Journal of Health and Safety at Work 2021; 10(4): 391-405

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Labeling as a Preventive Approach for Cognitive Errors by Medical Staff in the Use of Look-Alike-Sound-Alike (LASA) Medications: A Systematic Review

Mehran Pourhossein[1], Reza Pourbabaki[1,2], Elahe Roudi[3], Vahid Ahmadi Moshiran[1], Homa Maleck Khani[4], Samane Khodaverdloo[1,*]

[1] Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
[3] School of Industrial and Systems Engineering, Center of Excellence for Intelligent-Based Experimental Mechanic and Department of Engineering Optimization Research, College of Engineering, University of Tehran, Iran
[4] Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

Received: 2018-08-13 Accepted: 2019-11-04

ABSTRACT

Introduction: Errors are a byproduct of human information processing or cognitive functioning. Although everyone is disposed to an error while performing various activities, individual differences in cognitive abilities can lead to various types and rates of errors committed in similar situations. Human errors are one of the most important challenges in work environments, including health care systems, wherein such errors are abundantly occurring. Errors in the delivery of correct medications due to the resemblance in appearance and name are thus one of the cognitive errors that come about in health care systems. The main purpose of this systematic review was to evaluate evidence and approaches recently practiced to reduce medication errors caused by the use of look-alike-sound-alike (LASA) medications.

Material and Methods: The study was conducted on August 30, 2018, through searches in the databases of PubMed and Embase, all available years, using the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) instructions. The searches were done in the titles or abstracts of the articles using the intended terms and the Medical Subject Headings (MeSH) index in combination. These studies were selected based on the inclusion and exclusion criteria and then categorized based on the type of interventions and outputs. Finally, the data were analyzed descriptively.

Results: The research designs and methods varied widely among the studies. There were also discrepancies in the number of participants, number of tests, type of medications, and test conditions. The approaches examined in these studies were tall-man lettering, color-coding, label background variations, and use of signs and symbols. Accordingly, 11 studies had utilized tall-man lettering and the most important reported in all articles were “error rate” and “response times”. As well, a wide range of medication names had been tested. It should be noted that medication

Conclusion: errors have different dimensions, but the errors caused by the look-alike-sound-alike (LASA) medications and the effect of tall-man lettering of medication name were only investigated in the present study. Laboratory studies in this respect have shown that tall-man lettering contributes to mitigating the rate of errors, which might be due to the better legibility of labels, but evaluations in real work environments are needed to reinforce this conclusion. There is also insufficient evidence to support color-coding, as well as several other approaches such as use of signs and symbols. Because of the novelty of the studies in this field, no uniform mechanism has been so far introduced.

Keywords: *Cognitive error, LASA, Tall Man Lettering, Color coding*

* Corresponding Author Email: *khodaverdloo66@yahoo.com*

Copyright © 2021 The Authors. Published by Tehran University of Medical Sciences.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

1. INTRODUCTION

Individual differences in human cognitive abilities determine the type and the rate of errors committed in different situations. Some of the most challenging human errors that frequently in health care systems are cognitive ones such as medication errors associated with look-alike-sound-alike (LASA) medications. As estimated by the American Food and Drug Administration (FDA), more than 20% of the errors in delivering correct medications to patients are due to cognitive errors induced by confusing packaging and similar labels with look-alike medication names. Therefore, clear labeling of medications is an important aspect of drug safety, which is critical for health care professionals. Numerous measures have been so far proposed for enhancing the legibility of the labels and reducing the error rate of the LASA medications. A technical solution in this respect is to use a closed loop system with a barcode technology. However, this method is not widely implemented. Moreover, the FDA and the European Medicine Agency (EMA) guidelines have not provided conclusive procedures on how to prevent medication errors caused by similar drugs. Tall-man lettering and color-coding approaches are thus regarded as potential solutions. The main objective of tall-man lettering is to maximize the difference between two medication names alike via capitalizing sections of the names. Color-coding in anesthesia is also exploited to differentiate between classes of materials as described in the ISO 26825 standards. In addition, there are methods to improve the design of labels and their use is claimed to boost patient safety. The main purpose of this systematic review was to evaluate evidence and approaches that have recently taken to minimize medication errors, including labeling for LASA medications.

2. MATERIALS AND METHODS

The present systematic review surveyed the primary labels on medication containers. It was conducted on August 30, 2018, for all available years, through searches in the databases of PubMed and Embase, using the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) instructions. Accordingly, the searches were done in the titles or abstracts of the articles via the intended terms and the Medical Subject Headings (MeSH) index in combination. There were also some inclusion and exclusion criteria. Accordingly, the studies applying methods for lessening medication errors caused by similar labeling and focusing on the legibility of the primary labels by health care professionals or consumers were included in this review. The articles were also categorized based on the type of interventions (viz. tall-man lettering and color-coding) and the type of outputs. In most of the selected studies, error rate and response time had been also used. Finally, all the data were extracted, but due to the wide variety of the design of the included studies, it was not possible to perform a meta-analysis. Accordingly, the data were analyzed descriptively.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The literature search resulted in a total number of 256 studies. After applying the inclusion and exclusion criteria, 19 articles remained and 17 studies were included in this systematic review upon further examinations. The research design and methods varied widely, including the number of participants, number of tests, type of medications, and test conditions. Tall-man lettering, color-coding, label background variations, and use of signs and symbols were the approaches tested in this study. Accordingly, a total number of 11 studies had used tall-man lettering and the most significant results reported in all articles were "error rate" and "response time". Among other methods used to improve the texts in studies, bolded tall-man letters had achieved the best results. Moreover, eye movement experiments had disclosed that the time required to stabilize eyes on medication packages with tall-man lettering was significantly less than those in which the letters had been written in lower cases. Two experiments had correspondingly tested color-coding. Other laboratory studies had further reflected on contrasting backgrounds on the ampoules. The name of the medications had been thus printed either directly on the glass or on a white label affixed to it. The time required for the participants to identify the information on the vial (namely, the text directly printed on the glass) had been significantly longer than that for the new white labels. The correct reading score had been also higher for the ampoules with a white label than the ones with the text directly printed on the glass. Furthermore, the results of a study had shown that cognitive errors would be reduced if the same spelling had been exercised for a medication name produced in different companies. This systematic literature review found evidence from laboratory-based studies that tall-man lettering could

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

contribute to a better legibility of medication labels and indicate a lower error rate. There were also only few studies assessing color-coding or other approaches such as the use of signs and symbols. Of note, high mental workload in health care could reduce accuracy and thus increase cognitive errors. Most studies had similarly evaluated response time. This criterion could provide general information about the analysis of the text by individuals on the medication label under high mental and physical workload. Moreover, the response time depended on the participants' knowledge of the purpose of tall-man lettering, suggesting that training might be required for optimum use of the tall-man lettering policy, which could lead to a higher level of medication safety and reduce cognitive errors. However, it remains challenging to evaluate the specific involvement of one factor, like tall-man lettering, as medication administration is a process wherein many factors can be contributing. There were few studies available for color-coding system and the slight evidence in this respect had proposed that its ineffectiveness in mitigating the risk of look-alike medication errors. In addition, the prevalence of congenital color vision deficiency was one of the limiting this method. More importantly, evidence had demonstrated that health care professionals would exclusively rely on the color of the labels, and do not read them, which in turn causes errors. These documents logically illustrated problems of implementing the color-coding system in practice.
This review study had a number of limitations. First, medication errors could have different dimensions and the ones only caused by LASA medications as well as the effects of medication names were investigated in this study. Second, the novelty of the articles in this field prevented a comprehensive review and comparison.

4. CONCLUSION

Laboratory studies demonstrate that tall-man lettering contributes to reduced rates of errors, which may be due to better legibility of medication labels, but real-world assessments are required to reinforce this conclusion. There is also insufficient evidence to support color-coding and few other methods such as use of signs and symbols have been so far tested.

5. ACKNOWLEDGMENT

The study was founded by Tehran University of Medical Sciences (TUMS).

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

برچسب‌گذاری به‌عنوان یک رویکرد پیشگیری از خطاهای شناختی پرسنل درمانی در کاربرد داروهای هم‌شکل و هم‌آوا، یک مطالعه مروری سیستماتیک

مهران پورحسین[۱]، رضا پوربابکی[۱،۲]، الهه رودی[۳]، وحید احمدی مشیران[۱]، هما ملک خانی[۴]، سمانه خداوردلو[۱*]

[۱] گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

[۲] گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان ، کرمان، ایران

[۳] دانشکده مهندسی صنایع و سیستم ها ، مرکز تعالی مکانیک تجربی مبتنی بر هوشمند و گروه تحقیقات بهینه سازی مهندسی ، دانشکده فنی ، دانشگاه تهران ، ایران

[۴] گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۵/۲۲، تاریخ پذیرش: ۹۸/۸/۱۳

چکیده

مقدمه: خطاها محصول جانبی پردازش اطلاعات یا عملکرد شناختی انسان هستند. بااینکه همه افراد در انجام فعالیت‌های مختلف مستعد خطا هستند با این حال تفاوت های فردی در توانایی‌های شناختی آن‌ها تعیین‌کننده نوع و نرخ خطاهایی است که ممکن است افراد در موقعیت های مختلف مرتکب شوند. خطاهای انسانی از مهم‌ترین چالش‌های محیط کاری می‌باشد. یکی از سیستم‌هایی که خطاهای انسانی به‌وفور در آن رخ می‌دهد، سیستم مراقبت‌های بهداشتی می‌باشد. خطا در ارائه داروی مناسب به علت شباهت ظاهری و شباهت نام دارو یکی از خطاهای شناختی هست که در مراقبت‌های بهداشتی رخ می‌دهد. هدف از مطالعه مروری حاضر، ارزیابی منظم شواهد و رویکردهایی است که اخیراً برای کاهش خطاهای دارویی ناشی از برچسب‌های داروهای هم‌شکل و هم‌آوا انجام شده است.

روش کار: جستجوی مقاله در ۳۰ آگوست ۲۰۱۸ از تمام سال‌های در دسترس ازPubMed و EMBASE با استفاده از دستورالعمل بیانیه پریزما انجام شد. جستجو در بخش عنوان یا چکیده مطالعات با استفاده از اصطلاحات مدنظر و همچنین با استفاده از شاخص MeSH، در ترکیب با اصطلاحات انجام شد. در این پژوهش از بین ۲۵۶ مقاله، نهایتاً ۱۷ مقاله جهت مطالعه سیستماتیک انتخاب گردید. مطالعات بر اساس معیارهای ورود و خروج انتخاب و بر اساس نوع مداخله آزمون شده و نوع خروجی دسته‌بندی شدند. درنهایت داده‌ها به‌صورت توصیفی تجزیه‌وتحلیل شدند.

یافته ها: طرح کلی مطالعات و روش‌های پژوهش بین مطالعات به‌طور گسترده‌ای متنوع بود. از آن جمله می‌توان به تعداد شرکت‌کنندگان، تعداد آزمون‌ها، نوع داروها و شرایط آزمون‌ها اشاره کرد. نگارش Tall man، کدگذاری رنگی، تنوع زمینه برچسب‌ها و استفاده از علائم، رویکردهای مورد آزمون بودند. درمجموع ۱۱ مطالعه از میان مطالعات بررسی شده، از نگارش Tall man استفاده کرده بودند و همچنین مهم‌ترین متغیر گزارش شده در همه مطالعات «نرخ خطا» و «زمان پاسخ» بود. دامنه وسیعی از اسامی داروها مورد آزمون قرار گرفته بود.

نتیجه گیری: خطاهایی دارویی ابعاد مختلفی دارند و در مطالعه حاضر فقط به بررسی خطاهای ناشی از داروهای هم‌شکل و هم‌آوا و تأثیر نحوه نگارش نام دارو پرداخته شد. مطالعات آزمایشگاهی نشان داد نگارش Tall Man در کاهش نرخ خطا مؤثر است که احتمالاً به دلیل خوانایی بهتر برچسب‌های دارویی است، اما ارزیابی در محیط کار واقعی برای تقویت این نتیجه‌گیری مورد نیاز است. شواهد کافی برای پشتیبانی از کدگذاری رنگی و چند روش دیگر مانند نمادها، وجود ندارد و به دلیل جدید بودن مطالعات در این زمینه هنوز سازوکار یکسانی برای همه مطالعات وجود نداشت.

کلمات کلیدی: *خطای شناختی، داروهای هم‌شکل و هم‌آوا، نگارش Tall Man ، کدگذاری رنگی*

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: *khodaverdloo66@yahoo.com*

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

مقدمه

خطاها محصول جانبی پردازش اطلاعات یا عملکرد شناختی انسان هستند(۱). بااینکه همه افراد در انجام فعالیت‌های مختلف مستعد خطا هستند با این حال تفاوت‌های فردی در توانایی‌های شناختی آن‌ها تعیین‌کننده نوع و نرخ خطاهایی است که ممکن است افراد در موقعیت‌های مختلف مرتکب شوند، Broadbent و همکاران طی مطالعه خود گزارش کردند که برخی افراد مستعد خطاهای ایجاد شده بودند و تعداد نسبتاً زیادی خطای حافظه و موارد بی‌توجهی را گزارش کردند(۲). درنتیجه نرخ خطاهای شناختی می‌تواند شاخصی از ظرفیت پردازش اطلاعات انسان‌ها باشد و می‌تواند عملکرد وظایف را تحت تأثیر قرار دهد(۱, ۳). خطاهای انسانی از مهم‌ترین چالش‌های محیط کاری می‌باشد. یکی از سیستم‌هایی که خطاهای انسانی به‌وفور در آن رخ می‌دهد، سیستم مراقبت‌های بهداشتی می‌باشد. بر اساس مطالعات مختلف بیش از دوسوم خطاهای پزشکی قابل پیش‌گیری هستند(۴). خطا در ارائه داروی مناسب به علت شباهت ظاهری و شباهت نام دارو یکی از خطاهای شناختی است که در مراقبت‌های بهداشتی رخ می‌دهد. برچسب‌گذاری مناسب داروها جنبه مهمی از ایمنی دارویی است. مدیریت غذا و داروی آمریکا (FDA[1]) تخمین زده است که بیش از ۲۰ درصد خطاهای تحویل داروی صحیح به بیمار، مربوط به خطاهای شناختی است که به بسته‌بندی گیج‌کننده و برچسب‌گذاری داروها ارتباط دارد (حتی سایر مراجع نرخ بیشتری را نسبت می‌دهند). معمولاً، برچسب‌های هم‌شکل با اسامی مشابه دارو مانند آمیودارون[2] با آملودیپین[3] یا سایر عناوین خواندنی روی دارو، علت چنین خطاهایی هستند. چنین داروهایی در اصطلاح داروهای هم‌شکل و هم‌آوا[4] نامیده می‌شوند(۵-۸). وضوح برچسب‌ها در ظروف اصلی داروها -که برچسب‌های اصلی(اولیه) نامیده می‌شود— اهمیت ویژه‌ای برای متخصصین مراقبت‌های بهداشتی دارد. برچسب‌های اصلی برای ویال ها، آمپول‌ها، سرنگ‌ها یا کیسه‌های تزریق (سرم ها) در مرحله مدیریت دارویی بیمار استفاده می‌شوند. برچسب‌های ناخوانا منجر به مصرف نادرست و اشتباه دارو شده و می‌تواند عوارض جدی برای بیمار داشته باشد(۹-۱۱).

اقدامات متعددی جهت افزایش خوانایی برچسب‌ها و کاهش نسبت خطای داروهای هم‌شکل و هم‌آوا پیشنهاد شده است. یک راه‌حل فنی، استفاده از سیستم حلقه بسته(closed loop) با فنّاوری بارکد است. اما در حال حاضر این روش به‌طور گسترده اجرایی نشده است. از طرفی، در مواقع اضطراری ممکن است زمان کافی جهت استفاده از سیستم بارکد وجود نداشته باشد. بنابراین خوانایی برچسب‌ها همچنان مهم است(۱۲).

اما در سطح بین‌الملل، هیچ توافقی درباره محتوا و شکل برچسب‌ها وجود ندارد. دستورالعمل FDA و EMA[5] هیچ توصیه قطعی جهت چگونگی پیشگیری از خطای داروهای هم‌شکل ارائه نداده‌اند(۱۳, ۱۴). رویکردهایی همانند نگارش Tall Man و کدگذاری رنگی به‌عنوان راه حل‌های بالقوه دیده‌شده‌اند. اهداف نگارش Tall Man افزایش تفاوت ظاهری اسامی داروهای مشابه از طریق استفاده از حروف بزرگ در نوشتن قسمتی از نام داروهای هم‌شکل و هم‌آواست. به‌این‌ترتیب که قسمتی از اسامی داروهای LASA که مشابه هم هست با حروف کوچک انگلیسی و قسمتی از نامشان که با هم متفاوت می‌باشد با حروف بزرگ انگلیسی می نویسند.

این شیوه می‌تواند از سردرگمی در نام دو دارو جلوگیری کند. برخی سازمان‌ها ازجمله موسسه شیوه‌های ایمن پزشکی[6] شیوه نگارش Tall Man را تأیید کرده‌اند(۱۴, ۱۵).

از کدگذاری رنگی در بیهوشی برای تمایز بین کلاس‌های مختلف مواد، تحت استاندارد بین‌المللی ایزو ۲۶۸۲۵ استفاده می‌شود(۱۶). همچنین، شیوه‌های طراحی در جهت بهبود طرح برچسب‌ها در دسترس هستند و ادعا می‌شود که استفاده از آن‌ها ایمنی بیمار را بهبود می‌بخشد(۱۷).

شماری از مطالعات مروری، داروهای هم‌آوا و مسئله

5 European Medicines Agency
6 Institute for Safe Medication Practices

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

تشابه آوایی نام داروها را مورد توجه قرار داده‌اند(۱۸, ۱۹). مطالعه دیگری تمام انواع خطاهای توزیع را مورد بررسی قرار داده است(۲۰). با این حال اخیراً هیچ مطالعه‌ی سیستماتیکی این سؤال را مطرح نکرده است که چگونه برچسب‌های دارویی به‌ویژه برچسب‌های اولیه روی سرنگ، آمپول یا کیسه‌های تزریق، از بروز خطاها پیشگیری می‌کنند. بنابراین هدف از مطالعه مروری حاضر، ارزیابی منظم شواهد و رویکردهایی است که اخیراً برای کاهش خطاهای دارویی ناشی از برچسب‌گذاری داروهای هم‌شکل و هم‌آوا انجام شده است.

روش کار

روش جستجو

مطالعه مروری حاضر بر روی برچسب اصلی ظروف دارویی همانند: سرنگ‌ها، آمپول‌ها یا کیسه‌های سرم، صرف‌نظر از اینکه در کارخانه یا در داروخانه یا در بخش‌های بیمارستان روی دارو نصب‌شده‌اند تمرکز کرده است. جستجوی مقاله در ۳۰ آگوست ۲۰۱۸ از تمام سال‌های در دسترس ازPubmed و EMBASE با استفاده از دستورالعمل بیانیه پریزما (PRISMA)[۷] انجام شد. پریزما یک راهنمای طراحی شده است که گزارش مرورهای ساختارمند و متاآنالیز را توسعه و بهبود می‌بخشد. ازاین‌رو، نویسندگان مقالات علمی از دستورالعمل‌های پریزما برای آماده‌سازی و انتشار یک مرور نظام‌مند کمک می‌گیرند(۲۱). جستجو در بخش عنوان یا چکیده مطالعات با استفاده از اصطلاحات " medication error " and " drug labeling " با استفاده از شاخص MeSH، در ترکیب با اصطلاحات look " Or " sound alike " Or " barcoding " en- " Or " text enhancement " Or " alike " drug name confusion " Or " hanced text color-coding " Or" انجام شد.

7 Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

معیارهای ورود

مطالعات پژوهشی اصلی (Original) که با هدف کاربرد روشی برای کاستن خطاهای دارویی ناشی از برچسب‌های هم‌شکل با تمرکز بر خوانا بودن برچسب‌های اصلی داروها برای متخصصان مراقبت بهداشتی یا مصرف‌کنندگان بود وارد مطالعه ما شدند. مطالعات باید یک نتیجه کمی را که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم مربوط به خطاهای دارویی است، گزارش دهند. محدودیتی برای محل طراحی یا تنظیم یا اجرای مطالعه (بطورمثال: بیمارستان، آزمایشگاه، داروخانه) وجود نداشت.

معیارهای خروج

مطالعات مروری، موردی و مطالعاتی که درباره علل خطاهای دارویی به غیر از خطاهای مدنظر ما بود (همانند عدم برقراری ارتباط بین پزشکان و پرستاران)، از مطالعه حذف شدند.

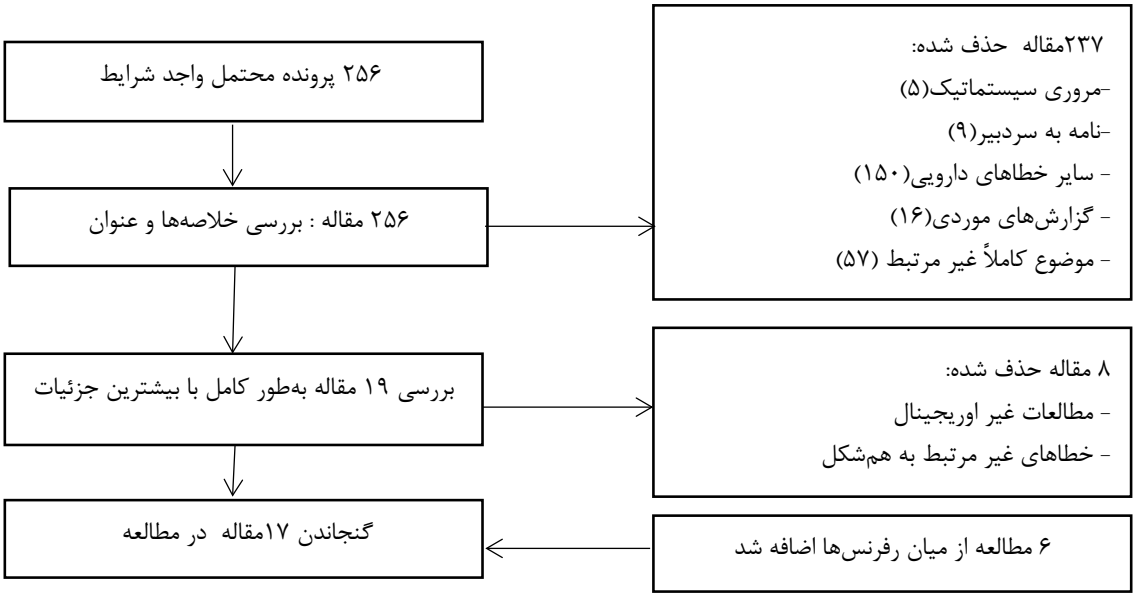
استخراج داده‌ها

اطلاعات ذیل در برنامه اکسل وارد گردید: نام خانوادگی نویسنده اول، سال انتشار، کشور مبدأ، روش مطالعه، شرکت‌کنندگان، اندازه نمونه، نوع رویکرد پیشگیرانه خطا، محصول آزمون شده و اسامی مختلف آزمون شده برای هر دارو. همچنین همه داده‌های گزارش شده در مطالعات که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم با خطاهای دارویی مرتبط بودند استخراج شدند.

ترکیب و آنالیز داده‌ها

مطالعات بر اساس نوع مداخله آزمون شده (مثل: نگارش Tall man و کدگذاری رنگی) و نوع خروجی دسته‌بندی گردید. در اکثر مطالعات نرخ خطای کلی (نسبت پاسخ‌های اشتباه به کل پاسخ‌ها)گزارش شده بود و در مورد انواع خطاها داده‌ای به تفکیک ذکر نشده بود، درنتیجه نرخ خطای کلی در نتایج مورد بررسی قرار گرفت. به علت تنوع زیاد طراحی مطالعات انتخاب

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]



شکل ۱. فلوچارت خلاصه انتخاب مطالعات مورد بررسی

شده، امکان انجام متاآنالیز وجود نداشت، بنابراین داده‌ها به‌صورت توصیفی تجزیه‌وتحلیل شدند.

یافته ها

نتیجه جستجو در مجموع ۲۵۶ مقاله بود. بعد از اعمال معیارهای ورود و خروج ۱۹مقاله باقی ماند که بعد از مطالعه کامل آن‌ها ۱۷ مقاله برای مطالعه سیستماتیک انتخاب گردید(شکل ۱).

ویژگی اصلی مطالعات انتخاب شده در *جدول شماره ۱* توصیف شده است. مطالعات انجام شده در ایالات‌متحده با ۶ مقاله(۲۳و۲۴و۲۹و۳۴و۳۵و۳۶) و مطالعات انجام شده در انگلستان با ۵ مقاله(۲۱و۲۲و۲۷و۲۸و۳۰)، بیشترین فراوانی را داشتند. ۶ مطالعه باقیمانده در کانادا، چین، هندوستان، ایرلند و نروژ انجام شده بود(۲۰و۲۴و۲۶و۳۱و۳۲و۳۳). تقریباً نیمی از ۱۷ مطالعه جهت آزمون از متخصصان مراقبت سلامت و نیمی دیگر از افراد غیرمتخصص استفاده کرده بودند. تمام مطالعات آزمون‌های آزمایشگاهی با شرایط تحت کنترل بودند، به‌جز سه مطالعه که در محیط بیمارستان انجام شده بود. نگارش Tall man، کدگذاری رنگی، تنوع زمینه برچسب‌ها و استفاده از علائم، رویکردهای مورد آزمون بودند.

طرح کلی مطالعات و روش‌های پژوهش بین مطالعات به‌طور گسترده‌ای متنوع بود. از آن جمله می‌توان به تعداد شرکت‌کنندگان، تعداد آزمون‌ها، نوع داروها و شرایط آزمون‌ها اشاره کرد.

نگارش Tall man

درمجموع ۱۱ مطالعه ارزیابی شده از نگارش Tall man استفاده کرده بودند (۲۵، ۲۷، ۲۸، ۳۰-۳۲، ۳۴، ۳۵). دامنه وسیعی از اسامی داروها مورد آزمون قرار گرفته بود. بیشتر مطالعات جفت دارو با نام مشابه (داروهای هم‌شکل و هم‌آوا) را آزمون کرده‌اند. اما دو مطالعه نگارش Tall man را روی نام یک دارو تست کرده بودند به‌این‌ترتیب که یک‌بار نام دارو روی آن با نگارش Tall man و یک‌بار بدون نگارش Tall man ثبت کردند و به بررسی اهداف خود پرداختند (۲۲، ۲۷).

برخی مطالعات سعی بر این داشتند که استفاده از روش Tall man در نگارش قسمت‌های مختلف اسامی داروها، تفاوتی در کاهش خطاهای شناختی ایجاد می‌کند یا

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

جدول ۱. خلاصه‌ای از مطالعات مورد بررسی

نام نویسنده	سال انتشار	کشور	محل انجام	روش آزمون	شرکت‌کنندگان	رویکرد/استراتژی
فستینگ (۲۲)	۲۰۰۰	نروژ	بیمارستان	چک‌لیست	متخصصین بیهوشی	کدگذاری رنگی
فیلیک (۲۳)	۲۰۰۴	انگلستان	آزمایشگاه	جعبه دارو با نام‌های مشابه	افراد غیر متخصص	نگارش Tall man
فیلیک (۲۴)	۲۰۰۶	انگلستان	آزمایشگاه	اسامی ژنریک دو داروی مشابه	افراد غیر متخصص	کدگذاری رنگی+ نگارشTall man
گابریل (۲۵)	۲۰۰۶	امریکا	آزمایشگاه	اسامی داروهای هم‌شکل	پرستاران مراقبت‌های ویژه بیمارستان	نگارش Tall man
ممتهن (۲۶)	۲۰۰۸	کانادا	آزمایشگاه	آمپول‌ها و ویال های موجود در بیمارستان	پرستاران آموزش دیده	تضاد تصویر زمینه
شل (۲۷)	۲۰۰۹	امریکا	آزمایشگاه	اسامی گیج‌کننده داروهای مشابه	افراد غیر متخصص	نگارش Tall man
شانون (۲۸)	۲۰۰۹	ایرلند	بیمارستان	پرسشنامه	پزشکان	کدگذاری رنگی
فیلیک (۲۹)	۲۰۱۰	انگلستان	آزمایشگاه	اسامی جفت داروهای مشابه	مقایسه افراد جوان و مسن	نگارش Tall man
				اسامی گیج‌کننده داروهای مشابه	متخصصین مراقبت سلامت	
دارکر (۳۰)	۲۰۱۱	انگلستان	آزمایشگاه	اسامی گیج‌کننده داروهای مشابه	متخصصین مراقبت سلامت	نگارش Tall man
کاردارلی (۳۱)	۲۰۱۱	امریکا	آزمایشگاه	علائم شناسایی دارو	بیماران مسن	استفاده از علائم
ایروین (۳۲)	۲۰۱۳	انگلستان	آزمایشگاه	اسامی داروی هدف	کارکنان داروخانه به غیر از داروسازان	نگارش Tall man
اور (۳۳)	۲۰۱۴	چین	آزمایشگاه	اسمی جفت داروهای مشابه	افراد غیر متخصص و پرستاران آموزش دیده	نگارش Tall man
اور (۳۴)	۲۰۱۴	چین	آزمایشگاه	اسمی جفت داروهای مشابه	افراد غیر متخصص	نگارش Tall man
گوپتا (۳۵)	۲۰۱۵	هندوستان	آزمایشگاه	آمپول‌های بیمارستان	پزشکان رزیدنت	تضاد تصویر زمینه
ژانگ (۳۶)	۲۰۱۶	امریکا	بیمارستان	جفت داروی هم‌شکل و هم‌آوا	داروسازان کلینیکی و پزشکان	نگارش Tall man
دی هناو (۳۷)	۲۰۱۶	امریکا	آزمایشگاه	برچسب‌گذاری داروها به‌صورت قابل مقایسه با هم	متخصصین مراقبت سلامت و مردم عادی	نگارش Tall man
ام چنگ (۳۸)	۲۰۱۸	امریکا	آزمایشگاه	اسامی داروی هم‌شکل	داروسازان	یکدست کردن علائم روی هر دارو

نه و اگر تفاوتی دارد کدام بهتر می‌باشد (۳۲، ۲۸). بعضی از مطالعات شرایط اضافی نظیر داشتن یا نداشتن محدودیت زمانی و یا دانش قبلی درباره هدف Tall man را آزموده‌اند (۳۰، ۲۲). مهم‌ترین نتایج گزارش شده در همه مطالعات " نرخ خطا" و " زمان پاسخ" بود (جدول شماره ۲) .

نرخ خطا

برای نگارش Tall man نرخ خطا بین بازه ۳ تا ۲۲٪ و بدون نگارش Tall man ۳ تا ۲۴٪ بود. نتایج پنج مطالعه نشان داد که شرکت‌کنندگان زمانی که از نگارش Tall man برای نوشتن نام دارو استفاده شد نسبت به حروف کوچک، خطای کمتری داشتند(۲۳, ۲۴, ۲۹, ۳۰, ۳۴). از بین این پنج مطالعه، جامعه مورد آزمون در سه مطالعه متخصصین سلامت(۲۹, ۳۰, ۳۴) و در دو مطالعه دانشجویان (۲۳, ۲۴) بودند. تنها یک مطالعه در مرکز بیمارستانی انجام شده بود و هیچ اثر مفیدی از نگارش Tall man در کاهش نرخ خطای داروهای هم‌آوا و هم‌شکل را نشان نداد(۳۶).

زمان پاسخ

با نگارش Tall manزمان پاسخ افراد شرکت‌کننده در مطالعات در دامنه بین ۱,۲ تا ۳۱ ثانیه و بدون نگارش Tall man دامنه پاسخ ۱,۳ تا ۴۷ثانیه قرار داشت. در سه مطالعه، زمان پاسخ حین کاربرد نگارش Tall man، به‌طور معناداری ($p <$ ۰/۰۵)کمتر از حالت‌های دیگر نگارشی بود(۲۴, ۲۹, ۳۷). در سه مطالعه، تفاوتی مشاهده نشد(۲۳, ۲۴, ۳۳). یک مطالعه نشان داد هنگامی‌که شرکت‌کنندگان در مورد اهداف نگارش Tall man آگاه نبودند، زمان پاسخ برای نگارش Tall manو حروف ریز(lowercase)مشابه بود. اما بعد از آگاهی، زمان پاسخ کوتاه‌تری حین کاربرد نگارش Tall man ثبت شد(۲۴).

تغییر نگارش Tall man

سایر روش‌های استفاده شده برای بهبود متن در مطالعات (شکل کوچک حروف با سایز بزرگ‌تر، شکل ضخیم حروف و استفاده از رنگ‌های دیگر به‌جز رنگ مشکی) خطای کمتر و زمان پاسخ کوتاه‌تری نسبت به استفاده از حروف کوچک داشتند در این میان بهترین عملکرد مربوط به زمانی بود که از نگارش Tall man با فونت ضخیم (bold) استفاده شد(۳۳, ۳۴).

سایر نتایج ارائه‌شده : آزمایش‌های حرکت چشم (استفاده از سیستم ردیابی چشم برای تعیین مدت‌زمانی که طول می‌کشد چشم‌ها بعد از خواندن حروف در نقطه ثابتی متمرکز گردند.) نشان داد که مدت زمان لازم برای ثبات چشم روی بسته دارو با نگارش Tall man نسبت به بسته داروهایی که در نگارش نامشان از شکل کوچک حروف استفاده شده بود، به‌طور معنی‌داری کمتر (به ترتیب ۱/۴۲ و ۱/۹۰ ثانیه و $p <$ ۰/۰۵) می‌باشد(۲۳).

سایر رویکردها

دو مطالعه کد رنگی را تست کردند(۲۲, ۲۸). در یکی از آن‌ها هیچ کاهشی در میزان بروز و شدت خطای شناختی بعد از برچسب‌گذاری سرنگ‌ها با کد رنگی مشاهده نشد(۲۲). در مطالعه دیگر هم گزارش شد که پزشکان بعد از کاربرد سیستم کد رنگی در نام داروها همچنان خطاهای دارویی و شبه حوادث را تجربه کرده‌اند(۲۸). سایر مطالعات آزمایشگاهی انجام شده بر روی تباین (Contrast) نام حک شده روی آمپول‌ها تمرکز داشته‌اند. نام دارو یا به‌طور مستقیم روی شیشه (حالت متداول موجود) و یا روی برچسب سفید نصب شده روی دارو (روش جدید مورد آزمایش) چاپ شده بود. مدت‌زمانی که شرکت‌کنندگان برای تشخیص اطلاعات موجود روی شیشه دارو نیاز داشتند به‌طور معنی‌داری ($p <$ ۰/۰۵) بیشتر از حالتی بود که از برچسب‌های سفید جدید استفاده شده بود. همچنین تعداد دفعات قرائت صحیح برای آمپول‌ها با برچسب سفید بیشتر از آمپول‌ها با متن چاپ شده روی شیشه بود(۲۶, ۳۵). نتایج یک مطالعه هم نشان داد که اگر برای نام یک دارو که در

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

جدول ۲. نتایج مطالعاتی که روش نگارش Tall man جهت به دست آوردن نرخ خطای خروجی و مقایسه آن با سایر روش‌ها استفاده کرده‌اند.

شماره رفرنس	شرایط آزمون	روش کار	اندازه نمونه	نتایج اصلی		P value
				نرخ خطا Tallman	بدون Tallman	
(۲۲)	مقایسه نگارش با حروف کوچک & نگارش Tall man	20بسته دارو با یک جفت دارو با اسامی مشابه	۲۰ ردیف(n=20)	٪ ۳	٪ ۷.۸	<۰.۰۵
(۲۳)	نگارش با حروف کوچک مشکی & نگارش Tall man	۶۰جفت داروی با اسامی ژنریک مشابه	۲قطعه آزمایشی(n=28)	٪ ۷.۸	٪ ۸.۹	<۰.۰۵
	نگارش با حروف کوچک رنگی & نگارش Tall man			٪ ۷.۷	٪ ۸.۵	ns
(۲۸)	اسامی یکسان، نگارش با حروف کوچک & نگارش Tall man	۸۰جفت دارو با اسامی مشابه و یکسان	۸۰ تست(n=56)	٪ ۲۲.۳	٪ ۱۹.۶	<۰.۰۵
	اسامی متفاوت، نگارش با حروف کوچک & نگارش Tall man			٪ ۱۱.۱	٪ ۱۷.۲	<۰.۰۰۱
(۲۸)	مقایسه نگارش با حروف کوچک & نگارش Tall man (فقط خود برچسب، بدون مشاهده خود دارو)	۲۰جفت داروی گیج‌کننده	۱۶۰ تست (n=127)	٪ ۳.۱	٪ ۴.۳	<۰.۰۵
	مقایسه نگارش با حروف کوچک & نگارش Tall man (برچسب روی خود دارو)			٪ ۴.۳	٪ ۴.۵	-
(۲۹)	نگارش با حروف کوچک	۲۰جفت داروی گیج‌کننده	20تست(n=144)	-	٪ ۲۲	-
	Tall man wild*			٪ ۱۶	-	<۰.۰۰۱
	Tall man mid**			٪ ۱۶	-	<۰.۰۰۱
	Tall man CD3***			٪ ۱۸	-	<۰.۰۰۱
	نگارش کل نام با حروف بزرگ			٪ ۱۶	-	<۰.۰۰۱
(۲۶)	**همه روش‌های Tall Man**	۸۰ جفت داروی گیج‌کننده	۲۴۰ تست(n=102)	٪۶.۱	-	<۰.۰۵
	بدون بهبود			-	٪۵.۴	-
	بهبود متن رنگی			-	٪۵.۳	-
	بهبود موردی			٪۷.۵	-	-
(۳۳)	**دانشجویان مهندسی(بدون زمینه داروسازی)**	۸۰ جفت داروی گیج‌کننده و ۲۸ جفت داروی با اسامی مشخص	۳۳۶ تست(n=40)			
	نگارشTall man			٪۸	-	<۰.۰۰۱
	نگارش با حروف کوچک			-	٪۲۴.۲	-

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

ادامه جدول ۲. نتایج مطالعاتی که روش نگارش Tall man جهت به دست آوردن نرخ خطای خروجی و مقایسه آن با سایر روش‌ها استفاده کرده‌اند.

شماره رفرنس	شرایط آزمون	روش کار	اندازه نمونه	نتایج اصلی		
				نرخ خطا Tallman	بدون Tallman	P value
	نگارش با فونت ضخیم (bold)			-	۵.۱٪	-
	Bold + Tall man			-	۳.۳٪	-
	استفاده از حروف رنگی			-	۴.۸٪	-
	تغییر در کنتراست حروف			-	۵.۸٪	-
	دانشجویان داروسازی		۳۳۶ تست(n=40)			
	نگارشTall man			۴.۵٪	-	<۰.۰۰۱
	نگارش با حروف کوچک				۹.۸٪	-
	نگارش با فونت ضخیم (bold)			-	۳.۳٪	-
	Bold + Tall man			-	۲.۵٪	-
	استفاده از حروف رنگی			-	۲.۸٪	-
	تغییر در کنتراست حروف			-	۲.۸٪	-
(۳۱)	**غیر داروسازان**	۵۰ اسامی داروی هدف				<۰.۰۵
	حروف کوچک + Tall man با زمان محدود		۱۰۰ تست(n=60)	٪ ۴۸	48.1%	-
	حروف کوچک + Tall man بدون محدودیت زمان		100تست(n=28)	49.3%	49.5%	-
	داروسازان					<۰.۰۵
	حروف کوچک + Tall man با زمان محدود			49.6%	49.3%	-
	حروف کوچک + Tall man بدون محدودیت زمان			49.7%	49.6%	-
(۳۵)	تعداد خطاهای بالقوه ۱۱ جفت داروی هم‌شکل و هم‌آوا	مستندات ۱۶۷۶۷۰۰۰ بیمار (طی بیست سال)	مستندات بیمارستان(n=1676700)	۰/۵ تا ۰/۷۵ در ۱۰۰۰ مورد	۰.۶۴-۱.۴۴	-
(۳۶)	درصد تغییر شناسایی نگارش Tall man در مقابل فرمت قدیمی	۱۶ برچسب دارویی	۱۶ درمانگاه آزمایشی(n=80)	٪ ۹۵/۱	٪ ۸۵/۹	<۰.۰۰۰۱

*قاعده wild Tall man همه الگوهای نگارش Tall man که در پروژه‌ها استفاده شده را بکار می‌برد.

** Mid Tall man (تال من میانی)، برای داروهای با نام مشابه، از اولین حرفی که در اسم داروها متفاوت هست با حروف بزرگ نوشته می‌شود تا آخرین حرف متفاوت نام آن‌ها، و در دو طرف حروف مشابه نام داروها با حروف کوچک نوشته می‌شوند(مثل: cefIXime, cefOTAXime, cefTAZIDime, cefUROXime).

*** CD3 Tall man (تال من سه‌بعدی) : مشابه Mid Tall man می‌باشد با این تفاوت که حداکثر سه حرف با حروف بزرگ نوشته می‌شوند (مثل: cefTAZidime, cefUROxime cefiXime, cefOTAxamine).

شرکت‌های مختلفی تولید می‌گردند نگارش یکسانی استفاده شود از خطاهای شناختی کاسته می‌شود(۳۸).

بحث

مطالعه مروری سیستماتیک حاضر، شواهدی در مطالعات آزمایشگاهی یافت که نشان می‌دهد نگارش Tall man به خوانایی بهتر برچسب‌ها کمک می‌کند. تنها چند مطالعه جهت ارزیابی کدگذاری رنگی یا سایر رویکردها مثل استفاده از علائم وجود داشت. اغلب مطالعات که بر روی نگارش Tall man انجام شده بود نرخ خطای کمتری برای این روش نگارش در مقایسه با سایر روش‌ها نشان دادند به‌جز یک مطالعه که توسط شل و همکاران(۲۷) انجام شده بود. اما بررسی جزئیات مطالعه نشان داد که تعداد کم نمونه‌ای که برای یک مطالعه پرسشنامه‌ای انتخاب کرده‌اند عامل این امر می‌باشد.

بارکاری ذهنی بالا در مراقبت‌های بهداشتی موجب کاهش دقت و درنتیجه افزایش خطاهای شناختی می‌گردد(۳۹, ۴۰). اغلب مطالعات مدت زمان پاسخ را نیز ارزیابی می‌کنند. این معیار، اطلاعات کلی راجع به تحلیل افراد از متن روی برچسب دارو، تحت بارکار ذهنی بالا و بار کار فیزیکی بالا را فراهم می‌کند(۲۴, ۲۹, ۳۷). نکته مهمی که میلیک و همکاران(۲۴) نشان دادند، این بود که مدت زمان لازم برای پاسخ کارکنان حین آزمایش‌ها، به آگاهی آن‌ها از هدف نگارش Tall man ارتباط دارد. بنابراین آموزش لازمه استفاده بهینه از رویکرد نگارش Tall man می‌باشد. سایر مطالعات آگاهی شرکت‌کنندگان را از هدف مطالعه به‌طور صریح بیان نکرده‌اند.

اور و همکاران اعلام کردند که ترکیب نگارشTall man به همراه افزودن فاصله بین حروف، برجسته‌تر نشان دادن حروف و کاستن از سختی شناسایی بصری، منجر به بهبود تشخیص اسامی داروها می‌شود(۳۴). به‌طور کلی، آزمون‌های آزمایشگاهی نتایج امیدبخشی مبنی بر کاهش سردرگمی ناشی از شباهت اسامی داروها و افزایش توجه به اسامی داروهای پرخطر را حین استفاده از رویکرد نگارشTall man را نشان می‌دهند. اما اعلام اینکه در میان انواع روش‌های نگارش Tall man کدام‌یک بهتر می‌باشد، امکان‌پذیر نیست. زیرا جفت اسامی نام داروهای بکار برده شده در مطالعات و همچنین روش‌های نگارش Tall man مورد استفاده در مطالعات، با هم فرق دارند(۲۴, ۲۹, ۳۰).

شرودر و همکاران بین میزان گیج‌کنندگی نام دارو و سردرگمی ناشی از شباهت اسامی داروها که بر پایه حافظه و ادراک شرکت‌کنندگان در آزمایشگاه تعیین‌شده بود و میزان خطا در محیط واقعی داروخانه ارتباط معنی‌داری($p < ۰/۰۵$) به دست آوردند(۴۱). درواقع، آن‌ها قادر به پیش‌بینی میزان خطا در شرایط واقعی، بر اساس آزمون‌های آزمایشگاهی بودند. نگارش Tall man می‌تواند به بالا بردن ایمنی دارویی و کاستن از خطاهای شناختی کمک کند اما مدیریت دارو فرآیندی است که عوامل بسیاری در آن نقش دارد، ارزیابی سهم دقیق یک فاکتور (نگارش Tall man) روی آن همچنان چالش‌برانگیز می‌باشد(۴۲).

درمجموع، داده‌های مربوط به محیط واقعی ناچیز هست و اکثر مطالعات به‌صورت طراحی شده و در محیط آزمایشگاهی هستند(۴۳). علیرغم نتایج آزمایشگاهی مثبت، در مطالعاتی که اخیراً در بیمارستان‌های امریکا انجام شد کاهشی در خطای داروهای هم‌شکل و هم‌آوا بعد از اجرایی شدن نگارش Tall man مشاهده نشده است(۳۶). این نتایج منفی ممکن است ناشی از ضعف پیاده‌سازی این روش در بیمارستان‌ها باشد. اینکه روش چگونه و چه زمانی و برای کدام جفت داروی هم‌شکل و هم‌آوا، در بیمارستان‌ها پیاده‌سازی خواهد شد هنوز مشخص نیست. همه این سؤال‌ها نشان می‌دهد به منظور کاهش خطاهای شناختی ناشی از داروهای هم‌شکل و هم‌آوا و به طبع آن افزایش ایمنی دارویی، نیاز به انجام مطالعات تحلیلی بیشتری جهت بررسی و تعیین تمام ابعاد اجرایی و مزایا و معایب استفاده از نگارش Tall man می‌باشد(۴۴). ضرورت این امر زمانی حائز اهمیت می‌شود که بدانیم روش نگارش Tall man به‌واسطه استانداردهای بین‌المللی به‌صورت گسترده‌ای به‌عنوان

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

یک روش کاهش خطاهای شناختی پذیرفته‌شده است(۱۱, ۴۵, ۴۶).

مطالعات اندکی برای سیستم کدگذاری رنگی موجود است و در میان مطالعات موجود هم تعداد کمی وجود دارد که نشان می‌دهد این سیستم در کاهش خطا دارویی هم‌شکل اثربخش بوده است. حتی برخی استدلال‌ها علیه استفاده از سیستم کدگذاری رنگی مطرح شده است. تعداد داروهای جفت یا گروه داروهای هم‌شکل و هم‌آوای موجود، بیشتر از رنگ‌هایی است که می‌توان بکار برد. علاوه بر این شیوع نقص دید رنگی مادرزادی که یکی از عوامل محدود کننده این روش می‌باشد، در آقایان ۸٪ و در خانم‌ها ۰,۴٪ بیان‌شده است(۴۷, ۴۸). مهم‌تر از آن شواهد نشان می‌دهد که متخصصین سلامت بعد از مدتی استفاده از کدهای رنگی، منحصراً به رنگ برچسب‌ها توجه می‌کنند و متن برچسب را نمی‌خوانند که خود موجب ایجاد خطا می‌گردد (۴۵، ۴۴). این مدارک به‌طور منطقی مشکلات پیاده‌سازی کدگذاری رنگی را نشان می‌دهد. علی‌رغم نبود مستندات کافی، در حال حاضر یک استاندارد بین‌المللی در کدگذاری رنگی در بیهوشی وجود دارد که کاربرد آن جهت برچسب‌های بیهوشی در چندین کشور ازجمله استرالیا، نیوزیلند، و انگلستان رایج است(۴۹, ۵۰).

برچسب‌گذاری ایمن‌تر داروها تنها یک جنبه از موارد پیشگیری از خطاهای دارویی است. برچسب‌گذاری باید بخشی از یک رویکرد چندگانه باشد که شامل بسیاری از جنبه‌های مختلف در فرآیند تولید تا استفاده از دارو است. از آن جمله می‌توان به انتخاب نام غیر هم‌شکل و غیر هم‌آوا برای داروها و اسامی برندها در طی فرآیند تولید دارو اشاره کرد. نگرانی‌های مربوط به خطاهای دارویی منجر به ایجاد فرآیندهایی مانند دوباره چک کردن دوز دارو قبل از مصرف، استفاده از راه‌حل‌های فنّاورانه مانند استفاده از بارکد در تجویز و استفاده از دارو و آموزش مصرف‌کننده شده است. اما، با توجه به حجم استفاده روزانه از برچسب‌ها برای شناسایی داروها توسط متخصصین مراقبت‌های بهداشتی و بیماران، هنوز قاعده مشخصی تعیین نشده که یک برچسب قابل قبول دارای چه مشخصاتی است.

محدودیت‌های مطالعه

خطاهایی دارویی ابعاد مختلفی دارند و در مطالعه حاضر فقط به بررسی خطاهای ناشی از داروهای هم‌شکل و هم‌آوا و تأثیر نحوه نگارش نام دارو پرداخته شد. به دلیل جدید بودن مطالعات در این زمینه هنوز سازوکار یکسانی برای همه مطالعات وجود نداشت و هر یک به نحوی به بررسی این موضوع پرداخته بودند که مانع بررسی و مقایسه جامع مطالعات بود.

نتیجه گیری

مطالعات آزمایشگاهی نشان داد نگارش Tall Man در کاهش دادن نرخ خطا کمک می‌کند که احتمالاً به دلیل خوانایی بهتر برچسب‌های دارویی است، اما ارزیابی‌ها در محیط کار واقعی برای تقویت این نتیجه‌گیری مورد نیاز است. شواهد کافی برای پشتیبانی از کدگذاری رنگی و چند روش دیگر مانند نمادها، وجود ندارد.

REFERENCES

1. Allahyari T, Saraji GN, Adi J, Hosseini M, Iravani M, Younesian M, et al. Cognitive failures, driving errors and driving accidents. 2008;14(2):149-58.
2. Parker D, Reason JT, Manstead AS, Stradling SGJE. Driving errors, driving violations and accident involvement. 1995;38(5):1036-48.
3. Wagenaar WA, Hudson PT, Reason JTJACP. Cognitive failures and accidents. 1990;4(4):273-94.
4. Beiruti M, Daneshmandi H, Zakerian SA, Fararooei

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

M, Zamanian ZJH, Work Sa. Application of HEART technique in health care system and accuracy of its results. 2016;6(4):27-40.
5. Basco Jr WT, Garner SS, Ebeling M, Freeland KD, Hulsey TC, Simpson KJAp. Evaluating the potential severity of look-alike, sound-alike drug substitution errors in children. 2016;16(2):183-91.
6. Bryan R, Aronson JK, ten Hacken P, Williams A, Jordan SJPo. Patient safety in medication nomenclature: orthographic and semantic properties of international nonproprietary names. 2015;10(12):e0145431.
7. Abdellatif A, Bagian JP, Barajas ER, Cohen M, Cousins D, Denham CR, et al. Look-Alike, Sound-Alike Medication Names: Patient Safety Solutions, Volume 1, Solution 1, May 2007. 2007;33(7):430-3.
8. Nkurunziza A. Contributing factors to medication administration errors and barriers to self-reporting among nurses working in pediatric units of selected referral hospitals in Rwanda: University of Rwanda; 2017.
9. Berdot S, Roudot M, Schramm C, Katsahian S, Durieux P, Sabatier BJIJoNS. Interventions to reduce nurses' medication administration errors in inpatient settings: a systematic review and meta-analysis. 2016;53:342-50.
10. Keers RN, Williams SD, Cooke J, Ashcroft DMJDs. Causes of medication administration errors in hospitals: a systematic review of quantitative and qualitative evidence. 2013;36(11):1045-67.
11. Guideline E. Guideline on the Readability of the Labelling and Package Leaflet of Medicinal Products for Human Use. Revision; 2009.
12. Chapuis C, Roustit M, Bal G, Schwebel C, Pansu P, David-Tchouda S, et al. Automated drug dispensing system reduces medication errors in an intensive care setting. 2010;38(12):2275-81.
13. Health UDo, Services H. Food and Drug Administration Center for Drug Evaluation and Research (CDER). Guidance for Industry: Diabetes Mellitus: Developing Drugs and Therapeutic Biologics for Treatment and Prevention.(Draft guidance), 2008. 2013.
14. Brath R, Banissi EJSJTJoD, Economics,, Innovation. Using typography to expand the design space of data visualization. 2016;2(1):59-87.
15. Day SW, McKeon LM, Garcia J, Wilimas JA, Carty RM, de Alarcon P, et al. Use of joint commission international standards to evaluate and improve pediatric oncology nursing care in Guatemala. 2013;60(5):810-5.
16. Almghairbi DS, Sharp L, Griffiths R, Evley R, Gupta S, Moppett IKJA. An observational feasibility study of a new anaesthesia drug storage tray. 2018;73(3):356-64.
17. Estock JL, Murray AW, Mizah MT, Mangione MP, Goode Jr JS, Eibling DEJJops. Label design affects medication safety in an operating room crisis: A controlled simulation study. 2018;14(2):101.
18. Larmené-Beld KH, Alting EK, Taxis KJEjocp. A systematic literature review on strategies to avoid look-alike errors of labels. 2018;74(8):985-93.
19. Ciociano N, Bagnasco LJIjocp. Look alike/sound alike drugs: a literature review on causes and solutions. 2014;36(2):233-42.
20. Heneka N, Shaw T, Rowett D, Lapkin S, Phillips JLJJopm. Exploring factors contributing to medication errors with opioids in Australian specialist palliative care inpatient services: A multi-incident analysis. 2018;21(6):825-35.
21. Hutton B, Salanti G, Caldwell DM, Chaimani A, Schmid CH, Cameron C, et al. The PRISMA extension statement for reporting of systematic reviews incorporating network meta-analyses of health care interventions: checklist and explanations. 2015;162(11):777-84.
22. Fasting S, Gisvold SEJCjoa. Adverse drug errors in anesthesia, and the impact of coloured syringe labels. 2000;47(11):1060.
23. Filik R, Purdy K, Gale A, Gerrett DJSs, medicine. Drug name confusion: evaluating the effectiveness of capital ("Tall Man") letters using eye movement data. 2004;59(12):2597-601.
24. Filik R, Purdy K, Gale A, Gerrett DJHF. Labeling of medicines and patient safety: evaluating methods of reducing drug name confusion. 2006;48(1):39-47.
25. Gabriele SJHQ. The role of typography in differentiating look-alike/sound-alike drug names. 2006;9:88-95.
26. Momtahan K, Burns CM, Jeon J, Hyland S, Gabriele SJHQ. Using human factors methods to evaluate the labelling of injectable drugs. 2008;11(3):122-8.
27. Schell KLJAe. Using enhanced text to facilitate recognition of drug names: evidence from two experimental studies. 2009;40(1):82-90.
28. Shannon J, O'riain SJIjoms. Introduction of "international syringe labelling" in the Republic of Ireland. 2009;178(3):291-6.
29. Filik R, Price J, Darker I, Gerrett D, Purdy K, Gale

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]

AJDs. The Influence of tall man lettering on drug name confusion. 2010;33(8):677-87.
30. Darker IT, Gerret D, Filik R, Purdy KJ, Gale AGJE. The influence of 'Tall Man'lettering on errors of visual perception in the recognition of written drug names. 2011;54(1):21-33.
31. Cardarelli R, Mann C, Fulda KG, Balyakina E, Espinoza A, Lurie SJBfp. Improving accuracy of medication identification in an older population using a medication bottle color symbol label system. 2011;12(1):142.
32. Irwin A, Mearns K, Watson M, Urquhart JJHf. The effect of proximity, Tall Man lettering, and time pressure on accurate visual perception of drug names. 2013;55(2):253-66.
33. Or CK, Chan AHJW. Effects of text enhancements on the differentiation performance of orthographically similar drug names. 2014;48(4):521-8.
34. Or CK, Wang HJDs. A comparison of the effects of different typographical methods on the recognizability of printed drug names. 2014;37(5):351-9.
35. Gupta B, Gupta SK, Suri S, Farooque K, Yadav N, Misra MJJoa, clinical pharmacology. Efficacy of contrasting background on a drug label: A prospective, randomized study. 2015;31(2):230.
36. Zhong W, Feinstein JA, Patel NS, Dai D, Feudtner CJBQS. Tall man lettering and potential prescription errors: a time series analysis of 42 children's hospitals in the USA over 9 years. 2016;25(4):233-40.
37. DeHenau C, Becker MW, Bello NM, Liu S, Bix LJAe. Tallman lettering as a strategy for differentiation in look-alike, sound-alike drug names: the role of familiarity in differentiating drug doppelgangers. 2016;52:77-84.
38. Cheng CM, Salazar A, Amato MG, Lambert BL, Volk LA, Schiff GDJJotAMIA. Using drug knowledgebase information to distinguish between look-alike-sound-alike drugs. 2018;25(7):872-84.
39. Yousef Zade A, Mazloumi A, Abbasi M, Akbar Zade AJH, Work Sa. Investigating the relationship between cognitive failures and workload among nurses of Imam Khomeini and Vali-e-Asr hospitals in Tehran. 2016;6(2):57-68.
40. Mazloumi A, Pourbabaki R, Samiei SJH, Work Sa. Studying factors influencing eye indicators of computer users: A systematic review. 2019;9(3):231-40.
41. Schroeder SR, Salomon MM, Galanter WL, Schiff GD, Vaida AJ, Gaunt MJ, et al. Cognitive tests predict real-world errors: the relationship between drug name confusion rates in laboratory-based memory and perception tests and corresponding error rates in large pharmacy chains. 2017;26(5):395-407.
42. Trbovich P, Hyland S. Responding to the challenge of look-alike, sound-alike drug names. BMJ Publishing Group Ltd; 2017.
43. Kalantary S, Jahani A, Pourbabaki R, Beigzadeh ZJRA. Application of ANN modeling techniques in the prediction of the diameter of PCL/gelatin nanofibers in environmental and medical studies. 2019;9(43):24858-74.
44. Westfall JM, Mold J, Fagnan LJJ. Practice-based research—"Blue Highways" on the NIH roadmap. 2007;297(4):403-6.
45. Grissinger MJP, Therapeutics. Tall man letters are gaining wide acceptance. 2012;37(3):132.
46. Tully MP, Franklin BD. Safety in medication use: CRC Press; 2015.
47. Ling BY, Dain SJJJA. Development of color vision discrimination during childhood: differences between Blue–Yellow, Red–Green, and achromatic thresholds. 2018;35(4):B35-B42.
48. Samiei S, alefi m, alaei z, Pourbabaki R. Risk Factors of Low Back Pain Using Adaptive Neuro-Fuzzy %J Archives of Occupational Health. 2019;3(2):339-45.
49. Safety ACo, Care QiH. A joint statement supporting user-applied labelling standardisation for all injectable medicines and fluids by the Australian Commission on Safety and Quality in Health Care, and the Australian and New Zealand College of Anaesthetists. 2013.
50. Merry AF, Shipp DH, Lowinger JSJBP, Anaesthesiology RC. The contribution of labelling to safe medication administration in anaesthetic practice. 2011;25(2):145-59.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-31]