

KADA ZNANOST DOPUŠTA POGREŠKE, A PRAKSA NE: USKLAĐIVANJE INOVACIJA I STANDARDA U ZDRAVSTVENOJ SKRBI

ROBERT LOVRIĆ*

Uvod: Znanstvena istraživanja i inovacije nužni su za napredak sestrinstva i učinkovitost zdravstvene njege. Iako su pokušaji i pogreške neizostavni dio istraživanja, imperativi su u kliničkoj praksi preciznost i sigurnost pacijenata. Nameće se izazov kako uskladiti slobodu znanstvenih istraživanja s potrebom za rigoroznim standardima u kliničkoj praksi.

Svrha: Cilj je rada na temelju analize literature argumentirati odnos između znanstvenih inovacija i standardizacije u zdravstvenoj njezi, s posebnim naglaskom na nužnost uspostavljanja sklada između istraživačke slobode i kliničke rigoroznosti i preciznosti.

Metode: Metode obuhvaćaju pretragu i analizu relevantne literature o važnosti pogrešaka tijekom istraživanja, primjeni inovacija i njihovu utjecaju na kliničke protokole te suradnji između znanstvenika i kliničkih medicinskih sestara.

Rezultati: Znanstvena se istraživanja u sestrinstvu temelje na stalnim ispitivanjima hipoteza i rezultata, uz neizbježne pogreške koje potiču daljnja istraživanja i unaprjeđenje skrbi. Novi postupci, tehnologije i terapije prolaze kroz višestruka ispitivanja prije nego što postanu dio kliničke prakse. Međutim, njihova primjena zahtijeva preciznost i odgovornost jer svaka je pogreška moguća opasnost za pacijenta. Za održavanje kvalitete zdravstvene skrbi neophodna je standardizacija, ali ona istovremeno ne smije ometati daljnji razvoj i prilagodbu inovacija specifičnim potrebama pacijenata i kliničke prakse. Uvođenje inovacija u praksu zahtijeva sustavan pristup, uključujući dugoročna ispitivanja, jasno definirane smjernice i stalnu edukaciju medicinskih sestara. Također, važna je suradnja između znanstvenika i kliničkih medicinskih sestara u svrhu prijenosa teorijskih znanja u svakodnevnu praksu. Razvoj sustava koji integrira najnovija saznanja te uvažava povratne informacije iz prakse temelj je sigurne i učinkovite primjene novih metoda. Promicanje kulture cjelovitnog učenja, prilagodljivosti i interdisciplinarnе suradnje ključno je za uspješnu primjenu inovacija u sestrinstvu.

Zaključci: Usklađivanje znanstvenih inovacija i kliničkih standarda zahtijeva ravnotežu između slobode istraživanja i kliničke odgovornosti. Razvoj sustava koji istovremeno promiče inovacije i osigurava visoke standarde ključan je za unaprjeđenje kvalitete i sigurnosti zdravstvene skrbi.

*Zavod za sestrinstvo "Prof. dr. sc. Radivoje Radić"
Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo
Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku

Adresa za dopisivanje:
Izv. prof. dr. sc. Robert Lovrić, mag.med.techn.
Zavod za sestrinstvo "Prof. dr. sc. Radivoje Radić"
Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo
Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku
E-mail: rlovric@fdmz.hr

Deskriptori: ZNANOST, EDUKACIJA, INOVACIJE,
SESTRINSTVO, STANDARDIZACIJA

UVOD

Znanstvena istraživanja imaju ključnu ulogu u razvoju sestrinstva i pružaju temelje za poboljšanje metoda zdravstvene skrbi, optimizaciju resursa i unaprjeđenje pacijentove sigurnosti. Međutim, dok su u znanosti eksperimentiranje, testiranje hipoteza i određeni stupanj pogreški neizbježni, klinička praksa zahtijeva visoku razinu preciznosti i sigurnosti. Ključni je izazov kako osigurati inovacije koje su istovremeno sigurne i dovoljno fleksibilne da zadovolje različite potrebe pacijenata (1, 2). Svaka odluka u sestrinskoj praksi izravno utječe na zdravlje pacijenata, što iziskuje potrebu za usklađivanjem inovacija s postojećim standardima skrbi (3). Razumijevanje ovog odnosa ključno je za razvoj sestrinske profesije i pružanje sigurne i učinkovite zdravstvene njege. Cilj je ovog rada na temelju analize literature argumentirati odnos između znanstvenih inovacija i standardizacije u zdravstvenoj njezi, s posebnim naglaskom na nužnost uspostavljanja sklada između istraživačke slobode i kliničke rigoroznosti i preciznosti. Metode obuhvaćaju pretragu i analizu relevantne literature o nužnosti i važnosti pogrešaka tijekom istraživanja, primjeni inovacija i njihovu utjecaju na kliničke protokole te suradnji između znanstvenika i medicinskih sestara u kliničkoj praksi. Također, analizirani su radovi koji obrađuju teme vezane uz utjecaj novih tehnologija, edukaciju medicinskih sestara, izazove u implementaciji inovacija te uspješne strategije integracije novih metoda u postojeće kliničke protokole. Dodatno, poseban je fokus stavljen na istraživanja koja se bave uravnoteženjem istraživačke slobode i potrebe za očuvanjem sigurnosti pacijenata (4, 5).

ZNANOST I INOVACIJE U SESTRINSTVU

Napredak u sestrinskoj praksi uvelike se oslanja na znanstvena istraživanja koja testiraju nove metode, protokole i

tehnologije, čime se otvara prostor za inovacije usmjerene na poboljšanje kvalitete i učinkovitosti zdravstvenih usluga. Primjena suvremenih tehnologija, uključujući umjetnu inteligenciju, telemedicinu i personaliziranu skrb, značajno je transformirala današnji zdravstveni sustav, pokazujući svojevrсни potencijal unaprjeđenja skrbi (6). Dodatno, analiza podataka u zdravstvenom sustavu predstavlja kritičnu točku, gdje se balansira između napretka, inovacija i očuvanja privatnosti (7). Međutim, takve inovacije zahtijevaju stroge regulative i kontinuiranu edukaciju zdravstvenih djelatnika (8). Također, poduzetnički pristupi u primjeni novih tehnologija pokazuju značajan potencijal u transformaciji zdravstvenih sustava (9). Dodatno, izazovi u usklađivanju inovacija sa regulativnim okvirima dobro su dokumentirani, što naglašava potrebu za uravnoteženim pristupom inovacijama i nadzoru (10). Na primjer, uvođenje umjetne inteligencije u sestrinsku praksu može doprinijeti razvoju personaliziranih pristupa zdravstvenoj njezi, ali se u početnim fazama suočava s izazovima poput pogrešne interpretacije podataka, nedovoljno razvijenih algoritama, pa i potencijalne dehumanizacije u pojedinim segmentima skrbi (11-14). Pojedini medicinski etičari već dugo izražavaju zabrinutost da takve tehnologije ograničavaju ljudski element iz skrbi, što dovodi do dehumanizacije i depersonalizirane skrbi. Nasuprot, tome pojedini autori navode blagotvorne dehumanizacije uslijed primjene umjetne inteligencije, poput interakcija između ljudi koje izazivaju neugodu i sram (14).

Sličan se razvoj bilježi i kod telemedicinskih usluga, koje su se ubrzano razvile tijekom pandemije COVID-19. Iako su ove usluge osigurale kontinuitet zdravstvene skrbi, istovremeno su otvorile pitanja standardizacije protokola, zaštite humanosti i privatnosti podataka, te pravne regulative (8). Proces razvoja novih metoda skrbi uključuje višefazno testiranje prije nego što

postanu sastavni dio svakodnevne kliničke prakse (3). U tom kontekstu, pogreške su neizbježne, ali one služe kao vrijedna prilika za učenje, potičući daljnja istraživanja i razvoj novih tehnologija (6). Važno je naglasiti da, iako su pogreške sastavni dio znanstvenog procesa, njihova primjena u kliničkoj praksi može imati ozbiljne posljedice za pacijente. Stoga, ključno je osigurati da inovacije u sestrinstvu budu implementirane na siguran način, što zahtijeva rigorozne evaluacije i dugotrajna testiranja. Unatoč značajnom potencijalu za napredak, primjena neproverjenih metoda mogla bi dovesti do nesigurnih ishoda, čime se potvrđuje potreba za uravnoteženjem i skladom između inovacija i sigurnosnih standarda.

STANDARDIZACIJA KAO PREDUVJET SIGURNOSTI PACIJENATA

Standardizacija omogućuje dosljednost u zdravstvenoj skrbi, osigurava predvidljive ishode i jedna je od ključnih stavki za uspostavljanje sigurnosti pacijenata. Relevantne studije pokazuju kako definiranje smjernica i protokola te standardizacija procedura minimaliziraju varijacije u skrbi, sprječavaju i smanjuju medicinske pogreške i poboljšavaju kvalitetu skrbi (3). Jedan od primjera uspješne standardizacije u sestrinskoj skrbi jest uvođenje protokola za sprečavanje infekcija povezanih s intravenskim kateterima. Pojedina istraživanja su pokazala da pridržavanje standardiziranih postupaka može smanjiti stope infekcija do 70% (15). S druge strane, pretjerana rigidnost standarda može ograničiti kreativnost u radu, otežati uvođenje novih metoda i usporiti usvajanje inovacija i prilagodbu specifičnim potrebama pacijenata (16). Također, istraživanja pokazuju da nedovoljna fleksibilnost može spriječiti optimalan napredak u zdravstvenoj skrbi (17).

IMPLEMENTACIJA INOVACIJA U SESTRINSKU PRAKSU - SKLAD INOVACIJA I STANDARDA

Ključno je pronaći sklad između inovacija i standardizacije. Jedan od pristupa za prevladavanje ovog izazova je razvoj fleksibilnih smjernica koje omogućuju integraciju inovacija u kliničku praksu (5). U tom kontekstu, interdisciplinarna suradnja među znanstvenicima, kliničkim medicinskim sestrama i regulatornim tijelima nužna je za održavanje uravnoteženog odnosa između novih pristupa i postojećih standarda (18). Nadalje, jedna studija naglašava važnost primjene implementacijske znanosti u sestrinstvu kako bi se inovacije uskladile sa postojećim smjernicama, a pritom očuvala sigurnost pacijenata (5). Implementacijska znanost bavi se proučavanjem načina na koje se nove metode, inovacije ili smjernice mogu učinkovito uvesti u praksu. Cilj je osigurati da se nove prakse usklade s već postojećim smjernicama i standardima, a istovremeno zaštititi sigurnost pacijenata. Drugim riječima, ako se u sestrinskoj praksi uvodi neka nova metoda ili tehnologija, ona se ne bi trebala primjenjivati nasumično, već svakako uzimajući u obzir postojeće smjernice i osiguravajući da ne ugrožava pacijente.

Medicinske sestre obnašaju presudnu ulogu pri primjeni novih metoda u svakodnevnoj praksi. Njihovo obrazovanje je ključno za prihvaćanje novih tehnologija i tehnika, dok studije potvrđuju da stalno stručno usavršavanje povećava uspješnost implementacije inovacija (4). Suradnjom između znanstvenika i medicinskih sestara u kliničkom okruženju, postupci se mogu uskladiti s potrebama pacijenata i integrirati u praksu na siguran i učinkovit način. Dakle, kvalitetna i učinkovita suradnja između znanstvene zajednice i zdravstvenih djelatnika doprinosi prilagodbi inovacija zahtjevima pacijenata (19). Proces implementacije inovacija u kliničku praksu zahtijeva sustavan pristup koji obuhvaća dugoročna testiranja i precizno definirane

smjernice. Neophodno je uvažiti održivost inovacija, kako bi se omogućilo dugoročno poboljšanje zdravstvene skrbi dosljedno bez negativnih utjecaja na dostupne resurse. Implementacija novih metoda mora biti postupna, uz kontinuirano praćenje ishoda i potencijalnih rizika. Jedan od glavnih aspekata uspješne implementacije inovacija jest edukacija medicinskih sestara. One su u izravnom kontaktu s pacijentima te obnašaju ključnu ulogu u uspostavljanju sigurne zdravstvene skrbi. Redovita stručno usavršavanje i programi cjeloživotnog učenja omogućuju medicinskim sestrama prilagodbu novim tehnologijama i radnim metodama. Osim toga, perspektive studenata sestrinstva pokazuju da individualne inovacije mogu dodatno potaknuti promjene u zdravstvenoj skrbi, čime se naglašava važnost osobnog angažmana u procesu inovacija (20). Suradnja između istraživača i kliničkih praktičara dodatno potiče sigurnu implementaciju inovacija. Kliničke medicinske sestre mogu dati vrijedne povratne informacije o provedivosti novih metoda u praksi, što može značajno doprinijeti prilagodbi inovacija stvarnim zahtjevima pacijenata i zdravstvenog sustava. Usklađivanje standardizacije s prilagodbom ključno je za pružanje potpune individualizirane zdravstvene njege. Standardizacija jamči konzistentnost, no nužno je ostaviti prostora za prilagodbu kako bi se zadovoljile specifične potrebe pacijenata. Studije pokazuju da hibridni modeli skrbi, koji spajaju standardizirane protokole s prilagodljivim strategijama, rezultiraju superiornim ishodima za pacijente (21). Dodatno, implementacija inovacija zahtijeva precizne smjernice, edukaciju i sustavnu evaluaciju. Praktični pristupi, poput simulacijskih treninga i pilot-programa, mogu olakšati prijelaz između eksperimentalnih istraživanja i kliničke primjene (22). Cjeloživotno učenje ključno je za održavanje ravnoteže između znanja i prakse. Medicinske sestre trebaju biti otvorene prema novim metodama, ali istovremeno svjesne ograničenja i

moćnih rizika. Osim toga, uloga medicinskih sestara u poticanju inovacija u zdravstvenoj skrbi nije samo implementacijska, već i inspiracijska (23). Dodatno, primjena strojnog učenja u perioperativnoj skrbi donosi nove perspektive u prilagodbi zdravstvene njege. Prema istraživanju Bellinija i suradnika, strojno učenje može pomoći u poboljšanju zdravstvene njege prilagodbom postupaka potrebama pacijenata, primjerice predviđanjem komplikacija, optimizacijom terapije ili poboljšanjem operativnih protokola (24).

Interdisciplinarna suradnja među medicinskim sestrama, liječnicima, znanstvenicima i IT stručnjacima može omogućiti uspješnu integraciju inovacija u zdravstvenu skrb (25). Jedan od ključnih izazova pri usklađivanju inovacija i standarda jest održavanje ravnoteže između fleksibilnosti i sigurnosti. Premda je standardizacija neophodna za osiguranje kvalitete, prevelika rigidnost može ograničiti primjenu novih, potencijalno učinkovitijih metoda. Stoga je ključno razvijati regulatorne mehanizme koji omogućuju brže usvajanje inovacija, ali uz stroge kriterije evaluacije te nadzora. Dodatno, strategije usvajanja novih tehnologija u bolnicama mogu znatno unaprijediti sigurnost pacijenata, kako potvrđuju najnovija istraživanja (26). Dodatno, važno je razvijati sustave koji integriraju najnovija znanstvena saznanja te uvažavaju povratne informacije iz prakse (27).

ZAKLJUČCI

Usklađivanje znanstvenih inovacija i kliničkih standarda predstavlja izazov koji zahtijeva promišljen i sustavan pristup. Iako su pogreške neizbježan dio znanstvenog istraživanja, klinička praksa zahtijeva preciznost i sigurnost. Stoga je ključno razvijati sustave koji istovremeno potiču inovacije i osiguravaju visoke standarde zdravstvene skrbi. Promicanje kulture cjeloživotnog učenja i interdisciplinarne suradnje ostaje temelj za uspješnu imple-

mentaciju inovacija u sestrinsku praksu. Edukacija zdravstvenih djelatnika, fleksibilni regulatorni mehanizmi i kontinuirano praćenje novih metoda predstavljaju ključne čimbenike koji omogućuju ravnotežu između istraživačke slobode i kliničke odgovornosti. Standardizacija je nužna za osiguravanje kvalitete i sigurnosti zdravstvene skrbi, no ne smije postati prepreka inovacijama. Stoga, potrebno je razvijati prilagodljive smjernice koje omogućuju usvajanje novih metoda na način koji će osigurati maksimalnu korist za pacijente i zdravstvene djelatnike.

LITERATURA

- Greenhalgh T, Wherton J, Papoutsis C, Lynch J, Hughes G, A'Court C, Hinder S, Fahy N, Procter R, Shaw S. Beyond Adoption: A New Framework for Theorizing and Evaluating Nonadoption, Abandonment, and Challenges to the Scale-Up, Spread, and Sustainability of Health and Care Technologies. *J Med Internet Res* 2017; 19 (11): e367.
- Breitner C, Catherine B, Khayreddine B. Innovation in Healthcare Organizations: Concepts and Challenges to Consider. *IJHRI* 2021; 9 (1): 1-14.
- Sinsky CA, Bavafa H, Roberts RG, Beasley JW. Standardization vs Customization: Finding the Right Balance. *Ann Fam Med* 2021; 19 (2): 171-7.
- Riman KA, Dierkes AM, Norful AA. Integrating clinical and academic nursing: The role of clinician-scientists. *J Prof Nurs* 2024; 51: A1-A2.
- Younas A. Uptake of Innovations in Nursing: The Necessity for Implementation Science. *Creat Nurs* 2023; 29 (2): 177-81.
- Rony MKK, Parvin MR, Ferdousi S. Advancing nursing practice with artificial intelligence: Enhancing preparedness for the future. *Nurs Open*. 2024; 11 (1): 10. 1002/nop2.2070.
- Williamson SM, Prybutok V. Balancing Privacy and Progress: A Review of Privacy Challenges, Systemic Oversight, and Patient Perceptions in AI-Driven Healthcare. *Appl Sci* 2024; 14: 675.
- Schultz MA. Telehealth and Remote Patient Monitoring Innovations in Nursing Practice: State of the Science. *OJIN: Online J Issues Nurs* 2023; 28 (2): 1-10.
- Kulkov I, Ivanova-Gongne M, Bertello A, Makkonen H, Kulkova J, Rohrbeck R, Ferraris A. Technology entrepreneurship in healthcare: Challenges and opportunities for value creation. *J Innov Knowl* 2023; 8 (2): 100365.
- Wang X, Wu YC. Balancing Innovation and Regulation in the Age of Generative Artificial Intelligence. *J Inf Policy* 2024; 14.
- Lastrucci A, Pirrera A, Lepri G, Giansanti D. Algorithethics in Healthcare: Balancing Innovation and Integrity in AI Development. *Algorithms* 2024; 17: 432.
- Robert N. How artificial intelligence is changing nursing. *Nurs Manage* 2019; 50 (9): 30-9.
- Akingbola A, Adeleke O, Idris A, Adewole O, Adegbesan A. Artificial Intelligence and the Dehumanization of Patient Care. *J Med Surg Public Health* 2024; 3: 100138.
- Palmer A, Schwan D. Beneficent dehumanization: Employing artificial intelligence and carebots to mitigate shame-induced barriers to medical care. *Bioethics* 2022; 36: 187-93.
- Puro V, Coppola N, Frasca A, Gentile I, Luzzaro F, Peghetti A, Sganga G. Pillars for prevention and control of healthcare-associated infections: an Italian expert opinion statement. *Antimicrob Resist Infect Control* 2022; 11 (1): 87.
- Mansour S, Nogue S. Advantages of and Barriers to Crafting New Technology in Healthcare Organizations: A Qualitative Study in the COVID-19 Context. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19 (16): 9951.
- Yogesh MJ, Karthikeyan J. Health Informatics: Engaging Modern Healthcare Units: A Brief Overview. *Front Public Health* 2022; 10: 854688.
- Andrews R, Greasley S, Knight S, Sireau S, Jordan A, Bell A, White P. Collaboration for clinical innovation: a nursing and engineering alliance for better patient care. *J Res Nurs* 2020; 25 (3): 291-304.
- Bendowska A, Baum E. The Significance of Cooperation in Interdisciplinary Health Care Teams as Perceived by Polish Medical Students. *Int J Environ Res Public Health* 2023; 20 (2): 954.
- Heydari N, Rakhshan M, Torabizadeh C, Salimi G. Individual innovation from the perspective of nursing students: A qualitative study. *BMC Nurs* 2023; 22 (1): 163.
- Garikipati A, Ciobanu M, Singh N, Barnes G, Decurzio J, Mao Q, Das R. Clinical Outcomes of a Hybrid Model Approach to Applied Behavioral Analysis Treatment. *Cureus* 2023; 15: e36727.
- Koukourikos K, Tsaloglidou A, Kourkouta L, Papatheanasiou IV, Iliadis C, Fratzana A, Panagiotou A. Simulation in Clinical Nursing Education. *Acta Inform Med* 2021; 29 (1): 15-20.
- Gao L, Lu Q, Hou X, Ou J, Wang M. Effectiveness of a nursing innovation workshop at enhancing nurses' innovation abilities: A quasi-experimental study. *Nurs Open* 2022; 9 (1): 418-27.
- Bellini V, Valente M, Bertorelli G, Pifferi B, Cracca M, Mordonini M, Lombardo G, Bottani E, Del Rio P, Bignami E. Machine learning in perioperative medicine: a systematic review. *J Anesth Analg Crit Care* 2022; 2 (1): 2.
- Zhou Y, Li Z, Li Y. Interdisciplinary collaboration between nursing and engineering in healthcare: A scoping review. *Int J Nurs Stud* 2021; 117: 103900.
- Choudhury A, Asan O. Role of Artificial Intelligence in Patient Safety Outcomes: Systematic Literature Review. *JMIR Med Inform* 2020; 8 (7): e18599.
- Booth RG, Strudwick G, McBride S, O'Connor S, Solano López AL. How the nursing profession should adapt for a digital future. *BMJ* 2021; 373: n1190.

Summary

WHEN SCIENCE ALLOWS FOR ERRORS, BUT PRACTICE DOES NOT: ALIGNING INNOVATION WITH STANDARDS IN HEALTHCARE

Robert Lovrić

Introduction: Scientific research and innovation are obligatory for the advancement of nursing and the effectiveness of health care. Although trial and error are an inevitable part of research, precision, and patient safety are imperatives in clinical practice. The challenge is how to reconcile the freedom of scientific research with the need for rigorous standards in clinical practice.

Purpose: The aim of the paper is to argue, based on a literature review, the relationship between scientific innovation and standardization in healthcare, with special emphasis on the need to establish harmony between research freedom and clinical rigor and precision.

Methods: The methods include a search and analysis of relevant literature on the significance of errors during research, the process of implementing innovations and their impact on clinical protocols, and collaboration between scientists and clinical nurses.

Results: Scientific research in nursing is based on continuous testing of hypothesis and results, with inevitable errors that encourage further research and improvement of care. New procedures, technologies, and therapies go through multiple trials before they become part of clinical practice. However, their implementation requires precision and responsibility because any mistake is a potential danger to the patient. Standardization is essential for maintaining the quality and safety of health care, but at the same time, it must not hinder the further development and adaptation of innovations to the specific needs of patients and clinical practice. Introducing innovations into practice requires a systematic approach, including long-term testing, clearly defined guidelines, and continuous education of nurses. Also, cooperation between scientists and clinical nurses is key, which enables the successful transfer of theoretical knowledge into everyday practice. The development of systems that integrate the latest knowledge and take into account feedback from practice is crucial for the safe and effective implementation of new methods. Promoting a culture of lifelong learning, adaptability, and interdisciplinary collaboration is essential for the successful implementation of innovations in nursing.

Conclusions: Reconciling scientific innovation and clinical standards requires a balance between freedom of research and clinical responsibility. The development of system that simultaneously promote innovation and ensure high standards is crucial for improving the quality and safety of healthcare.

Descriptors: SCIENCE, EDUCATION, INNOVATIONS, NURSING, STANDARDIZATION