

دوقلوهای دیجیتال به عنوان ابزاری برای شخصی سازی مراقبتهای پرستاری در عصر تکنولوژی

آیناز باقرزادی^۱، رضا عبدالمهی*^۱

^۱ دانشجوی دکتری پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ارومیه، ارومیه، ایران

* نویسنده مسؤل: رضا عبدالمهی
rezaabdollahi97@yahoo.com

ارجاع: باقرزادی آیناز، عبدالمهی رضا. دوقلوهای دیجیتال به عنوان ابزاری برای شخصی سازی مراقبتهای پرستاری در عصر تکنولوژی. راهبردهای مدیریت در نظام سلامت ۱۴۰۴؛ ۱۰(۲): ۷۷-۹۰.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۱۴

تاریخ اصلاح نهایی: ۱۴۰۴/۰۶/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۳۰

واژه های کلیدی: دوقلو دیجیتال، شخصی سازی مراقبت، پرستار

سردبیر محترم؛

امروزه استفاده از فناوری های دیجیتال بخش جدایی ناپذیری از مراقبتهای بهداشتی است. ظهور فناوری دوقلوهای دیجیتال نشان دهنده تغییری اساسی در ارائه خدمات بهداشتی، به ویژه در حوزه مراقبتهای پرستاری است. این فناوری با مزایایی همراه است که می تواند بهبود کیفیت مراقبتهای پرستاری را نوید دهد، هرچند کاربرد عملی آن با چالش ها و محدودیت هایی نیز مواجه است (۱).

دوقلوهای دیجیتال، نسخه های مجازی از موجودیت های فیزیکی هستند، از اندام های فردی گرفته تا کل محیط های مراقبت بهداشتی که به صورت لحظه ای از طریق تبادل داده با همزادهای فیزیکی خود به روزرسانی می شوند. این فناوری امکان ایجاد مدل های پویا و شخصی سازی شده از بیماران را فراهم می کند که داده های چندوجهی مانند سوابق الکترونیکی سلامت، داده های فیزیولوژیک، اطلاعات ژنتیکی و عوامل محیطی را یکپارچه می سازد. این مدل های جامع به پرستاران امکان می دهند وضعیت سلامت بیمار را به صورت مداوم و جامع ارزیابی کنند، دقت تشخیص را افزایش دهند و مراقبتهای شخصی سازی کنند. این قابلیت از استراتژی های مراقبت پیشگیرانه پشتیبانی می کند و امکان تشخیص زودهنگام عوارض

یا وخامت حال بیمار را پیش از بروز علائم بالینی فراهم می آورد، که در نتیجه نرخ بستری شدن در بیمارستان را کاهش می دهد. علاوه بر این، دوقلوهای دیجیتال با ارائه بینش های سلامت قابل دسترس و تسهیل تصمیم گیری مشترک با تیم های مراقبتی، به توانمندسازی بیماران کمک می کنند و تعهد پرستاری به مراقبت جامع و مشارکتی را تقویت می کنند (۲).

یکی از مزایای کلیدی دوقلوهای دیجیتال در مراقبتهای پرستاری، پشتیبانی از تحلیل های پیش بینی کننده است. با استفاده از الگوریتم های پیشرفته یادگیری ماشین، دوقلوهای دیجیتال داده های بیمار را به صورت مداوم تحلیل می کنند تا پیشرفت بیماری را پیش بینی کنند، بیماران در معرض خطر را شناسایی کنند و اقدامات پیشگیرانه را پیشنهاد دهند. این قابلیت پیش بینی برای پرستاری حیاتی است، زیرا امکان مداخلات به موقع را فراهم می کند که وقایع نامطلوب سلامت را کاهش داده و تخصیص منابع را بهینه می سازد. علاوه بر این، دوقلوهای دیجیتال با جمع آوری داده ها از بیماران مختلف، مدیریت سلامت جمعیتی را تسهیل می کنند و به شناسایی خطرات سلامت جامعه و طراحی مداخلات هدفمند سلامت عمومی کمک می کنند، رویکردی فعال که با مسئولیت های پرستاری در ارتقای

با وجود مزایای متعدد، دوقلوهای دیجیتال در پرستاری با چالش‌های قابل توجهی مواجه‌اند که مانع پذیرش گسترده آن‌ها می‌شود. یکپارچه‌سازی منابع داده‌ای متنوع مانند سوابق الکترونیکی سلامت، حسگرهای پوشیدنی و مطالعات تصویربرداری در یک مدل دیجیتال منسجم، نیازمند زیرساخت داده‌ای قوی و استانداردهای تعامل‌پذیری است که در بسیاری از محیط‌های مراقبت بهداشتی هنوز به‌خوبی توسعه نیافته‌اند. علاوه بر این، حفاظت از حریم خصوصی بیمار و امنیت داده‌ها در برابر تبادل مداوم داده‌ها، موانع اخلاقی و قانونی را ایجاد می‌کند که نیازمند اقدامات حفاظتی سخت‌گیرانه و فرآیندهای رضایت شفاف است (۶).

در نهایت، می‌توان گفت که فناوری دوقلوهای دیجیتال پتانسیل قابل توجهی برای بهبود مراقبت‌های پرستاری از طریق مدیریت شخصی‌سازی‌شده، پیش‌بینی‌کننده و پیشگیرانه بیمار دارد. این فناوری، عملیات بالینی را بهینه می‌کند و از آموزش و همکاری بین متخصصان مراقبت بهداشتی پشتیبانی می‌کند. از طریق مدل‌های مجازی دقیق از بیماران و محیط‌های مراقبتی، پرستاران می‌توانند مراقبت‌های دقیق‌تر، کارآمدتر و جامعی متناسب با نیازهای فردی و جمعیتی ارائه دهند. با بلوغ این راه‌حل‌ها، دوقلوهای دیجیتال آماده‌اند تا به بخش جدایی‌ناپذیری از عمل پرستاری تبدیل شوند و نتایج بیمار، عملکرد سیستم مراقبت بهداشتی و توسعه حرفه‌ای را بهبود بخشند، که نشان‌دهنده عصری جدید از مراقبت‌های پرستاری توانمندشده با فناوری دیجیتال است.

References

- 1) Vallée A. Envisioning the future of personalized medicine: role and realities of digital twins. *Journal of Medical Internet Research* 2024; 26: e50204. doi: 10.2196/50204. PMID: 38739913. PMCID: 11130780.
- 2) Łukaniszyn M, Majka Ł, Grochowicz B, Mikołajewski D, Kawala-Sterniuk A. Digital twins generated by artificial intelligence in personalized healthcare. *Applied Sciences* 2024; 14(20): 9404. doi: 10.3390/app14209404.
- 3) Kamel Boulos MN, Zhang P. Digital twins: from personalised medicine to precision public health. *Journal of Personalized Medicine* 2021; 11(8): 745. doi: 10.3390/jpm11080745. PMID: 34442389. PMCID: PMC8401029.

سلامت و پیشگیری از بیماری هم‌راستا است (۳). دوقلوهای دیجیتال فراتر از مراقبت از بیمار، به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای بهینه‌سازی جریان‌های کاری پرستاری و کارکنان مراقبت بهداشتی عمل می‌کنند. نسخه‌های مجازی از واحدهای بیمارستانی یا کل محیط‌های مراقبتی، امکان شبیه‌سازی و تحلیل جریان بیماران، الگوهای نیروی انسانی و استفاده از تجهیزات را فراهم می‌کنند، که منجر به بهبود تخصیص منابع مانند مدیریت تخت‌ها، برنامه‌ریزی شیفت‌های کارکنان و لجستیک می‌شود و در مجموع کارایی ارائه مراقبت را افزایش می‌دهد. نظارت مداوم از طریق این سیستم‌های دیجیتال، پاسخ سریع به اختلالات عملیاتی مانند کمبود کارکنان یا خرابی تجهیزات را ممکن می‌سازد، که تأخیر در مراقبت و خطرات ایمنی را به حداقل می‌رساند (۴).

دوقلوهای دیجیتال همچنین آموزش پرستاری و توسعه حرفه‌ای مداوم را متحول می‌کنند و محیط‌های ایمنی را برای تمرین مهارت‌های بالینی و رویه‌های پیچیده بدون خطر برای بیماران فراهم می‌آورند. از طریق شبیه‌سازی‌های باکیفیت از سناریوهای بالینی، پرستاران می‌توانند توانایی‌های تصمیم‌گیری، هماهنگی و کار تیمی خود را، به‌ویژه در پاسخ به شرایط اضطراری یا مراقبت‌های ویژه، بهبود بخشند. علاوه بر این، پلتفرم‌های مجازی مشترک ایجادشده توسط دوقلوهای دیجیتال، همکاری بین حرفه‌ای را با امکان هماهنگی برنامه‌های مراقبتی بر اساس داده‌های به‌روز بیمار برای اعضای مختلف تیم مراقبت بهداشتی تسهیل می‌کنند و در نتیجه ارتباطات و نتایج بیمار را بهبود می‌بخشند (۵).

- 4) Alazab M, Khan LU, Koppu S, Ramu SP, Boobalan P, Baker T, et al. Digital twins for healthcare 4.0: recent advances, architecture, and open challenges. *IEEE Consumer Electronics Magazine* 2022; 12(6): 29-37. doi: 10.1109/MCE.2022.3208986.
- 5) Shen Md, Chen Sb, Ding Xd. The effectiveness of digital twins in promoting precision health across the entire population: a systematic review. *NPJ Digital Medicine* 2024; 7(1): 145. doi: 10.1038/s41746-024-01146-0. PMID: 38831093. PMCID: PMC11148028.
- 6) Abdollahi H, Rahmim A. Digital twins for personalized healthcare: application to radiopharmaceutical therapies. *Frontiers in Biomedical Technologies* 2023; 10: 1-5. doi:10.18502/ftb.v10i1.11505. [Persian]

Digital Twins as a Tool for Personalizing Nursing Care in the Age of Technology

Aynaz Bagherzadi ¹ , Reza Abdollahi ^{*1} 

¹ Ph.D. student of Nursing, School of Nursing and Midwifery, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

* **Corresponding Author:** Reza Abdollahi
rezaabdollahi97@yahoo.com

ABSTRACT

Citation: Bagherzadi A, Abdollahi R. Digital Twins as a Tool for Personalizing Nursing Care in the Age of Technology. *Manage Strat Health Syst* 2025; 10(2): 77-9.

Received: September 05, 2025

Revised: September 20, 2025

Accepted: September 21, 2025

Funding: The authors have no support or funding to report.

Competing Interests: The authors have declared that no competing interest exist.

Today, the use of digital technologies is an inseparable part of healthcare. The emergence of digital twin technology represents a fundamental shift in the delivery of healthcare, with profound implications for nursing care as well. The use of this technology comes with benefits that can herald an improvement in the quality of nursing care, although the practical application of this approach is also accompanied by challenges and limitations. It can be said that digital twin technology has significant potential to enhance nursing care through personalized, predictive, and preventive patient management. It optimizes clinical operations and supports education and collaboration among healthcare professionals. Through accurate virtual models of patients and care environments, nurses can provide more precise, efficient, and comprehensive care tailored to individual and population needs. As these solutions mature, digital twins are poised to become an integral part of nursing practice, improving patient outcomes, healthcare system performance, and professional development, which reflects a new era of digitally empowered nursing care.

Key words: Digital twin, Care personalization, Nurse