REVIEW ARTICLE

Requirements and Key Performance Indicators for Quality Dashboards in Intensive Care Units: A Systematic Literature Review

Mahboobeh Hatami [1],
Hassan Emami [2],
Reza Rabiei [2],
Seyed Khosro Ghasempouri [3],
Saeed Safari [4],
Arash Roshanpoor [5]

[1] PhD Candidate in Health Information Management, Department of Health Information Technology and Management, School of Allied Medical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
[2] Associate Professor, Department of Health Information Technology and Management, School of Allied Medical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[3] Associate Professor, Department of Forensic Medicine and Clinical Toxicology, Faculty of Medicine, Antimicrobial Resistance Research Center, Ghaemshahr Razi Hospital, Mazandaran University of Medical Science, Sari48157-33971, Iran.
[4] Associate Professor, Emergency Department, Shohada-e-Tajrish Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[5] Assistant professor, Department of computer, Yadegar-e-Imam Khomeini (RAH), Janat-abad Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

(Received May 13, 2025; Accepted October 22, 2025)

Abstract

Background and purpose: Objective: Quality dashboards in intensive care units (ICUs) monitor audit data and visualize clinical performance, thereby enhancing care quality through timely feedback. This study aimed to systematically identify and synthesize functional requirements and key performance indicators (KPIs) for quality dashboards in ICUs, encompassing software design, clinical and managerial usability, and based on current scientific evidence.

Materials and methods: This systematic review was conducted following the Joanna Briggs Institute (JBI) methodology for systematic reviews and the PRISMA reporting checklist. A comprehensive search was performed without time restrictions in PubMed, Embase, Web of Science, and Scopus databases. To ensure completeness, Google Scholar and Google were also searched. The last search was conducted on April 3, 2024. The methodological quality of the included studies was assessed using the JBI-MAStARI tool for randomized controlled trials (RCTs) and quasi-experimental studies, and the risk of bias was determined based on the percentage of positive ("Yes") responses.

Results: A total of 33 studies met the inclusion criteria, of which more than 60% were conducted in the United States. Quality appraisal revealed that all three RCTs had a low risk of bias, while among the 30 quasi-experimental studies, most (84%) were rated as having a moderate risk of bias. Based on the quality of evidence, the findings were categorized as follows: the functional requirements of dashboards included visual, interactive, reporting, alerting, performance evaluation, and performance monitoring components. The KPIs for clinical audit dashboards in adult ICUs were grouped into four main domains: structural indicators, quality of care, performance quality, and patient safety.

Conclusion: The final analysis indicates that the effective design of clinical audit dashboards in adult ICUs requires integrating visual and interactive tools, selecting appropriate performance indicators, and providing timely feedback. These dashboards should also support personalization, trend visualization, and resource management to optimize decision-making and care quality.

Keywords: Intensive care unit, Quality dashboard, Clinical audit, Quality improvement

J Mazandaran Univ Med Sci 2025; 35 (250): 244-261 (Persian).

Corresponding Author: Negar Hassan Emami - School of Allied Medical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran (E-mail: haemami@sbmu.ac.ir) & **Reza Rabiei-** School of Allied Medical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran (R.Rabiei@sbmu.ac.ir)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و پنجم شماره ۲۵۰ آبان سال ۱۴۰۴ (۲۶۱-۲۴۴)

الزامات و شاخص‌های کلیدی عملکرد برای داشبورد کیفیت در بخش‌های مراقبت‌های ویژه: یک مرور نظام مند

محبوبه حاتمی [۱]
حسن امامی [۲]
رضا ربیعی [۲]
سیدخسرو قاسمپوری [۳]
سعید صفری [۴]
آرش روشن پور [۵]

چکیده

سابقه و هدف: داشبوردهای کیفیت در بخش مراقبت‌های ویژه ابزارهایی برای پایش داده‌های ممیزی و نمایش عملکرد بالینی هستند که با بازخورد به‌موقع، کیفیت مراقبت را بهبود می‌بخشند. هدف مطالعه حاضر، شناسایی الزامات عملکردی و شاخص‌های کلیدی عملکرد داشبوردهای کیفیت در بخش مراقبت ویژه است، به‌طوری که ابعاد طراحی نرم‌افزار، کاربری بالینی و مدیریتی را در بر گرفته و مبتنی بر شواهد موجود در ادبیات علمی باشد.

مواد و روش ها: این مطالعه بر اساس دستورالعمل سنتز نظام‌مند موسسه جوانا بریگز و مطابق چک لیست PRISMA انجام شد. جستجوی مقالات بدون محدودیت زمانی در پایگاه‌های PubMed، Embase، Web of Science و Scopus انجام شد و برای تکمیل بازیابی، Google Scholar و گوگل نیز بررسی شد. آخرین جستجو در ۳ آوریل ۲۰۲۴ صورت گرفت. کیفیت مقالات با استفاده از ابزار JBI-MAStARI برای مطالعات RCT و شبه تجربی ارزیابی شد و خطر سوگیری بر اساس درصد پاسخ‌های مثبت «بله » تعیین گردید.

یافته‌ها: از مجموع ۳۳ مطالعه انتخاب شده بر اساس معیارهای ورود و خروج، بیش از ۶۰ درصد در کشور آمریکا انجام شده بودند. ارزیابی کیفی مقالات نشان داد که از ۳ مطالعه کارآزمایی بالینی، هر سه در گروه با ریسک پایین قرار گرفتند و از ۳۰ مطالعه شبه تجربی، اکثر مطالعات (۸۴ درصد) با ریسک متوسط ارزیابی شدند. یافته‌ها با توجه به کیفیت مطالعات، به صورت دسته‌بندی شده ارائه شدند. الزامات عملکردی داشبورد شامل الزامات بصری، تعاملی، گزارش، اعلان، ارزیابی عملکرد و پایش عملکرد بود و شاخص‌های کلیدی عملکردی برای ممیزی بالینی بخش‌های مراقبت ویژه بزرگسالان به چهار دسته ساختاری، کیفیت مراقبت، کیفیت عملکرد و ایمنی تقسیم‌بندی شدند.

استنتاج: تحلیل نهایی نشان می‌دهد طراحی مؤثر داشبوردهای ممیزی بالینی در بخش مراقبت ویژه بزرگسالان مستلزم به‌کارگیری ابزارهای بصری و تعاملی، انتخاب شاخص‌های عملکرد مناسب و ارائه بازخورد به‌موقع است. این داشبوردها باید قابلیت شخصی‌سازی، نمایش روند عملکرد و مدیریت منابع را داشته باشند.

واژه های کلیدی: بخش مراقبت های ویژه، داشبورد کیفیت، ممیزی بالینی

مولف مسئول: حسن امامی- تهران: دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران **Email:** haemami@sbmu.ac.ir
رضا ربیعی تهران: دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. **Email:** R.Rabiei@sbmu.ac.ir
۱. دانشجوی دکترای مدیریت اطلاعات بهداشتی، گروه مدیریت و فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دانشیار، گروه مدیریت و فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. دانشیار، گروه پزشکی قانونی و مسمومیت‌های بالینی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات مقاومت میکروبی، بیمارستان رازی قائم‌شهر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۴. دانشیار، بخش اورژانس، بیمارستان شهدای تجریش، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۵. استادیار، گروه کامپیوتر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یادگار امام خمینی (ره) جنت آباد، تهران، ایران

تاریخ دریافت : ۱۴۰۴/۲/۲۲ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۴/۲/۲۸ تاریخ تصویب : ۱۴۰۴/۷/۳۰

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

مقدمه

مراقبت‌های ویژه یک محیط بهداشتی منحصر به فرد، بین رشته‌ای، با شدت بالا و پرخطر است و بیماران این بخش‌ها معمولاً مبتلا به بیماری‌های شدید و تهدید کننده زندگی هستند و نیازمند نظارت و تصمیم‌گیری سریع می‌باشند. ارائه خدمات با کیفیت در این بخش‌ها با چالش‌هایی مانند پیچیدگی فرآیندها، محدودیت زمان، حجم بالای فعالیت‌ها و هزینه‌های بالا مواجه است(۱، ۲، ۳،۴). از طرفی داده های مربوط به تصمیمات مراقبتی و مدیریتی این بخش متنوع بوده و از انواع منبع الکترونیکی، کاغذی و گزارش‌های کلامی ناشی می‌شوند، که این وضعیت فرصت جمع آوری و تفسیر اطلاعات، برای حمایت از تصمیم گیری سریع را با چالش مواجه می‌کند(۸-۵). ممیزی‌های بالینی یک فرآیند نظام‌مند بهبود کیفیت هستند که با جمع‌آوری، تحلیل و بازخورد اطلاعات بالینی، به ارتقای عملکرد بالینی و پیامدهای مراقبت از بیماران کمک می‌کنند. نوعی سیستم الکترونیکی برای تسهیل این فرآیند، داشبوردها هستند که با استفاده از ابزارهای بصری و تعاملی، داده‌های ممیزی را نمایش داده و بازخورد به موقع ارائه می‌کنند(۹، ۱۰).

سیستم‌های ممیزی و بازخورد الکترونیکی(Electronic audit and feedback (e-A&F) systems در سراسر جهان برای بهبود کیفیت مراقبت استفاده می‌شود(۱۱). ممیزی و بازخورد (هم رایانه‌ای و هم غیر رایانه‌ای) به عنوان « خلاصه ای از عملکرد بالینی مراقبت سلامت در یک دوره زمانی مشخص » تعریف می‌شود(۱۲). این سیستم‌ها با چالش‌هایی در رابطه با رابط کاربری (تعاملی و بصری) مواجه هستند(۱۱، ۱۳). شواهد نشان می دهد که طراحی سیستم های اطلاعاتی بدون توجه به کاربرپذیری می تواند خطاهای ناشی از فناوری را افزایش دهد(۱۴). ممیزی‌های بالینی، به عنوان یک نوآوری در بهبود کیفیت، اغلب در مراقبت‌های ویژه برای ترویج کاربرد شیوه‌های مبتنی بر شواهد و کاهش اتلاف منابع استفاده می‌شوند. این فرآیند به طور نظامند برای بهبود عملکرد بالینی و پیامدهای مراقبت از بیمار انجام می‌شود. با پیشرفت فناوری، سیستم‌های الکترونیکی ممیزی و بازخورد (e-A&F) توسعه یافته‌اند که جمع‌آوری، تحلیل و گزارش دهی داده‌ها را تسهیل می‌کنند و امکان ارائه بازخورد به موقع و دقیق را فراهم می‌آورند(۱۵).

نوع دیگری از سیستم‌های ممیزی و بازخورد(Audit and Feedback) رایانه‌ای که معمولاً «داشبورد » نامیده می‌شود، با استفاده از ابزارهای بصری و تعاملی، باعث بهبود نظارت بر فرایندهای بالینی و ارزیابی عملکرد می شوند(۱۳،۱۶، ۱۷ ،۱۸). داشبوردها ابزارهایی برای ممیزی و بازخورد بالینی هستند. در فرایند ممیزی، عملکرد بالینی پزشک یا تیم مراقبت بهداشتی در یک دوره زمانی مشخص اندازه‌گیری می‌شود. سپس نتایج این اندازه‌گیری‌ها به صورت گزارش ارائه می‌گردد. داشبوردها با تجزیه و تحلیل خودکار داده‌ها و نمایش بصری آن‌ها، امکان ارائه بازخورد به موقع را فراهم کرده و به بهبود تصمیم‌گیری و ارتقای کیفیت مراقبت کمک می‌کنند(۱۳، ۱۹)

در حوزه مراقبت‌های بهداشتی، داشبوردها به دو دسته ی اصلی داشبورد درمانی(Clinical dashboard) و داشبورد کیفیت(Quality dashboard) تقسیم می شوند. داشبوردهای درمانی اطلاعات به موقع و مرتبط را برای کمک به تصمیم‌گیری روزانه در مورد بیماران را برای ارائه‌دهندگان مراقبت با هدف اطلاع رسانی در مورد تصمیمات و در نتیجه بهبود، و مراقبت از بیماران فراهم می‌کند، در حالی که داشبوردهای کیفیت اطلاعات را در سطح بخش یا سازمان برای مدیران برای کمک به تصمیم گیری مدیران فراهم می‌کنند(۲۳ - ۲۰). برای طراحی مناسب یک داشبورد توجه به قابلیت ها و ویژگی های رابط کاربری متناسب با قابلیت‌ها ضرورت دارد. الزامات داشبورد به نوعی مبین کارکردهای این سیستم و یا فعالیت هایی است که توسط این قابلیت‌ها انجام و یا تسهیل می‌گردند. هم‌چنین، منظور از الزامات غیر عملیاتی داشبورد، مجموعه‌ای از ویژگی‌ها

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

است که باعث ارائه بهتر قابلیت‌ها و سرویس‌ها توسط داشبورد می‌شوند(۱۴، ۲۴).

از جمله داشبوردهای کیفیت در حوزه مراقبت های بهداشتی که برای ممیزی بالینی مورد استفاده قرار گرفتند، می توان به داشبورد کیفیت بخش اورژانس، مراقبت‌های ویژه بزرگسالان، مراقبت‌های ویژه نوزادان، مادران باردار و نوزادن و یا بیماری های مانند سکته قلبی اشاره کرد(۱۸، ۳۰ – ۲۵). در بخش‌های ویژه نیز، مراقبت از بیماران به دلیل پیچیدگی شرایط و درمان آن‌ها، به طور مداوم حجم زیادی از داده های بالینی را تولید می‌کند(۳۱). از طرفی استفاده از داده‌ها زمانی بیش‌ترین اهمیت را دارد که منجر به بهبود تصمیم گیری شوند. ولی با این حال توانایی نمایش اطلاعات توسط سیستم‌های موجود، برای پشتیبانی از فعالیت‌های ارائه‌دهندگان در بخش‌های ویژه مورد انتقاد قرار گرفته است و استفاده از آن‌ها با خطاهایی مرتبط است که ممکن است ایمنی بیمار را با خطر مواجه کند(۶، ۳۲). داشبورد، با مقایسه عملکرد بالینی در مقایسه با استانداردها و نمایش بهتر گزارشات ممیزی با استفاده از ابزارهای بصری و تعاملی مناسب، باعث بهبود فرایند ممیزی بالینی در بخش‌های ویژه می‌شود(۳۳). در مطالعه DeMellowو Kim، پس از اجرای نظارت بر عملکرد و بازخورد مبتنی بر فناوری، پیروی از bundles مبتنی بر شواهد از ۳ تا ۶ درصد افزایش یافت، که نشان دهنده تأثیر مثبت داشبوردها در بهبود پایبندی به پروتکل‌های مراقبتی و ارتقای کیفیت خدمات در بخش های مراقبت ویژه بزرگسالان بود(۳۴،۳۵). مطالعه Khairat و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد که استفاده از داشبوردهای ممیزی بالینی موجب بهبود کیفیت مراقبت، افزایش رضایت ارائه دهندگان خدمات، کاهش زمان جمع‌آوری داده‌ها و ارتقای انطباق با دستورالعمل‌های ایمنی مبتنی بر شواهد شد(۳۶). مطالعه Wright و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد که پیاده سازی رویکردهای نوآورانه برای نمایش اطلاعات، از جمله سازماندهی بهتر داده‌ها و نمایش روندها، باعث بهبود عملکرد ارائه‌دهندگان در بخش‌های مراقبت ویژه شد و قابلیت‌های تصمیم‌گیری بالینی را تقویت کرد(۳۷).

با توجه به فقدان مرور نظام‌مند و جامع در زمینه الزامات عملکردی و شاخص‌های کلیدی داشبوردهای کیفیت در بخش‌های مراقبت ویژه بزرگسالان، مطالعه حاضر با هدف پر کردن این خلأ و ارائه شواهد مبتنی بر ادبیات علمی، درصدد پاسخ به دو پرسش اصلی زیر برآمد.

۱. الزامات عملکردی داشبوردهای کیفیت برای ممیزی بالینی در بخش های مراقبت ویژه بزرگسالان کدامند؟

۲. شاخص‌های کلیدی عملکرد این داشبوردها در ممیزی بالینی بخش های مراقبت ویژه بزرگسالان کدامند؟

مواد و روش‌ها

این مطالعه به‌صورت یک مرور نظام‌مند (Systematic Review) و مطابق با دستورالعمل‌های موسسه جوانا بریگز (Joanna Briggs Institute – JBI) انجام شد(۳۸). تمامی مراحل جستجو، انتخاب و استخراج داده‌ها بر اساس راهنمای PRISMA 2020 اجرا گردید(۳۹).

منابع داده(Data Sources) *و استراتژی جستجو*(Search strategy)

جستجوی مقالات بدون محدودیت زمانی، از آغاز تا تاریخ ۳ آوریل ۲۰۲۴ در پایگاه‌های داده معتبر شامل PubMed، Embase، Web of Scienceو Scopus انجام شد. به‌منظور افزایش جامعیت فرایند جستجو، از Google Scholarبه‌عنوان منبع مکمل و نیز مرور فهرست منابع مطالعات منتخب استفاده گردید. استراتژی جستجو بر پایه ترکیبی از عبارات کنترل شده (MeSH terms) و واژگان آزاد مرتبط با "بخش‌های مراقبت ویژه "، "داشبورد "، "ممیزی بالینی " و "شاخص‌های

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

کلیدی عملکرد " طراحی و اجرا شد (جدول شماره ۱). علاوه بر این، جستجو در پایگاه‌های اصلی با بررسی فهرست منابع مقالات وارد شده تکمیل گردید. آخرین جستجو در تاریخ ۳ آوریل ۲۰۲۴ صورت پذیرفت. برای مدیریت فرآیند انتخاب و غربالگری مقالات از نرم‌افزار مدیریت منابع EndNote نسخه ۲۰,۲,۱ استفاده شد.

جدول شماره ۱: واژه های کلیدی جستجو شده در پایگاه داده

#1	‘‘Critical Care’’ OR ‘‘Critical Care Nursing’’ OR ‘‘Intensive Care Units’’ OR "Critical Illness" OR "intensive care unit" OR ICUS OR ICU
#2	dashboard OR "Electronic whiteboard" OR "data display" OR "data visualization" OR "feedback system" OR "electronic feedback" OR "electronic audit and feedback" OR " clinical performance feedback" OR “performance measurement system”
#3	"clinical performance" OR "performance measurement" OR “performance indicator” OR "Quality Improvement" OR "Quality Assurance, Health Care" OR "Quality Assurance" OR "Quality Control" OR “performance improvement” OR "Benchmarking" OR "quality measurement" OR "key performance indicators" OR "quality indicators" OR "Audit and Feedback" OR "Outcome Assessment" OR "Medical audit" OR "clinical audit"
	#1 AND #2 AND #3

انتخاب مطالعات

ابتدا مقالات بازیابی شده بر اساس عنوان و چکیده به‌طور مستقل توسط دو نویسنده (MH و RR) غربالگری شدند. سپس متن کامل مقالات منتخب توسط همین دو نویسنده بررسی شد. در موارد اختلاف نظر، مقاله برای داوری نهایی به نویسنده ارشد (HE) ارجاع داده شد و اجماع از طریق بحث و توافق جمعی حاصل گردید. برای ارزیابی میزان توافق میان دو نویسنده در مراحل غربالگری، ضریب کاپای کوهن محاسبه شد که نشان دهنده سطح توافق بالا بود(κ =۰/۸۷)

معیارهای ورود و خروج از مطالعه

معیارهای ورود به مطالعه شامل، مقالاتی که در رابطه با طراحی، پیاده‌سازی، و ارزیابی داشبورد کیفیت برای ممیزی بالینی بخش های ویژه بودند، مقالاتی که از سیستم های ممیزی و بازخورد الکترونیکی در بخش‌های ویژه استفاده کرده بودند، مقالاتی که در بش‌های ویژه بزرگسالان انجام شده بودند و مقالات انگلیسی زبان، بود. مطالعات وارد شده به این مرور نظامند شامل مطالعات تجربی مرتبط با طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی داشبوردهای کیفیت برای ممیزی بالینی در بخش‌های ویژه بزرگسالان بودند. به‌طور خاص، این مطالعات شامل کارآزمایی‌های بالینی تصادفی (RCT) و مطالعات شبه تجربی (non-randomized experimental) می‌شدند.

معیارهای خروج از مطالعه شامل، مقالاتی که به زبانی غیر از انگیسی نوشته شده بودند، مقالاتی در رابطه با طراحی، پیاده سازی، و ارزیابی داشبورد کیفیت برای ممیزی بالینی سایر بخش‌های ویژه (NICU, PICU) بودند، مقالاتی که داشبورد سایر بخش های بیمارستان (به غیر از بخش‌های ویژه) را بررسی کرده بودند و مقالاتی که متن کامل آن‌ها در دسترس نباشد، بوده است.

ارزیابی کیفی مقالات

برای ارزیابی کیفی مقالات از ابزارهای ارزیابی موسسه جوانا بریگز(Joanna Briggs Institute (JBI) استفاده شد. ابزار JBI-MAStARI برای مطالعات کارآزمایی بالینی و مطالعات شبه تجربی (مطالعات تجربی غیرتصادفی) استفاده می‌شود(۴۰). برای مطالعات RCT، یک چک لیست حاوی ۱۳ سوال با چهار گزینه "بله "، "خیر "، "نامشخص " و "غیر قابل اجرا " و برای مطالعات شبه تجربی، یک چک لیست شامل ۹ سؤال با چهار گزینه «بله »، «خیر »، «نامشخص» و «غیر قابل اجرا » وجود دارد. برای هر پاسخ «بله » یک نمره در نظر گرفته شد و در صورتی که ۷۰ درصد پاسخ ها به «بله » منتهی شود، خطر سوگیری کم در نظر گرفته شد. خطر سوگیری در صورت به دست آوردن ۵۰ تا ۶۰ درصد پاسخ‌های «بله » به عنوان «متوسط » در نظر گرفته شد. در نهایت، یک سوگیری «پرخطر » به پاسخ‌های «بله » زیر ۵۰ درصد اختصاص داده می شود.

فرایند جمع آوری و استخراج اطلاعات

در این مرحله ابتدا برای هر یک از مقالات، سال، و کشور استخراج گردید و در نرم افزار اکسل برای تحلیل

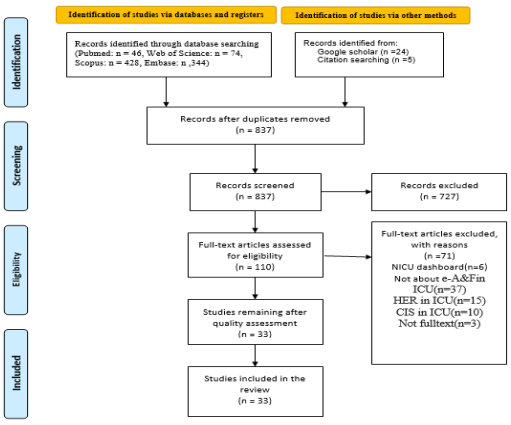
[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

وارد شـد. بـرای اسـتخراج الزامـات عملکـردی و غیرعملکردی داشبورد، المان‌های تعاملی (تعامل مستقیم کاربر با داشبورد، شامل فیلتر کردن و دریافت بـازخورد به هنگام) و ویژگی‌های بصـری (نمودارهـا، رنگ‌بنـدی هشدارها، نقشه‌های گرمایی) در طراحـی داشـبوردها در مطالعات مورد بررسی مـورد توجـه قـرار گرفتنـد. بـرای دسـته‌بنـدی شـاخص هـای کلیـدی عملکـردی بـه شـاخص‌هـای سـاختاری، کیفیـت مراقبـت، کیفیـت عملکرد، و ایمنی، ابتدا شاخص های کلیدی عملکـردی موجـود در مطالعـات اسـتخراج شـد و سـپس براسـاس ماهیت شاخص‌ها و همچنین ویژگی‌های بخش‌های ویژه به۴ دسته تقسیم بندی شدند و بـرای روش‌هـای ارزیـابی کاربرد پذیری از متودهای مقالات و محـیط هـای پیـاده سازی داشبوردها استفاده شد.

یافته‌ها

فرآیند انتخاب مقالات

پـس از جسـتجو در پایگاه‌هـای داده، ۹۲۱ مقالـه شناسایی شد. با حذف ۸۴ مقاله تکراری، ۸۳۷ مقاله باقی ماند. غربـالگری عنـوان و چکیـده ۷۲۷ مقالـه را حـذف کرد و ۱۱۰ مقاله برای بررسی متن کامل انتخاب شـدند. پس از ارزیابی متن کامل، ۷۱ مقاله دیگر حـذف شـد و نهایتاً ۳۳ مقاله وارد تحلیل شدند (تصویر شماره ۱).



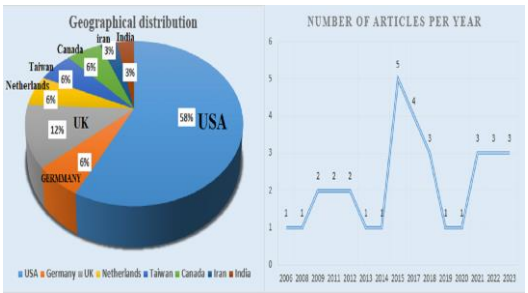
تصویر شماره ۱: فلوچارت مراحل جستجو و انتخاب مقالات

ارزیابی کیفی مقالات

از میان ۳۳ مطالعه وارد شده، براساس ابـزار JBI، ۳۰ مطالعه شبه تجربی شامل ۴ مقالـه (۱۳ درصـد) بـا ریسـک سوگیری کم، ۲۵ مقاله (۸۴ درصد) با ریسک متوسط و ۱ مقاله (۳ درصد) با ریسک بالا شناسایی شدند. نقاط قـوت مشترک این مطالعات شامل وضـوح در تعریـف متغیرهـا، استفاده از روش‌های آمـاری مناسـب، و یکنواخـت بـودن روش‌های اندازه‌گیری بود. نقاط ضـعف رایـج نیـز شـامل فقـدان گـروه کنتـرل، پیگیـری ناکامـل و محـدودیت در اندازه‌گیری‌های پیش و پـس از مداخلـه بـود. سـه مطالعـه کارآزمایی بالینی تصادفی (RCT) نیز در گروه با ریسـک پایین قرار گرفتند و طراحی مناسبی داشتند.

ویژگی‌های مطالعات بررسی شده

توزیع جغرافیایی نشان داد که بـیش‌تـرین مطالعـات در ایالات متحـده (۵۸ درصـد، N =۱۹) انجـام شـده‌اند، پس از آن انگلستان و سایر کشورها قرار داشتند. از نظـر روند زمانی انتشار، بیش‌ترین رشد در مطالعات مرتبط بـا داشبوردهای کیفیت ICU بین سـال‌های ۲۰۱۴ تـا ۲۰۱۸ مشـاهده شـد (تصـویر شـماره ۲). از نظـر نـوع مطالعـه، اکثریت مطالعات شبه تجربی (۸۴ درصد، N= ۲۵) و تنها ۳ مطالعه (۹ درصد) کارآزمایی بالینی بودند.



تصویر شماره ۲: ویژگی‌های مطالعات بررسی شده

الزامات عملکردی داشبورد کیفیت

الزامـات بصـری: اسـتفاده از تکنیک‌هـای بصـری مناسب با ماهیت شـاخص‌ها و مهـارت کـاربران اهمیـت دارد. کدگذاری رنگی سه حالته (قرمـز: هشـدار فـوری،

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

زرد: هشدار، سبز: نرمال) رایج‌ترین ابزار بصری بود (۷، ۲۶، ۴۷ – ۴۱).

الزامات تعاملی: داشبوردها قابلیت مشاهده شاخص‌ها در یک نگاه (summary view) و دسترسی به جزئیات از طریق drill-down و drill-up را داشتند. هم‌چنین شخصی‌سازی نمایش داده‌ها توسط کاربران امکان‌پذیر بود(۴۴ – ۴۲، ۴۹ – ۴۷).

گزارش: توجه به قابلیت گزارش گیری از نکات کلیدی در طراحی داشبورد است. امکان انتخاب تمامی شاخص ها و امکان ایجاد گزارشات شخصی سازی شده، ایجاد گزارش در بازه های زمانی مختلف براساس نیاز کاربران در طراحی گزارش توسط داشبورد اهمیت دارد. قابلیت تولید گزارش‌های شخصی سازی شده در بازه‌های زمانی مختلف و شامل شاخص‌های کلیدی عملکردی از ویژگی‌های متداول بود(۴۴ – ۴۲، ۴۹ – ۴۷).

اعلان: امکان هشدار به کاربران از میزان پیشرفت و کاهش میزان شاخص در مقایسه با استاندارد تعریف شده از ویژگی های مهم و کمک کننده در فرایند ممیزی بالینی است. برای مثال استفاده از کدگذاری رنگی برای نمایش وضعیت شاخص پیشنهاد می گردد که در آن رنگ قرمز برای شاخص های پایین‌تر از استاندارد، رنگ زرد برای هشدار در مورد شاخص و رنگ سبز برای نرمال بودن شاخص است(۵۴ – ۵۰).

ارزیابی عملکرد: ارزیابی عملکرد از مراحل اصلی ممیزی بالینی به شمار می رود و داشبورد، اطلاعات را به صورت به هنگام را از منابع مختلف جمع‌آوری کرده و با استفاده از امکانات بصری و بر مبنای شاخص‌های کلیدی عملکردی در راستای تصمیم‌گیری سریع تر به کاربران نمایش می دهد. در این مرحله از ممیزی بالینی استفاده از داشبورد برای مقایسه مقدار شاخص با مقدار استادارد در سطح ملی و یا جهانی و یا مقایسه با سازمان مشابه مورد استفاده قرار می گیرد و روش دوم ارزیابی عملکرد از طریق نظارت بر روندها در طول زمان ارزیابی عملکرد انجام می شود(۴۹، ۵۵).

پایش عملکرد: یکی دیگر از قابلیت‌های داشبورد پایش فعالیت‌ها و وظایف است. بهبود آگاهی موقعیتی کاربران نسبت به آنچه که در محیط اطراف اتفاق می‌افتد و پایش به موقع کارکنان و بیماران باعث برنامه ریزی بهتر و کمک به تصمیم‌گیری به موقع توسط کاربران داشبورد می‌شود. در ممیزی بالینی در بش‌های ویژه این قابلیت باعث بهبود کیفیت در خدمات ارائه شده به بیماران می‌شود(۴۷، ۵۴).

مدیریت منابع: با استفاده از این قابلیت داشبورد، نظارت بهتری بر منابع بخش های ویژه (نیروی انسانی، تجهیزات و تخت‌ها) امکان پذیر بوده و تخصیص بهتر منابع را تسهیل می کند(۴۷، ۵۴).

شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI)

در مجموع ۴۰ شاخص کلیدی عملکرد شناسایی شد که به چهار دسته تقسیم شدند(جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: شاخص های عملکردی داشبورد

شاخص‌های شاخص/نمونه‌ها	تعداد (درصد)	دسته
تعداد تخت‌ها، نسبت پرستار به بیمار، تعداد پزشک بیهوشی	۸(۲۰)	ساختاری
پایبندی به پروتکل‌های درمانی، مدیریت درد، میزان استفاده از ونتیلاتور	۱۴(۳۵)	کیفیت مراقبت
مرگ و میر، پذیرش مجدد، مدت زمان اقامت بیماران	۷(۱۷)	ارزیابی کیفیت خدمات
عفونت‌های مرتبط با کاتتر، خطاهای پزشکی، رویدادهای نامطلوب	۱۱(۲۸)	ایمنی

تحلیل کیفی نتایج بدست آمده نشان می دهد

– رایج‌ترین شاخص‌ها: شاخص‌های کیفیت مراقبت (۳۵ درصد) بیش‌ترین کاربرد را دارند و در اکثر مطالعات برای بهبود تصمیم‌گیری بالینی استفاده شده‌اند.

– کم‌شمارترین شاخص‌ها: شاخص‌های ارزیابی کیفیت خدمات (۱۷ درصد) کم‌تر مورد توجه قرار گرفته‌اند، اما بر پیامدهای بالینی نهایی تأثیر قابل توجه دارند.

– توجه به ساختار و ایمنی: شاخص‌های ساختاری پایه‌ای‌ترین داده‌ها را فراهم می‌کنند، درحالی که

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

شاخص‌های ایمنی، بیش‌ترین اثر در کاهش خطاهای پزشکی و ارتقای ایمنی بیمار را دارند.

این تحلیل به وضوح نشان می‌دهد که طراحی داشبوردهای ICU باید تعادلی بین شاخص‌های ساختاری، کیفیت مراقبت، ارزیابی خدمات و ایمنی برقرار کند تا تصمیم‌گیری سریع و ایمن امکان‌پذیر گردد.

بر اساس مرور انجام شده، الزامات عملکردی داشبوردهای کیفیت در ICU را می‌توان در چند دسته اصلی شامل الزامات بصری، تعاملی، گزارش دهی، ایجاد هشدار (Notification)، ارزیابی عملکرد، پایش عملکرد و مدیریت منابع طبقه‌بندی کرد. جزئیات هر یک از این دسته‌ها به همراه ویژگی‌های کلیدی و منابع مربوطه در جدول شماره ۲، ارائه شده است.

جدول شماره ۲: الزامات عملکردی داشبورد کیفیت

الزامات عملکردی	ویژگی ها	منابع
الزامات بصری	-نحوه نمایش داده و چگونگی استفاده از ابزارهای بصری براساس ماهیت شاخص های عملکردی -استفاده از سیستم کدگذاری رنگی (قرمز–زرد–سبز) -قابلیت شخصی سازی	(۷، ۲۶، ۴۱-۴۷)
الزامات تعاملی	-نحوه تعامل کاربران با نمایش اطلاعات -امکان انتخاب شاخص ها و گزارش گیری -پشتیبانی از شناسایی و ارزیابی روندها در گذر زمان -استفاده از summary view و درصورت نیاز امکان «واکاوی دقیق»در داده ها	(۴۲-۴۴، ۴۷-۴۹)
گزارش	-امکان ایجاد گزارشات شخصی‌سازی شده -امکان ایجاد گزارش در بازه های زمانی مختلف (سالیانه، روزانه، هفتگی، ماهیانه) -ایجاد گزارش از شاخص های کلیدی عملکردی -گزارش از پایش کیفیت خدمات و ارزیابی عملکرد -آنالیز به هنگام	(۴۱، ۵۶)
ایجاد اعلان (Notification) (requirements	-امکان هشدار به کاربران از میزان پیشرفت و کاهش میزان شاخص در مقایسه با استاندارد تعریف شده -بازخورد به هنگام	(۵۰-۵۴)
ارزیابی عملکرد	-استفاده از استانداردهای مبتنی بر شواهد - ارزیابی روندها در طول زمان –پشتیبانی و مقایسه با میانگین ملی شاخص -مقایسه با مقدار شاخص در سازمان های مشابه	(۴۹، ۵۵)
پایش عملکرد	-توانایی مدیریت وظایف و کارکنان - ردیابی حرکت کارکنان و بیمار -نظارت بر وظایف برای اطمینان از بالاترین کیفیت مراقبت	(۴۷، ۵۴)
مدیریت منابع	- -توانایی مدیریت وظایف و کارکنان - ارائه گزارش از شاخص های عملکرد مرتبط با منابع	(۴۷، ۵۴)

شاخص‌های کلیدی عملکرد

در مجموعه ۴۰ شاخص کلیدی عملکردی در بررسی مطالعات برای ممیزی بالینی بخش های ویژه شناسایی شدند که به چهار دسته شاخص‌های ساختاری، کیفیت مراقبت، ارزیابی کیفیت خدمات، و ایمنی تقسیم بندی شدند. از میان ۴۰ شاخص کلیدی عملکردی ۸ شاخص ساختاری (۲۰ درصد)، ۱۴ شاخص کیفیت مراقبت (۳۵ درصد)، ۷ شاخص ارزیابی کیفیت خدمات (۱۷ درصد) و ۱۱ شاخص ایمنی (۲۸ درصد) بودند. شاخص های ساختاری شامل تجهیزات بخش‌های ویژه، منابع انسانی شامل پرستاران و پزشکان، و تعداد بیمار پذیرش شده بودند. شاخص های کیفیت مراقبت شامل اندازه گیری و میزان پایبند بودن به پروتکل ها و فرایندهای درمانی برای بهبود کیفیت خدمات اشاره دارد و شامل پایبندی به پرتکل‌های درمانی، مدیریت درد، میزان استفاده از ونتیلاتور، انتقال خون، زمان ترخیص بیماران از بخش های ویژه و پایش شدت بیماری و خطر مرگ و میر در بیماران بستری شده در بخش ویژه بودند. شاخص های کلیدی عملکردی ارزیابی کیفیت خدمات شامل شاخص‌های کلیدی عملکردی که نتیجه و پیامد خدمات ارائه شده را نشان می‌دهد و این شاخص های شامل پذیرش مجدد بیماران، و مرگ و میر بودند. شاخص‌های ایمنی شامل عوارض ایجاد شده حین و بعد از درمان و بستری برای بیماران بودند و شامل میزان عفونت مربوط به استفاده از انواع کاتترها، و انواع خطاهای پزشکی بودند (جدول شماره ۳).

بحث

مطالعه حاضر با هدف بررسی داشبوردهای طراحی شده برای ممیزی بالینی در بخش‌های ویژه بزرگسالان انجام شد. در این راستا، ۳۳ مطالعه شناسایی و تحلیل گردید که الزامات عملکردی و غیر عملکردی و همچنین شاخص‌های کلیدی عملکردی داشبوردها را گزارش کرده بودند. یافته‌ها نشان داد که الزامات عملکردی در شش دسته و شاخص‌های کلیدی عملکردی در چهار حوزه شامل ساختار، کیفیت مراقبت، ارزیابی کیفیت خدمات و ایمنی قابل طبقه‌بندی هستند.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

جدول شماره ۳: شاخص‌های کلیدی عملکرد داشبورد کیفیت بخش مراقبت‌های ویژه

شاخص های کلیدی عملکرد	شاخص های ایمنی	شاخص های ارزیابی کیفیت مراقبت	شاخص های کیفیت مراقبت	شاخص های ساختار	منابع
تعداد پزشک بیهوشی(در هرساعت)				✓	(۴، ۵۷)
تعداد بیماران بستری شده در بخش ویژه				✓	(۵۶، ۵۸)
تعداد تخت های بخش های ویژه				✓	(۵۶، ۵۹)
درصد تخت های غیرقابل استفاده				✓	(۵۸، ۶۰)
میزان پرستار به بیمار				✓	(۵۶، ۵۷)
میزان پرسنل به تعداد تخت بخش مراقبت های ویژه				✓	(۵۸)
درصد اشغال تخت				✓	(۵۷، ۵۸)
میزان گردش تخت				✓	(۵۷، ۵۸)
میزان پنومونی ناشی از ونتیلاتور	✓				(۴۱، ۴۴، ۵۶، ۶۱)
میزان مرگ و میر		✓			(۷، ۴۲، ۵۶، ۶۱، ۶۲)
میزان پیذیرش مجدد (۲۴ ساعت، ۴۸ ساعت و ۷۲ ساعت)		✓			(۵۶، ۶۰، ۶۲)
پایبندی به پروتکل ها			✓		(۵۸، ۶۰)
میزان ترخیص خارج از ساعت			✓		(۴، ۶۰)
تعداد بیماران (انتقال به بخش معمولی، انتقال به سایر بخش‌های مراقبت ویژه به دلایل ظرفیتی، انتقال به بخش مراقبت‌های ویژه دیگر بر اساس اندیکاسیون بالینی، یا فوت در بخش مراقبت‌های ویژه			✓		
میانگین مدت اقامت			✓		(۷، ۵۶، ۶۶ – ۶۳)
میزان استفاده از ونتیلاتور			✓		(۴۴، ۵۳، ۶۳)
نرخ نتایج دوره ای ونتیلاسیون:		✓			(۶۷)
خروج از ونتیلاتور، تراکئوستومی، فوت، انتقال به بخش مراقبت‌های ویژه دیگر					
میزان عفونت‌های مرتبط با کاتتر ورید مرکزی	✓				(۴، ۶۰)
درصد ایتوباسیون مجدد در ۴۸ ساعت		✓			(۴، ۶۷، ۶۸)
میزان اکستوباسیون ناخواسته		✓			(۴، ۵۷)
میزان پنوموتوراکس یاتروژن	✓				
پروفیلاکسی ترومبوآمبولی وریدی در بیماران تحت ونتیلاسیون مکانیکی		✓			(۴۲، ۵۶)
میزان خونریزی گوارشی در بیماران بخش مراقبت‌های ویژه		✓			(۵۸)
میزان عفونت‌های ادراری مرتبط با سوند	✓				(۴۶، ۶۰، ۶۱)
نمره‌های SOFA (SOFA: Sequential Organ Failure Assessment)و APACHE II(Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II) در ارزیابی بیماران مراقبت‌های ویژه			✓		(۵۴، ۵۷، ۶۶)
نسبت خطای پزشکی به رویدادهای نامطلوب	✓				(۵۸)
میزان زخم فشاری در بخش مراقبت‌های ویژه	✓				(۲۵، ۵۸)
میزان سقوط بیمار	✓				(۵۷، ۵۸)
میزان خطاهای پزشکی	✓				(۵۸)
میزان آسیب‌های ناشی از فرو رفتن سوزن	✓				(۵۷، ۵۸)
میزان رویدادهای نامطلوب و خطاهای پزشکی	✓				(۵۸)
پذیرش تا اختصاص تخت			✓		(۶۰)
میزان رعایت پرتکل های مربوط به ونتیلاتور			✓		(۴۱، ۶۰)
میزان رعایت پرتکل های مربوط به بهداشت دست			✓		(۵۸، ۶۳)
میزان استفاده مناسب از انتقال خون در بخش مراقبت‌های ویژه			✓		(۵۸، ۶۱)
رعایت استانداردهای سدیشن (تسکین) مناسب در بخش مراقبت‌های ویژه			✓		(۵۸، ۶۳)
پروفیلاکسی مناسب ترومبوز ورید عمقی در بخش مراقبت‌های ویژه			✓		(۵۶، ۵۸)
ارزیابی صحیح مدیریت درد			✓		(۴۵، ۵۸، ۶۳)
درصد اندازه‌گیری‌های گلوکز خارج از محدوده هدف (هایپرگلیسمی/هیپوگلیسمی) در بخش مراقبت‌های ویژه			✓		(۵۶، ۶۰)

ویژگی‌های خاص بخش‌های مراقبت ویژه، مانند وضعیت بحرانی بیماران، نیاز به درمان‌های پیچیده و حجم بالای داده‌های تولید شده، اهمیت استفاده از ابزارهای هوشمند برای پایش و بهبود کیفیت را دو چندان می‌سازد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

در این میان، ممیزی و بازخورد به‌عنوان روش‌های رایج ارتقای کیفیت در ICU شناخته می‌شوند و داشبوردها می‌توانند این فرایند را با تسهیل دسترسی به اطلاعات و بهبود شفافیت داده‌ها پشتیبانی کنند. شواهد موجود نیز استفاده از داشبورد را رویکردی مؤثر در بهبود فرآیند ممیزی بالینی در بخش‌های ویژه معرفی کرده‌اند(۷۱-۶۸). در مطالعات مختلف نیز به تاثیر مثبت استفاده از داشبورد به عنوان ابزاری برای تسهیل فرایند ممیزی بالینی در بخش‌های ویژه اشاره شده است(۳۵، ۳۶).

الزامات عملکردی داشبورد

داشبوردها به‌عنوان ابزار ممیزی و بازخورد، با مقایسه عملکرد ارائه دهندگان خدمات با استانداردها، نقشی مهم در ارتقای کیفیت مراقبت دارند(۱۷). با این حال، اثر بخشی این ابزارها وابسته به رعایت مجموعه‌ای از الزامات عملکردی در طراحی است. در مطالعه حاضر، این الزامات در جدول شماره ۲، ارائه شد و برای هر قابلیت ویژگی‌های مشخصی تعریف گردیده است. مرور مطالعات نشان می‌دهد که پایش عملکرد و ارائه بازخورد به هنگام از جمله قابلیت‌های کلیدی داشبورد محسوب می‌شوند؛ به‌عنوان مثال، Rabiei و همکاران استفاده از مکانیسم‌هایی مانند کدگذاری رنگی و هشدار آنی را برای بهبود بازخورد پیشنهاد کرده‌اند(۷۲). یافته‌های مطالعه حاضر نیز بر اهمیت این ویژگی‌ها تأکید دارد. Almasi و همکاران نیز سه رویکرد اصلی برای نمایش داده‌ها را، یکپارچه‌سازی و سازماندهی بهتر اطلاعات، بهبود نمایش روندها و بهره‌گیری از ابزارهای گرافیکی برای آشکارسازی روابط میان داده‌ها معرفی کرده‌اند(۷۳). این رویکردها در مطالعه حاضر در زمره الزامات غیرعملکردی دسته‌بندی شدند. سایر پژوهش‌ها نیز به قابلیت‌هایی هم‌چون ارزیابی عملکرد، ارائه هشدار، خلاصه‌سازی و تحلیل داده‌ها، استفاده از ابزارهای بصری و تعاملی و پایش فرایندها اشاره داشته‌اند(۷۴، ۷۵). هم‌چنین، Randel و همکاران الزامات عملکردی داشبورد کیفیت را در پنج حوزه شامل بصری‌سازی، کیفیت داده، گزارش‌دهی و ارائه اعلان طبقه‌بندی کرده‌اند(۲۷).

شاخص‌های کلیدی عملکردی

برای ممیزی بالینی در بخش‌های ویژه، علاوه بر قابلیت‌های فنی و طراحی داشبورد، محتوای آن و به‌ویژه شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) اهمیت اساسی دارد. این شاخص‌ها به‌عنوان اصلی‌ترین مؤلفه محتوایی داشبورد، ابزار ارزیابی کیفیت و بهبود مستمر مراقبت محسوب می‌شوند(۷۶، ۷۷). انتخاب دقیق نوع و تعداد شاخص‌ها باید متناسب با اهداف سازمان و نیازهای هر مرکز درمانی صورت گیرد(۷۸). در ادبیات موجود، تقسیم‌بندی شاخص‌ها اغلب بر اساس چارچوب Donabedian به سه دسته ورودی، فرایندی و پیامدی انجام شده است(۸۲-۷۹). در مطالعه حاضر، با توجه به ماهیت مراقبت‌های ویژه، شاخص‌ها به چهار گروه ساختاری، کیفیت مراقبت، ارزیابی کیفیت خدمات و ایمنی طبقه‌بندی شدند.

شاخص‌های ساختاری به منابع انسانی و تجهیزاتی اشاره دارند و زیربنای فرایندها و پیامدهای بالینی محسوب می‌شوند(۸۳). شاخص‌های کیفیت مراقبت، جایگزین شاخص‌های فرایندی در این مطالعه شدند، چرا که علاوه بر سادگی در تفسیر، ارتباط مستقیم با کیفیت و اثربخشی مراقبت دارند. شاخص‌های ارزیابی کیفیت خدمات، معادل شاخص‌های پیامدی در سایر مطالعات در نظر گرفته شدند و معیارهایی همچون مرگ‌ومیر، طول مدت بستری و میزان بروز عفونت را شامل می‌شوند(۸۵-۸۳). این دسته به‌طور ویژه در تحلیل عملکرد واحدهای مراقبت ویژه و پایش نتایج بیمار نقش کلیدی ایفا می‌کند. در نهایت، شاخص‌های ایمنی به بررسی رویدادهای قابل پیشگیری و عوارض ناخواسته در حین بستری یا پس از جراحی می‌پردازند. این شاخص‌ها بر اساس چارچوب مؤسسه پزشکی آمریکا به‌عنوان یکی از ابعاد کیفیت مراقبت شناخته شده و در مطالعه حاضر نیز به‌عنوان بخش جدایی ناپذیر KPI ها مورد توجه قرار گرفتند(۸۵).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

از منظر تحلیلی، طبقه‌بندی چهارگانه ارائه شده در این مطالعه می‌تواند نسبت به الگوی سه‌گانه Donabedian انعطاف‌پذیری بیش‌تری در ارزیابی جامع کیفیت خدمات ارائه دهد(۷۸)؛ زیرا علاوه بر منابع و پیامدها، بر کیفیت فرآیند مراقبت و ایمنی بیمار نیز تمرکز دارد. این رویکرد می‌تواند مبنای مفیدی برای طراحی داشبوردهای آینده باشد و نیازمند اعتبارسنجی بیش‌تر در مطالعات کاربردی است.

از نقاط قوت مطالعه حاضر می‌توان گفت، این مرور نظام‌مند به‌عنوان نخستین مطالعه در حوزه ممیزی بالینی در بخش‌های ویژه بزرگسالان، تصویری جامع از الزامات عملکردی و شاخص‌های کلیدی عملکرد برای طراحی داشبوردهای کیفیت ارائه کرد. یافته‌های حاصل می‌تواند مبنای ارزشمندی برای توسعه داشبوردهای آینده در بخش‌های ویژه و حتی سایر بخش‌های بیمارستانی توسط مدیران و ارائه دهندگان خدمات سلامت قرار گیرد. از دیگر نقاط قوت این مطالعه، توجه به هر الزام عملکردی همراه با ویژگی‌های کاربردی متناظر بود که می‌تواند راهنمای عملی برای طراحان داشبورد محسوب شود. علاوه بر این، برخلاف مطالعات پیشین، طبقه‌بندی نوینی از شاخص‌های کلیدی عملکرد در این مطالعه ارائه شد که بر اساس بستر مراقبت‌های ویژه و فرایند ممیزی بالینی (شامل اندازه‌گیری عملکرد در بازه زمانی مشخص و بازخورد مبتنی بر ابزارهای بصری و تعاملی) طراحی گردید.

با وجود این نقاط قوت، مطالعه حاضر محدودیت‌هایی نیز دارد. نخست آن که برخی از مطالعات وارد شده، اطلاعات محدودی درباره قابلیت‌ها و ویژگی‌های داشبوردهای طراحی‌شده ارائه کرده بودند و این موضوع تحلیل جامع را دشوار می‌کرد. دوم، عدم دسترسی به متن کامل بعضی از مقالات مانع از بررسی جزئیات آن‌ها شد. سوم، تنها مقالات منتشر شده به زبان انگلیسی در این مطالعه گنجانده شدند و مقالات به زبان‌های دیگر کنار گذاشته شدند؛ موضوعی که می‌تواند جامعیت یافته‌ها و قابلیت تعمیم نتایج را تحت تأثیر قرار دهد. این محدودیت‌ها باید در تفسیر نتایج مدنظر قرار گیرند و در عین حال ضرورت انجام مطالعات آتی با دامنه گسترده‌تر و شامل منابع چند زبانه را برجسته می‌سازند.

براساس نتایج این مطالعه، پژوهش‌های آینده می‌توانند به بررسی اثربخشی عملی داشبوردهای طراحی شده در محیط‌های واقعی بخش‌های ویژه بپردازند و تأثیر آن‌ها بر کیفیت مراقبت و ایمنی بیمار را بسنجند. همچنین، توسعه شاخص‌های کلیدی عملکرد با استفاده از داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی، به ویژه برای تحلیل روندها و پیش‌بینی نتایج بیماران، می‌تواند مسیرهای تحقیقاتی مهمی ایجاد کند. بررسی استفاده از داشبوردها در بخش‌های ویژه دیگر بیمارستان‌ها و ادغام مقالات غیرانگلیسی برای افزایش جامعیت نتایج نیز توصیه می‌شود.

داشبوردها به عنوان سیستم‌های رایانه‌ای ممیزی و بازخورد، با ارائه ابزارهای بصری و تعاملی و بازخورد به هنگام، نظارت بر فرایندهای بالینی و ارزیابی عملکرد را بهبود می‌بخشند. این ابزارها با پایش عملکرد بالینی در بازه‌های زمانی مشخص و نمایش نتایج به موقع، تصمیم‌گیری بالینی و کیفیت و ایمنی مراقبت‌های بهداشتی را ارتقا می‌دهند. بنابراین، توجه دقیق به الزامات عملکردی و انتخاب شاخص‌های کلیدی مناسب برای ممیزی بالینی، نقش کلیدی در طراحی، توسعه و اثربخشی داشبوردها دارد. استفاده از این یافته‌ها می‌تواند به طراحان و مدیران بخش‌های ویژه کمک کند تا داشبوردهایی کارآمد و کاربردی ایجاد کنند.

References

1. Acharya SP, Bhattarai A, Bhattarai B. An Audit of An Intensive Care Unit of A Tertiary Care Hospital. JNMA J Nepal Med Assoc 2018; 56(212): 759-762 PMID: 30387464.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

2. Rhodes A, Ferdinande P, Flaatten H, Guidet B, Metnitz PG, Moreno RP. The variability of critical care bed numbers in Europe. Intensive Care Med 2012; 38(10): 1647-1653 PMID: 22777516.
3. Manor-Shulman O, Beyene J, Frndova H, Parshuram CS. Quantifying the volume of documented clinical information in critical illness. J Crit Care 2008; 23(2): 245-250 PMID: 18538218.
4. Wong A, Masterson G. Improving quality in intensive care unit practice through clinical audit. J Intensive Care Soc 2015; 16(1): 5-8 PMID: 28979367.
5. Donchin Y, Gopher D, Olin M, Badihi Y, Biesky M, Sprung CL, et al. A look into the nature and causes of human errors in the intensive care unit. Crit Care Med 1995; 23(2): 294-300 PMID: 7867355.
6. Wright MC, Dunbar S, Macpherson BC, Moretti EW, Del Fiol G, Bolte J, et al. Toward Designing Information Display to Support Critical Care. A Qualitative Contextual Evaluation and Visioning Effort. Appl Clin Inform 2016; 5; 7(4):912-929 PMID: 27704138.
7. Pickering BW, Dong Y, Ahmed A, Giri J, Kilickaya O, Gupta A, et al. The implementation of clinician designed, human-centered electronic medical record viewer in the intensive care unit: a pilot step-wedge cluster randomized trial. Int J Med Inform 2015; 84(5): 299-307 PMID: 25683227.
8. Wright MC, Borbolla D, Waller RG, Del Fiol G, Reese T, Nesbitt P, et al. Critical care information display approaches and design frameworks: A systematic review and meta-analysis. J Biomed Inform 2019; 100S:100041.
9. Ullman AJ, Ray-Barruel G, Rickard CM, Cooke M. Clinical audits to improve critical care: Part 1 Prepare and collect data. Aust Crit Care 2018; 31(2): 101-105 PMID: 28550968.
10. Verma R. Data quality and clinical audit. Anaesthesia & Intensive Care Medicine. 2009; 10(8): 400-402.
11. Brown B, Balatsoukas P, Williams R, Sperrin M, Buchan I. Multi-method laboratory user evaluation of an actionable clinical performance information system: Implications for usability and patient safety. J Biomed Inform 2018; 77:62-80.
12. Brown B, Peek N, Buchan I. The Case for Conceptual and Computable Cross-Fertilization Between Audit and Feedback and Clinical Decision Support. Stud Health Technol Inform 2015; 216: 419-423 PMID: 26262084.
13. Brown B, Balatsoukas P, Williams R, Sperrin M, Buchan I. Interface design recommendations for computerised clinical audit and feedback: Hybrid usability evidence from a research-led system. Int J Med Inform 2016; 94: 191-206 PMID: 27573327.
14. Mortezaei S, Rabiei R, Asadi F, Emami H. Development and usability evaluation of a mHealth application for albinism self-management. BMC Med Inform Decis Mak 2023;13;23(1):106 PMID: 37312174.
15. Brehaut JC, Colquhoun HL, Eva KW, Carroll K, Sales A, Michie S, Ivers N, Grimshaw JM. Practice Feedback Interventions: 15 Suggestions for Optimizing Effectiveness. Ann Intern Med 2016; 15; 164(6): 435-441 PMID: 26903136.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

16. Francis R. Report of the Mid Staffordshire NHS Foundation Trust public inquiry: executive summary: The Stationery Office; 2013.
17. Ivers N, Jamtvedt G, Flottorp S, Young JM, Odgaard-Jensen J, French SD, et al. Audit and feedback: effects on professional practice and healthcare outcomes. Cochrane Database Syst Rev 2012; 13; 2012(6): CD000259 PMID: 22696318.
18. Gude WT, Roos-Blom MJ, van der Veer SN, de Jonge E, Peek N, Dongelmans DA, et al. Electronic audit and feedback intervention with action implementation toolbox to improve pain management in intensive care: protocol for a laboratory experiment and cluster randomised trial. Implement Sci 2017; 25; 12(1):68 PMID: 28545535.
19. Hysong SJ. Meta-analysis: audit and feedback features impact effectiveness on care quality. Med Care 2009; 47(3):356-363 PMID: 19194332.
20. Linder JA, Schnipper JL, Tsurikova R, Yu DT, Volk LA, Melnikas AJ, Palchuk MB, Olsha-Yehiav M, Middleton B. Electronic health record feedback to improve antibiotic prescribing for acute respiratory infections. Am J Manag Care 2010;16(12 Suppl HIT): e311-e319 PMID: 21322301.
21. Daley K, Richardson J, James I, Chambers A, Corbett D. Clinical dashboard: use in older adult mental health wards. Psychiatrist 2013; 37(3):85-88.
22. Keen J, Nicklin E, Long A, Randell R, Wickramasekera N, Gates C, et al. Quality and safety between ward and board: a biography of artefacts study. Southampton (UK): NIHR Journals Library; 2018 PMID: 29965718.
23. Dowding D, Merrill J, Russell D. Using Feedback Intervention Theory to Guide Clinical Dashboard Design. AMIA Annu Symp Proc 2018;5; 2018: 395-403 PMID: 30815079.
24. Chung L, do Prado Leite. On Non-Functional Requirements in Software Engineering. In: Borgida AT, Chaudhri VK, Giorgini P, Yu, ES. Conceptual Modeling: Foundations and Applications. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Berlin, Heidelberg 2009:363-379.
25. Van Deen WK, Cho ES, Pustolski K, Wixon D, Lamb S, Valente TW, et al. Involving end-users in the design of an audit and feedback intervention in the emergency department setting - a mixed methods study. BMC Health Serv Res 2019; 29; 19(1):270.
26. Gude WT, Roos-Blom MJ, van der Veer SN, Dongelmans DA, de Jonge E, Francis JJ, et al. Health professionals' perceptions about their clinical performance and the influence of audit and feedback on their intentions to improve practice: a theory-based study in Dutch intensive care units. Implement Sci 2018; 17; 13(1):33 PMID: 29454393.
27. Randell R, Alvarado N, Elshehaly M, McVey L, West RM, Doherty P, et al. Design and evaluation of an interactive quality dashboard for national clinical audit data: a realist evaluation. Southampton (UK): National Institute for Health and Care Research; 2022 PMID: 35637777.
28. Reszel J, Dunn SI, Sprague AE, Graham ID, Grimshaw JM, Peterson WE, et al. Use of a maternal newborn audit and feedback system in Ontario: a collective case study. BMJ Qual Saf 2019; 28(8): 635-644 PMID: 30772816.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

29. Sprague AE, Dunn SI, Fell DB, Harrold J, Walker MC, Kelly S, et al. Measuring quality in maternal-newborn care: developing a clinical dashboard. J Obstet Gynaecol Can 2013; 35(1): 29-38 PMID: 23343794.
30. Wilkinson C, Weston C, Timmis A, Quinn T, Keys A, Gale CP. The Myocardial Ischaemia National Audit Project (MINAP). Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes 2020; 1; 6(1):19-22 PMID: 31511861.
31. Manor-Shulman O, Beyene J, Frndova H, Parshuram CS. Quantifying the volume of documented clinical information in critical illness. J Crit Care 2008; 23(2):245-250 PMID: 18538218.
32. Zahabi M, Kaber DB, Swangnetr M. Usability and Safety in Electronic Medical Records Interface Design: A Review of Recent Literature and Guideline Formulation. Hum Factors 2015; 57(5): 805-834 PMID:25850118.
33. Alvarado N, McVey L, Elshehaly M, Greenhalgh J, Dowding D, Ruddle R, et al. Analysis of a Web-Based Dashboard to Support the Use of National Audit Data in Quality Improvement: Realist Evaluation. J Med Internet Res 2021; 23; 23(11): e28854 PMID: 34817384.
34. Ivers N, Jamtvedt G, Flottorp S, Young JM, Odgaard-Jensen J, French SD, O'Brien MA, Johansen M, Grimshaw J, Oxman AD. Audit and feedback: effects on professional practice and healthcare outcomes. Cochrane Database Syst Rev 2012; 13; 2012(6):CD000259 PMID: 22696318.
35. DeMellow J, Kim TY,Romano PS,Drake C, Balas MC. Technology-enabled performance monitoring in intensive care: An integrative literature review. Intensive Crit Care Nurs 2018;48:42-51.
36. Khairat SS, Dukkipati A, Lauria HA, Bice T, Travers D, Carson SS. The Impact of Visualization Dashboards on Quality of Care and Clinician Satisfaction: Integrative Literature Review. JMIR Hum Factors 2018;31;5(2):e22 PMID: 29853440.
37. Waller RG, Wright MC, Segall N, Nesbitt P, Reese T, Borbolla D, et al. Novel displays of patient information in critical care settings: a systematic review. J Am Med Inform Assoc 2019; 26(5):479-489 PMID: 30865769.
38. Aromataris E, Munn Z, editors. JBI Manual for Evidence Synthesis. JBI. (2020). Available from: https:// synthesismanual. jbi.global. doi: 10.46658/ JBIMES-20-01.
39. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS Med 2009; 21; 6(7):e1000097 PMID: 19621072.
40. Tufanaru C, Munn Z, Aromataris E, Campbell J, Hopp L. "Chapter 3: systematic reviews of effectiveness," in Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual, E. Aromataris and Z. Munn, Eds., The Joanna Briggs Institute, 2017, https://jbi.global/critical-appraisal-tools.
41. Zaydfudim V, Dossett LA, Starmer JM, Arbogast PG, Feurer ID, Ray WA, May AK, Pinson CW. Implementation of a real-time compliance dashboard to help reduce SICU ventilator-associated pneumonia with the ventilator bundle. Arch Surg 2009; 144(7): 656-662 PMID: 19620546.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

42. Gershengorn HB, Kocher R, Factor P. Management strategies to effect change in intensive care units: lessons from the world of business. Part II. Quality-improvement strategies. Ann Am Thorac Soc 2014; 11(3): 444-453 PMID: 24601668.
43. Faiola A, Srinivas P, Duke J. Supporting Clinical Cognition: A Human-Centered Approach to a Novel ICU Information Visualization Dashboard. AMIA Annu Symp Proc 2015; 2015: 560-569 PMID: 26958190.
44. Talbot TR, Carr D, Parmley CL, Martin BJ, Gray B, Ambrose A, et al. Sustained Reduction of Ventilator-Associated Pneumonia Rates Using Real-Time Course Correction With a Ventilator Bundle Compliance Dashboard. Infect Control Hosp Epidemiol 2015 ; 36(11):1261-1267 PMID:26260255 .
45. Roos-Blom MJ, Gude WT, de Jonge E, Spijkstra JJ, van der Veer SN, Dongelmans DA, et al. Development of a Web-Based Quality Dashboard Including a Toolbox to Improve Pain Management in Dutch Intensive Care. Stud Health Technol Inform 2017; 235: 584-588 PMID: 28423860.
46. Davis CL, Bjoring M, Hursh J, Smith S, Blevins C, Blackstone K, et al. The Intensive Care Unit Bundle Board: A Novel Real-Time Data Visualization Tool to Improve Maintenance Care for Invasive Catheters. Appl Clin Inform 2023;14(5): 892-902 PMID: 37666277 .
47. Wac M, Craddock I, Chantziara S, Campbell T, Santos-Rodriguez R, Davidson B, et al. Design and Evaluation of an Intensive Care Unit Dashboard Built in Response to the COVID-19 Pandemic: Semistructured Interview Study. JMIR Hum Factors 2023; 26; 10:e49438 PMID: 37751239.
48. Foster M, Presseau J, Podolsky E, McIntyre L, Papoulias M, Brehaut JC. How well do critical care audit and feedback interventions adhere to best practice? Development and application of the REFLECT-52 evaluation tool. Implement Sci 2021; 17; 16(1):81 PMID: 34404449.
49. Opie J, Bellio M, Williams R, Sussman M, Voegele P, Welch J, Blandford A. Requirements for a Dashboard to Support Quality Improvement Teams in Pain Management. Front Big Data 2021; 14;4:654914 PMID: 34746769.
50. Egan M. Clinical dashboards: impact on workflow, care quality, and patient safety. *Crit Care Nurs Q.* 2006; 29(4): 354-361 PMID: 17063102.
51. Görges M, Westenskow DR, Markewitz BA. Evaluation of an integrated intensive care unit monitoring display by critical care fellow physicians. J Clin Monit Comput 2012; 26(6): 429-436 PMID: 22588528.
52. Kavanaugh MJ, So JD, Park PJ, Davis KL. Validation of the Intensive Care Unit Early Warning Dashboard: Quality Improvement Utilizing a Retrospective Case-Control Evaluation. Telemed J E Health 2017; 23(2):88-95 PMID: 27391204.
53. Anderson BJ, Do D, Chivers C, Choi K, Gitelman Y, Mehta SJ, et al. Clinical Impact of an Electronic Dashboard and Alert System for Sedation Minimization and Ventilator Liberation: A Before-After Study. Crit Care Explor 2019; 30;1 (10):e0057 PMID: 32166237.
54. Davidson B, Ferrer Portillo KM, Wac M, McWilliams C, Bourdeaux C, Craddock I.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

Requirements for a Bespoke Intensive Care Unit Dashboard in Response to the COVID-19 Pandemic: Semistructured Interview Study. JMIR Hum Factors 2022;13;9(2):e30523 PMID: 35038301.

55. Lai CH, Li KW, Hu FW, Su PF, Hsu IL, Huang MH, et al. Integration of an Intensive Care Unit Visualization Dashboard (i-Dashboard) as a Platform to Facilitate Multidisciplinary Rounds: Cluster-Randomized Controlled Trial. J Med Internet Res 2022; 13; 24(5):e35981 PMID:35560107.
56. Render ML, Freyberg RW, Hasselbeck R, Hofer TP, Sales AE, Deddens J, et al. Infrastructure for quality transformation: measurement and reporting in veterans administration intensive care units. BMJ Qual Saf 2011; 20(6): 498-507 PMID: 21345859.
57. Jebraeily M, Valizadeh MA, Rahimi B, Saeidi S. The Development of a Clinical Dashboard for Monitoring of Key Performance Indicators in ICU. Journal of Iranian Medical Council 2022; 5(2):308-317.
58. Ray B, Samaddar DP, Todi SK, Ramakrishnan N, John G, Ramasubban S. Quality indicators for ICU: ISCCM guidelines for ICUs in India. Indian J Crit Care Med 2009; 13(4): 173-206 PMID: 20436688.
59. Anders S, Albert R, Miller A, Weinger MB, Doig AK, Behrens M, et al. Evaluation of an integrated graphical display to promote acute change detection in ICU patients. Int J Med Inform 2012; 81(12): 842-851 PMID: 22534099.
60. Williams AA, Jallo J, Yoo EJ. Improving the Quality of Visualization Dashboards in Critical Care: A Mixed-Methods Study. Am J Med Qual 2021; 36(4): 215-220 PMID: 32812436.
61. Olchanski N, Dziadzko MA, Tiong IC, Daniels CE, Peters SG, O'Horo JC, et al. Can a Novel ICU Data Display Positively Affect Patient Outcomes and Save Lives? J Med Syst 2017;18;41(11):171 PMID: 28921446.
62. Kavanaugh MJ, So JD, Park PJ, Davis KL. Validation of the Intensive Care Unit Early Warning Dashboard: Quality Improvement Utilizing a Retrospective Case-Control Evaluation. Telemed J E Health 2017; 23(2):88-95 PMID: 27391204.
63. Kastrup M, Nolting MJ, Ahlborn R, Braun JP, Grubitzsch H, Wernecke KD, et al. An electronic tool for visual feedback to monitor the adherence to quality indicators in intensive care medicine. J Int Med Res 2011; 39(6): 2187-200 PMID: 22289534.
64. Fletcher GS, Aaronson BA, White AA, Julka R. Effect of a Real-Time Electronic Dashboard on a Rapid Response System. J Med Syst 2017; 20; 42(1):5 PMID: 29159719.
65. Jung AD, Baker J, Droege CA, Nomellini V, Johannigman J, Holcomb JB, et al. Sooner is better: use of a real-time automated bedside dashboard improves sepsis care. J Surg Res 2018;231:373-379 PMID: 30278956.
66. Yang KH, Kao WF, Lin YK, Wang PL, Huang SJ, Kang YO, et al. Reducing Length of Stay and Improving Quality of Care by Implementation of Informatics System and Care Bundle in the Intensive Care Unit. Rev Invest Clin 2020;72(1):25-31 PMID: 32132735.
67. Anderson BJ, Do D, Chivers C, Choi K, Gitelman Y, Mehta SJ, et al. Clinical Impact of an Electronic Dashboard and

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

Alert System for Sedation Minimization and Ventilator Liberation: A Before-After Study. Crit Care Explor 2019; 30; 1(10):e0057 PMID: 32166237.

68. Garlejo A, Bonner J, Paddock A, Park J, Lyda N, Zaky A, et al. Assessing and Improving Provider Knowledge for a Cardiothoracic Intensive Care Unit Electronic Dashboard Initiative. Healthcare 2023; 15; 11(8):1136 PMID: 37107970.
69. van der Sluijs AF, van Slobbe-Bijlsma ER, Chick SE, Vroom MB, Dongelmans DA, Vlaar APJ. The impact of changes in intensive care organization on patient outcome and cost-effectiveness-a narrative review. J Intensive Care 2017;25;5:13 PMID: 28138389.
70. Van der Veer SN, De Vos ML, Van der Voort PH, Peek N, Abu-Hanna A, Westert GP, et al. Effect of a multifaceted performance feedback strategy on length of stay compared with benchmark reports alone: a cluster randomized trial in intensive care. Crit Care Med 2013; 41(8): 1893-1904 PMID: 23863224.
71. Jamtvedt G, Young JM, Kristoffersen DT, O'Brien MA, Oxman AD. Audit and feedback: effects on professional practice and health care outcomes. Cochrane Database Syst Rev 2006 19; (2): CD000259 PMID: 16625533.
72. Rabiei R, Almasi S. Requirements and challenges of hospital dashboards: a systematic literature review. BMC Med Inform Decis Mak 2022;8; 22(1): 287.
73. Almasi S, Rabiei R, Moghaddasi H, Vahidi-Asl M. Emergency Department Quality Dashboard; a Systematic Review of Performance Indicators, Functionalities, and Challenges. Arch Acad Emerg Med 2021; 17; 9(1):e47 PMID: 34405145.
74. Hosseini A, Emami H, Sadat Y, Paydar S. Integrated personal health record (PHR) security: requirements and mechanisms. BMC Med Inform Decis Mak 2023; 10; 23(1):116 PMID: 37430242.
75. Hoekzema G, Abercrombie S, Carr S, Gravel JW Jr, Hall KL, Kozakowski S, et al. Residency "dashboard": family medicine GME's step towards transparency and accountability? Ann Fam Med 2010; 8(5): 470 PMID: 20843893.
76. McLeod B, Zaver F, Avery C, Martin DP, Wang D, Jessen K, et al. Matching capacity to demand: a regional dashboard reduces ambulance avoidance and improves accessibility of receiving hospitals. Acad Emerg Med 2010; 17(12): 1383-1389 PMID: 21122023.
77. Johnson CD, Miranda R, Osborn HH, Miller JM, Prescott SL, Aakre KT, et al. Designing a safer radiology department. AJR Am J Roentgenol 2012; 198(2):398-404.
78. Donabedian A. The quality of care. How can it be assessed? JAMA 1988; 260(12): 1743-1748 PMID: 3045356.
79. Kipnis E, Leone M. Measure it to manage it: a bevy of ICU quality-of-care indicators. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2018; 37(6): 523-524. doi: 10.1016/j. accpm. 2018.10.009.
80. Pari V; Collaboration for Research Implementation, Training in Critical Care, Asia Africa ‘CCAA’. Development of a quality indicator set to measure and improve quality of ICU care in low- and middle-income countries. Intensive Care Med 2022 ; 48(11): 1551-1562 PMID: 36112158.
81. Huijben JA, Wiegers EJA, de Keizer NF, Maas AIR, Menon D, Ercole A, et al. Development of a quality indicator set to

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]

measure and improve quality of ICU care for patients with traumatic brain injury. Crit Care 2019; 22; 23(1): 95 PMID: 30902117.

82. Nouira H, Ben Abdelaziz A, Kacem M, Ben Sik Ali H, Fekih Hassen M, Ben Abdelaziz A. Which indicators used to assess quality performance in Intensive Care Units? A systematic review of medical literature. Anaesth Crit Care Pain Med 2018;37(6):583-587 PMID: 30012510.
83. Mant J. Process versus outcome indicators in the assessment of quality of health care. Int J Qual Health Care 2001; 13(6):475-480 PMID: 11769750.
84. Kastrup M, von Dossow V, Seeling M, Ahlborn R, Tamarkin A, Conroy P, et al. Key performance indicators in intensive care medicine. A retrospective matched cohort study. J Int Med Res 2009; 37(5): 1267-1284 PMID: 19930832.
85. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century. Washington (DC): National Academies Press (US); 2001 PMID: 25057539.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-06]