ۵۴ درصد بود که در این مطالعه، شایع‌ترین انواع خطاهای دارویی توسط پرستاران به ترتیب شامل دادن دارو در زمان اشتباه (۲۷/۳ درصد) و اشتباه در مقدار دوز دارویی (۲۶/۴ درصد) بود که با یافته‌های مطالعه حاضر هم‌جهت و هم‌راستا بود به طوری که دادن دارو در زمان اشتباه و اشتباه در مقدار دوز دارویی از شایع‌ترین انواع خطاهای دارویی در میان پرستاران بود. علت اصلی خطاهای دارویی در میان پرستاران مورد بررسی در مطالعه منصور و همکاران (۴۰) حجم کار زیاد، خستگی و کمبود پرستار بوده است همچنین شیوع خطاهای دارویی در شیفت شب بیشتر بود. در توضیح تفاوت در میزان شیوع خطاهای دارویی در مطالعه حاضر در مقایسه با سایر مطالعات انجام گرفته باید بیان کرد که عواملی از قبیل تفاوت در روش‌های تحقیق و میزان دقت در شناسایی و میزان انواع خطاهای بخش‌های پزشکی مورد مطالعه، ابزار بررسی خطاهای دارویی، جمعیت مورد مطالعه به طوری که کمبود تجربه و آشنایی با داروها و آشنایی با نحوه تجویز داروهای مختلف در میان پرستاران جدیدتر می‌تواند منجر به افزایش خطاها گردد همچنین شرایط کاری نامناسب، مسائل فردی و سیستمی، حجم کاری زیاد، کمبود پرسنل، خستگی ناشی از افزایش

حجم کار، تعداد زیاد بیماران بدحال، استرس، نسبت پایین پرستار به بیمار، عوامل مدیریتی دستورات مخدوش پزشکی، حواس‌پرتی در حین تجویز، کیفیت نسخه‌ها، انواع سیستم توزیع دارو، کمبود نیروی انسانی و اشتباهات ثبت شده در کاردکس دارویی در بروز خطاهای دارویی دخیل هستند (۵، ۵۰، ۵۱).

مطالعه تانگ<sup>۱</sup> و همکاران (۵۲) در کشور تایوان میزان خطاهای دارویی در بخش‌های پزشکی ۳۶ درصد و در بخش‌های مراقبت‌های ویژه ۳۳ درصد بود که اشتباه در مقدار دوز دارویی (۳۶ درصد) و دادن داروی اشتباه (۲۶/۴ درصد) بیشترین میزان خطاهای دارویی بود که این نتایج نشان می‌دهد که میزان خطاهای دارویی در بخش‌های مراقبت‌های ویژه در کشور تایوان بسیار کمتر از مطالعه حاضر است این اختلاف می‌تواند به دلیل سیستم سلامت تایوان به دلیل ارائه خدمات با کیفیت و مقرون‌به‌صرفه، پوشش همگانی و دسترسی آسان به خدمات پزشکی که به‌عنوان یکی از بهترین سیستم‌های سلامت در جهان شناخته می‌شود نسبت داده شود. نتایج مطالعه مرور نظام‌مند القمدی<sup>۲</sup> و همکاران (۵۳) در سال ۲۰۱۹ در بخش‌های مراقبت ویژه نشان داد که میانگین میزان خطاهای دارویی ۱۴/۶ درصد در بخش‌های مراقبت‌های ویژه بود که در این میان خطاهای تجویز و تجویز اشتباه دارو و خطاهای دوز شایع‌ترین خطاهای دارویی در این مطالعه بود. یافته‌های مطالعه مرور نظام‌مند سلماسی<sup>۳</sup> و همکاران (۵۴) در کشورهای جنوب شرق آسیا نشان داد که اشتباه در تجویز دارو، دادن دارو در زمان اشتباه، حذف اشتباهی دارو و اشتباه در مقدار دوز دارویی از شایع‌ترین انواع خطاهای دارویی در میان پرستاران است که تأییدی بر یافته‌های مطالعه حاضر است. مطالعات انجام گرفته در کشورهای دیگر نشان داد که میزان خطاهای دارویی در کشورهای مختلف، متفاوت است به طوری که در کشور ژاپن ۳۶ درصد (۵۵)، در کشور ویتنام ۳۹ درصد (۵۶) و در کشور اردن ۲۸/۳ درصد (۵۷) بود لازم به ذکر است عواملی از قبیل ترس از دست دادن شغل خود، قضاوت از سوی مدیران و ترس از اقدامات همکاران منجر به عدم گزارش دقیق می‌گردد. الانداجانی<sup>۴</sup> و همکاران (۵۸) در مطالعه خود در سال ۲۰۲۲ در کشور عربستان نشان دادند که میزان شیوع خطاهای دارویی در میان پرستاران برابر با ۷۲ درصد بود و شایع‌ترین نوع خطا مربوط به اشتباه در مقدار دوز دارویی (۴۶/۹ درصد) بود که با یافته‌های مطالعه حاضر هم‌خوانا و هم‌جهت است. در مطالعه نتانی<sup>۵</sup> و همکاران (۵۹) (۲۰۲۴) در کشور

<sup>4</sup> Alandajani

<sup>5</sup> Ntani

<sup>1</sup> Tang

<sup>2</sup> Alghamdi

<sup>3</sup> Salmasi



مطالعه می‌توان به تنوع در ابزارهای اندازه‌گیری خطاهای دارویی و کمبود داده‌های کافی برای تحلیل زیرگروه‌ها اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده از ابزارهای استاندارد و یکپارچه استفاده کنند و عوامل سیستمی مانند نسبت پرستار به بیمار را بررسی کنند.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان مطالعه، مراتب تشکر و قدردانی خود را از نویسندگان مطالعات وارد شده اعلام می‌دارند.

### مشارکت پدیدآوران

در این مطالعه نویسندگان در ایده‌پردازی اولیه، طراحی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها و تهیه پیش‌نویس مقاله مشارکت داشته‌اند. همه نویسندگان نسخه نهایی را مطالعه و تأیید کرده‌اند. همچنین، در مورد بخش‌های مختلف آن هیچ اختلافی ندارند.

### حمایت مالی

ندارد.

### تعارض منافع

نویسندگان مطالعه اعلام می‌کنند هیچ تعارض منافی وجود ندارد.

### ملاحظات اخلاقی

ندارد.

## References

1. Marufu TC, Bower R, Hendron E, Manning JC. Nursing interventions to reduce medication errors in paediatrics and neonates: systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Nurs* 2022;62: E139 E47. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2021.08.024>
2. Hessels AJ, Wurmser T. Relationship among safety culture, nursing care, and standard precautions adherence. *Am J Infect Control* 2020;48(3): 340-1. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.11.008>
3. D'Errico S, Zanon M, Radaelli D, Padovano M, Santurro A, Scopetti M, et al. Medication errors in pediatrics: proposals to improve the quality and safety of care

کامرون در میان پرستاران بیمارستان‌های بخش‌های عمومی و اطفال حاکی از آن بود که میزان شیوع خطاهای دارویی ۴۷ درصد بود که با یافته‌های مطالعه حاضر هم‌جهت و هم‌راستا بود. یافته‌های یک مطالعه مرور نظام‌مند و متاآنالیز در ایران در سال ۱۴۰۰ حاکی از آن بود که میزان خطاهای دارویی در پرستاران بیشتر از پزشکان بود. میزان خطا شامل تجویز اشتباه ۳۱ درصد است. بروز میزان خطاهای دارویی در شیفت شب بیشتر از هر شیفت دیگری بود. همچنین پرستاران جدیدتر نسبت به سایر پرستاران مسئول خطاهای بیشتری در بیمارستان بودند این مطالعه نشان‌دهنده‌ی بالا بودن میزان خطاهای دارویی در بیمارستان‌های ایران است (۱۹). مؤثرترین راهکارها برای کاهش خطاهای دارویی در بیمارستان‌ها توسط پرستاران شامل: شامل آموزش صحیح پرستاران و بازنگری در برنامه آموزشی پرستاری (افزایش زمان نظری فارماکولوژی و تطبیق آموزش فارماکولوژی با نیازهای عملی دانشجویان)، استفاده از سیستم‌های تجویز الکترونیکی، کاهش ساعات کاری و افزایش تعداد پرستاران به‌ویژه در بخش‌های مراقبت ویژه، احترام و پذیرش حقوق دانشجویان پرستاری در طول برنامه آموزشی، ایجاد فرصت‌های یادگیری از طریق تدوین یک طرح درس استاندارد، داشتن مربی در محیط‌های بالینی (روح بحث گروهی بالینی و گفتگوی گروهی و آموزشی گروهی دانش‌آموزان و آموزش‌های گروهی آموزشی) (۴۷)، ارزیابی عملکرد پرستاران در طول دوره، درس گرفتن از اشتباهات پزشکی، تجزیه و تحلیل و تأمل در اشتباهات در طول دوره کارآموزی، استفاده از پمپ‌های هوشمند تزریق، کاهش تعداد داروهای مصرفی، آگاه کردن بیمار از روند درمان و داروهای مصرفی، نشان‌دار کردن داروهای هم‌آوا، به‌روزرسانی تجهیزات (۶۰). از محدودیت‌های این

through clinical risk management. *Front Med* 2022;8: 814100. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.814100>

4. Kaboodmehri R, Hasavari F, Adib M, Khaleghdoost T, Kazemnejad Leili E, Sedighi Chafgiri A. The nurses perspective on the medication administration errors based on managerial factors in critical care units. *Nurs Midwifery J* 2015;13(7): 630-8.
5. Gorgich EAC, Barfroshan S, Ghoreishi G, Yaghoobi M. Investigating the causes of medication errors and strategies to prevention of them from nurses and nursing student viewpoint. *Glob J Health Sci* 2015;8(8): 220-7. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v8n8p220>
6. Yesilyaprak T, Demir Korkmaz F. The relationship between surgical intensive care unit nurses' patient



- safety culture and adverse events. *Nurs Crit Care* 2023;28(1): 63-71. <https://doi.org/10.1111/nicc.12611>
- 7 .Jessurun JG, Hunfeld NGM, de Roo M, van Onzenoort HAW, van Rosmalen J, van Dijk M, et al. Prevalence and determinants of medication administration errors in clinical wards: a two-centre prospective observational study. *J Clin Nurs* 2023;32(1-2): 208-20. <https://doi.org/10.1111/jocn.16215>
  - 8 .Melnyk BM, Tan A, Hsieh AP, Gawlik K, Arslanian-Engoren C, Braun LT, et al. Critical care nurses' physical and mental health, worksite wellness support, and medical errors. *Am J Crit Care* 2021;30(3): 176-84. <https://doi.org/10.4037/ajcc2021301>
  - 9 .Dehvan F, Dehkordi AH, Gheshlagh RG, Kurdi A. The prevalence of medication errors among nursing students: a systematic and meta-analysis study. *Int J Prev Med* 2021;12: 21. [https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM\\_418\\_19](https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM_418_19)
  - 10 .Choi I, Lee S-M, Flynn L, Kim C-M, Lee S, Kim N-K, et al. Incidence and treatment costs attributable to medication errors in hospitalized patients. *Res Soc Adm Pharm* 2016;12(3): 428-37. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2015.08.006>
  - 11 .Yusefi AR, Nikmanesh P, Kavosi Z, Sadeghi A. Identifying the factors affecting the incidence of medication errors of nurses in teaching hospitals of Shiraz University of Medical Sciences. *Q J Manag Strateg Health Syst* 2021; [volume/issue not provided]. <https://doi.org/10.18502/mshsj.v6i3.8038>
  - 12 .Tully AP, Hammond DA, Li C, Jarrell AS, Kruer RM. Evaluation of medication errors at the transition of care from an ICU to non-ICU location. *Crit Care Med* 2019;47(4): 543-9. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003633>
  - 13 .Escriva Gracia J, Aparisi Sanz A, Brage Serrano R, Fernandez Garrido J. Medication errors and risk areas in a critical care unit. *J Adv Nurs* 2021;77(1): 286-95. <https://doi.org/10.1111/jan.14612>
  - 14 .Khorramnia S, Jafari A, Farahbakhsh F, Aliniaghara E, Amani B, et al. Estimation of mortality in the intensive care units in Iran: a systematic review and meta-analysis. *Nurs Midwifery J* 2019;17(8): 634-45.
  - 15 .Khorramnia S, Souri Z, Bashari N, Farahbakhsh F, Khorramnia S, Koohestani S. Comparison of APACHE scoring systems in predicting mortality in ICU: a systematic review and meta-analysis. *J Adv Biomed Sci* 2020;10(4): 2703-15.
  - 16 .Fathizadeh H, Mousavi S-S, Gharibi Z, Rezaei-pour H, Biojmajd A-R. Prevalence of medication errors and its related factors in Iranian nurses: an updated systematic review and meta-analysis. *BMC Nurs* 2024;23(1): 175. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-01836-w>
  - 17 .Khorramnia S, Pakzad Moghadam SH, Sarkoobi A, Orandi A, Mohajeri Irvani M, et al. Prevalence of depression, stress and anxiety in nurses of intensive care units in Iranian hospitals: a systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Nurs Midwifery J* 2024;22(5): 365-78. <https://doi.org/10.61186/unmf.22.5.365>
  - 18 .Mulac A, Taxis K, Hagesaether E, Granas AG. Severe and fatal medication errors in hospitals: findings from the Norwegian incident reporting system. *Eur J Hosp Pharm* 2021;28(E1): E56-E61. <https://doi.org/10.1136/ejhpharm-2020-002298>
  - 19 .Khammarnia M, Ansari-Moghaddam A, Setoodehzadeh F, Rezaei K, Clark C, Peyvand M. A systematic review and meta-analysis of the medical error rate in Iran: 2005-2019. *Qual Manag Healthc* 2021;30(3): 166-75. <https://doi.org/10.1097/QMH.0000000000000304>
  - 20 .Cheraghi MA, Manoocheri H, Mohammadnejad E, Ehsani SR. Types and causes of medication errors from nurse's viewpoint. *Iran J Nurs Midwifery Res* 2013;18(3): 228-31.
  - 21 .Peterson J, Welch V, Losos M, Tugwell P. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. *Ottawa Hosp Res Inst* 2011;2(1): 1-12.
  - 22 .Bagheri I, Salmani N, Mandegari Z, Pakcheshm B, Dadgari A. Evaluation of medication errors from the perspective of nurses in the ICUs of Yazd city. *J Shahid*

- Sadoughi Univ Med Sci 2021;29(3): 3588-98. <https://doi.org/10.18502/ssu.v29i3.6203>
- 23 .Bagheri-Nesami M, Esmaeili R, Tajari M. Intravenous medication administration errors and their causes in cardiac critical care units in Iran. *Mater Socio-Med* 2015;27(6): 442-6. <https://doi.org/10.5455/msm.2015.27.442-446>
- 24 .Bagheri-Nesami M, Esmaeili R, Tajari M. Frequency of non injectable medication administration errors in nurses of cardiac critical care units in Mazandaran province in 2014. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2016;15(2): 151-64.
- 25 .Cheraghi MA, Nikbakhat Nasabadi AR, Mohammad Nejad E, Salari A, Ehsani Kouhi Kheyli SR. Medication errors among nurses in intensive care units (ICU). *J Mazandaran Univ Med Sci* 2011;20(1): 115-9.
- 26 .Dashti Z, Mozaffari N, Shamshiri M, Mohammadi M. Medication errors and its reporting by nurses of intensive care units of Ardabil in 2017. *J Health Care* 2019;21(3): 184-91. <https://doi.org/10.29252/jhc.21.3.184>
- 27 .Dehvan F, Nobahar M, Razavi MR, Ghorbani R. Assessment of medication errors and factors affecting its occurrence in intensive critical care units of Semnan city hospitals. *J Iran Soc Anaesthesiol Intensive Care* 2015;37: 172-81.
- 28 .Farajzadeh M, Ghanei R, Dalvand S, Sarkawt Ghawsi S, Mohammadzadeh M, Reshadi H. Medication errors in nurses of Imam Khomeini Hospital of Saghez and its related factors. *Iran J Rehabil Res* 2018;4(4): 10-7.
- 29 .Farzi S, Alimohammadi N, Moladoost A. Medication errors by the intensive care units' nurses and the preventive strategies. *Anesthesiol Pain* 2016;6(4): 33-45.
- 30 .Fathi A, Rezaei MH, Mohammadi M, Azam K, Barzegar L, Headarnezhad N. Survey of medication error by nurses self report in intensive care unit of Imam Khomeini Hospital-Tehran. *Int Res J Appl Basic Sci* 2014;8(10): 1726-32.
- 31 .Hamishehkar H, Mashayekhi S, Gaffari M, Shahidi M. Evaluation of medication errors in preparation and administration of intravenous medicines in intensive care units in Imam Reza and Shohada hospitals in Tabriz. *J Pharm Care* 2022;10(2): 69-77. <https://doi.org/10.18502/jpc.v10i2.9978>
- 32 .Khammarnia M, Sharifian R, Keshtkaran A, Zand F, Barati O, Khonia N. Prescribing errors in two ICU wards in a large teaching hospital in Iran. *Int J Risk Saf Med* 2015;27(4): 169-75. <https://doi.org/10.3233/JRS-150666>
- 33 .Ramazani T, Hosseini Almadvari S, Fallahzadeh H, Dehghani Tafti A. Type and rate of medication errors and their causes from the perspectives of neonatal and neonatal intensive care units nurses in Yazd hospitals, 2014. *Community Health J* 2017;10(1): 63-71.
- 34 .Salmani N, Fallah Tafti B. Frequency, type and causes of medication errors in pediatric wards of hospitals in Yazd, the central of Iran. *Int J Pediatr* 2016;4(9): 3475-87.
- 35 .Salmani N, Hasanvand S. Evaluation of the frequency and type of medication prescribing errors in the NICU of hospitals in Yazd. *Hayat* 2016;21(4): 53-64.
- 36 .Taheri E, Nourian M, Rasouli M, Kavousi A. The study of type and amount of medication errors in neonatal intensive care units and neonatal units. *Iran J Crit Care Nurs* 2013;6(1): 21-8.
- 37 .Vazin A, Delfani S. Medication errors in an internal intensive care unit of a large teaching hospital: a direct observation study. *Acta Med Iran* 2012;50(6): 425-32.
- 38 .Vazin A, Fereidooni M. Determining frequency of prescription, administration and transcription errors in internal intensive care unit of Shahid Faghihi hospital in Shiraz with direct observation approach: prescription, administration and transcription errors. *Iran J Pharm Sci* 2012;8(3): 189-94.
- 39 .Zaree TY, Nazari J, Jafarabadi MA, Alinia T. Impact of psychosocial factors on occurrence of medication errors among Tehran public hospitals nurses by evaluating the balance between effort and reward. *Saf*

- Health Work 2018;9(4): 447-53. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2017.12.005>
- 40 .Mansouri A, Ahmadvand A, Hadjibabai M, Javadi M, Khoee SH, Dastan F, et al. A review of medication errors in Iran: sources, underreporting reasons and preventive measures. *Iran J Pharm Res* 2014;13(1): 3-17.
- 41 .Matin BK, Hajizadeh M, Nouri B, Rezaeian S, Mohammadi M, Rezaei S. Period prevalence and reporting rate of medication errors among nurses in Iran: a systematic review and meta-analysis. *J Nurs Manag* 2018;26(5): 498-508. <https://doi.org/10.1111/jonm.12579>
- 42 .Betsiou S, Pitsiou G, Panagiotidou E, Sarridou D, Kioumis I, Boutou A. Nursing errors in intensive care unit and their association with burnout, anxiety, insomnia and working environment: a cross-sectional study. *Hippokratia* 2022;26(3): 110-9.
- 43 .Sutherland A, Canobbio M, Clarke J, Randall M, Skelland T, Weston E. Incidence and prevalence of intravenous medication errors in the UK: a systematic review. *Eur J Hosp Pharm* 2020;27(1): 3-8. <https://doi.org/10.1136/ehjpharm-2018-001624>
- 44 .Vaziri S, Fakouri F, Mirzaei M, Afsharian M, Azizi M, Arab-Zozani M. Prevalence of medical errors in Iran: a systematic review and meta-analysis. *BMC Health Serv Res* 2019;19: 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4464-8>
- 45 .Shahrokhi A, Ebrahimpour F, Ghodousi A. Factors effective on medication errors: a nursing view. *J Res Pharm Pract* 2013;2(1): 18-23. <https://doi.org/10.4103/2279-042X.114084>
- 46 .Mohammad Nejad I, Hojjati H, Sharifniya SH, Ehsani SR. Evaluation of medication error in nursing students in four educational hospitals in Tehran. *Iran J Med Ethics Hist Med* 2010;3(1): 60-9.
- 47 .Barzegari Nasrabad F, Dehghani F, Ebrahimi Sheikh Shabani L, Khavari Z. Strategies to prevent medical errors in nursing student: a systematic review. *Iran Biomed J* 2024;28(7): 290-301.
- 48 .Marznaki ZH, Pouy S, Salisu WJ, Zeydi AE. Medication errors among Iranian emergency nurses: a systematic review. *Epidemiol Health* 2020;42: e2020042.
- 49 .Marznaki ZH, Zeydi AE, Ghazanfari MJ, Salisu WJ, Amiri MM, Karkhah S. Medication errors among Iranian intensive care nurses: a systematic review. *Iran J Nurs Midwifery Res* 2023;28(2): 123-31. [https://doi.org/10.4103/ijnmr.ijnmr\\_310\\_21](https://doi.org/10.4103/ijnmr.ijnmr_310_21)
- 50 .Gündoğan G, Erdağı Oral S. The effects of alarm fatigue on the tendency to make medical errors in nurses working in intensive care units. *Nurs Crit Care* 2023;28(6): 996-1003. <https://doi.org/10.1111/nicc.12969>
- 51 .Di Simone E, Giannetta N, Auddino F, Cicotto A, Grilli D, Di Muzio M. Medication errors in the emergency department: knowledge, attitude, behavior, and training needs of nurses. *Indian J Crit Care Med* 2018;22(5): 346-52. [https://doi.org/10.4103/ijccm.IJCCM\\_63\\_18](https://doi.org/10.4103/ijccm.IJCCM_63_18)
- 52 .Tang FI, Sheu SJ, Yu S, Wei IL, Chen CH. Nurses relate the contributing factors involved in medication errors. *J Clin Nurs* 2007;16(3): 447-57. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2005.01540.x>
- 53 .Alghamdi AA, Keers RN, Sutherland A, Ashcroft DM. Prevalence and nature of medication errors and preventable adverse drug events in paediatric and neonatal intensive care settings: a systematic review. *Drug Saf* 2019;42: 1423-36. <https://doi.org/10.1007/s40264-019-00856-9>
- 54 .Salmasi S, Khan TM, Hong YH, Ming LC, Wong TW. Medication errors in the Southeast Asian countries: a systematic review. *PLoS One* 2015;10(9): e0136545. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136545>
- 55 .Ayani N, Oya N, Kitaoka R, Kuwahara A, Morimoto T, Sakuma M, et al. Epidemiology of adverse drug events and medication errors in four nursing homes in Japan: the Japan Adverse Drug Events (JADE) study. *BMJ Qual Saf* 2022;31(12): 878-87. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2021-014280>
- 56 .Nguyen H-T, Nguyen T-D, van den Heuvel ER, Haaijer-Ruskamp FM, Taxis K. Medication errors in

- Vietnamese hospitals: prevalence, potential outcome and associated factors. *PLoS One* 2015;10(9): e0138284. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138284>
57. Alrabadi N, Haddad R, Shawagfeh S, Mukatash T, Al-Rabadi D, et al. Medication errors among registered nurses in Jordan. *J Pharm Health Serv Res* 2020;11(3): 237-43. <https://doi.org/10.1111/jphs.12348>
58. Alandajani A, Khalid B, Ng YG, Banakhar M. Knowledge and attitudes regarding medication errors among nurses: a cross-sectional study in major Jeddah hospitals. *Nurs Rep* 2022;12(4): 1023-39. <https://doi.org/10.3390/nursrep12040098>
59. Ntani SN, Sangha YMN. Prevalence and causes of medication transcription errors among hospitalized patients: an observational study and survey of nurses at a faith-based hospital in Cameroon. *Glob Health Econ Sustain* 2024;2(3): 2457. <https://doi.org/10.36922/ghes.2457>
60. Heydarikhayat N, Ghanbarzehi N, Sabagh K. Strategies to prevent medical errors by nursing interns: a qualitative content analysis. *BMC Nurs* 2024;23(1): 48. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-01726-1>