



AUTOMATIZÁCIA A DIGITALIZÁCIA V NEMOCNIČNEJ HYGIENE A EPIDEMIOLOGII: **QUO VADIS?**



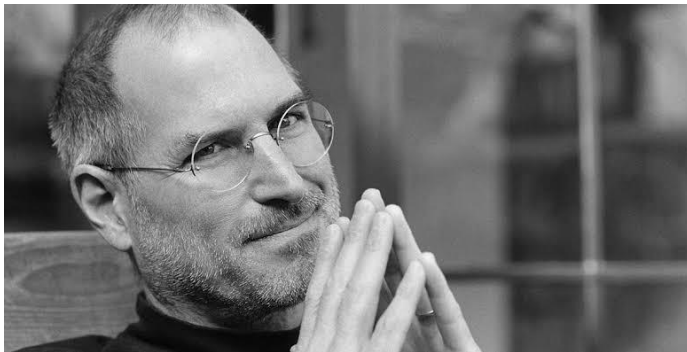
Jaroslava Sokolová

*Centrum mikrobiológie a prevencie infekcií, Trnavská univerzita
Oddelenie nemocničnej hygieny a epidemiológie, Fakultná nemocnica Trnava*

**XXX. Medzinárodná konferencia nemocniční epidemiológie a hygiena
16. – 17. 4. 2024, Brno**

**“I think the biggest innovations of the[†]
twenty-first century will be the
intersection of **biology and technology**”**

Steve Jobs



Implementácia inovácií do ZS

People



Users & Healthcare Professionals

Processes



Workflow

Tools



Technology (eg. AI)

AUTOMATIZÁCIA V IPC

Automatizácia

- **Automatizácia a robotizácia otvárajú dvere k nekonečným možnostiam zefektívnenia pracovných procesov a zvyšovania produktivity**
- **priebeh rôznych činností bez zásahu človeka**



Procesné



Manipulačné



Montážne



Testovacie



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

American Journal of Infection Control

journal homepage: www.ajicjournal.org



State of the Science Review

The use of smart environments and robots for infection prevention control: A systematic literature review



Davide Piaggio PhD ^{a,*}, Marianna Zarro ^{a,b}, Silvio Pagliara PhD ^a, Martina Andellini PhD ^a, Abdulaziz Almuhini MSc ^{a,e}, Alessia Maccaro PhD ^a, Leandro Pecchia PhD ^{a,c,d}

^a School of Engineering, University of Warwick, Coventry, UK

^b Department of Internal Medicine and Medical Therapy, University of Pavia, Pavia, Italy

^c Università Campus Bio-Medico, Roma, Italy

^d RE&D Blueprint and COVID-19, World Health Organization, Genève, Switzerland

^e Department of Biomedical Technology, College of Applied Medical Sciences, Prince Sattam Bin Abdulaziz University, Al-Kharj, Saudi Arabia

- Systematický prehľad podľa PRISMAg
- 2016 – 2022, 17 štúdií, 1520 citácií pre používanie robotov a automatizácie v IPC
- **Hygiena rúk a adherencia k používaniu PPE – 11 štúdií**
- **Detekcia outbreakov – 2 štúdie**
- **Dekontaminácia prostredia a kontrola kvality ovzdušia – 1 štúdia**

Nové technológie s dopadom na IPC

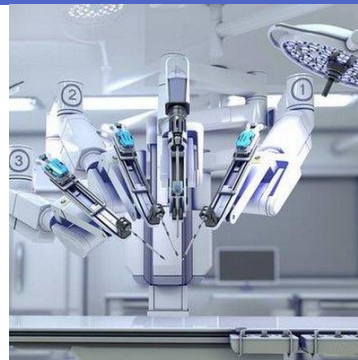
- **Automatizácia dekontaminácie nemocničného prostredia** – znižovanie chybovosti
- **IoT bezdrôtové senzory pre monitorovanie prostredia** – kvalita ovzdušia
- **Prenosné technológie na monitorovanie zdravotného stavu** – zmena vitálnych funkcií na začiatku infekcie
- **UVC roboty** – kombinovaný prístup v dekontaminácii
- **Dátová analytika na hodnotenie infekcií** - identifikácia potenciálnych infekčných hotspotov
- **Automatizované riešenia na sledovanie kontaktov** - RFID tagy (čip plus anténa samolepiaca etiketa, visačka alebo môže byť v púzdre) a mobilné aplikácie môžu pomôcť pri sledovaní kontaktov v rámci zariadenia
- **Inteligentné systémy HVAC na čistenie vzduchu** – integrácia kúrenia, klimatizácie a vetrania so smart technológiami
- **Teleoperácia a vzdialené monitorovanie** - diaľkové ovládanie strojov a monitorovanie prostredníctvom kamier a senzorov znižuje potrebu fyzickej prítomnosti

<https://www.infectioncontrolday.com/view/implementing-infection-control-protocols-turbomachinery-manufacturing-environments>

Automatizácia v IPC

• Roboty a senzory

- Automatizácia dekontaminácie nemocničného prostredia
- Automatizácia dekontaminácia zdravotníckych pomôcok
- Rootická medicína - zvýšenie presnosti a efektivity operačných postupov, zníženie počtu personálu – prevencia SSI
- Mikrorobotika - kapsulovaná endoskopia



• Umelá inteligencia a strojové učenie

- Surveillance infekcií a AMR
- Automatizované výstražné systémy
- Detekcia outbreakov



Rok 2008

AJIC commentary

Automated surveillance and infection control: Toward a better tomorrow

Marc-Oliver Wright, MT(ASCP), MS
Evanston, Illinois

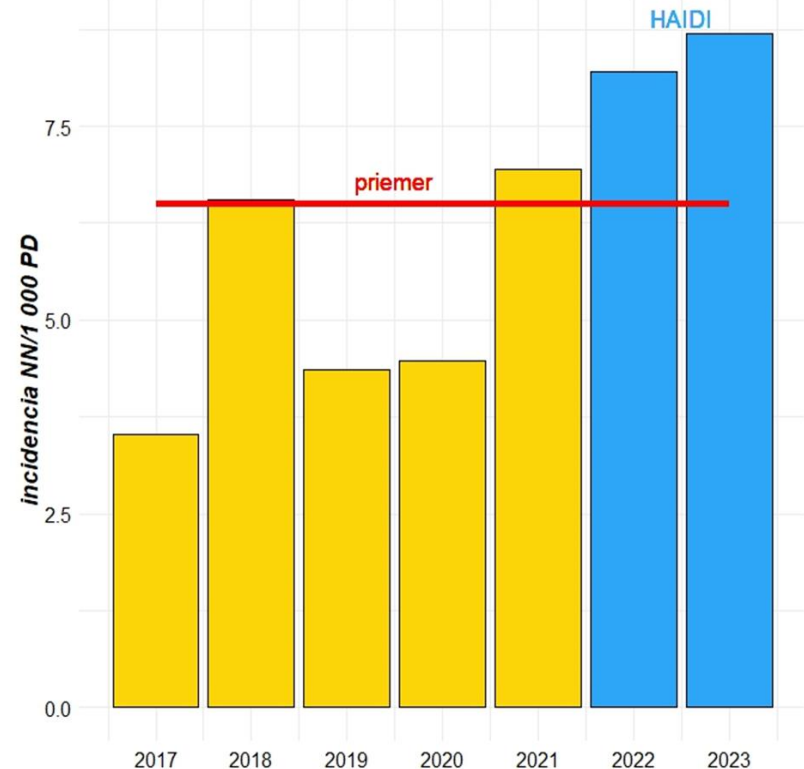
Advances in the use of technology to collect, aggregate, and derive meaning from infection control data have increased the potential for the discipline as a whole. However, many infection control professionals have yet to adapt these tools to practice. This report provides the infection control professional with an introduction to the use of informatics for automated surveillance by defining key terms and describing their interrelationships. Several advantages and disadvantages to adapting automated surveillance are discussed, and future opportunities and challenges to the profession are offered. (Am J Infect Control 2008;36:S1-6.)

Rok 2022 FN Trnava

Semiautomatizovaná surveillance HAIDI



Umelá inteligencia pomáha Fakultnej nemocnici Trnava predchádzať vzniku infekcií



DIGITALIZÁCIA V IPC

Digitalizácia v zdravotníctve

Digitalizácia

- zber dát zo strojov a ich vyhodnocovanie, monitorovanie procesov, simulácie procesov, integráciu viacerých systémov a technológií

Digitálna transformácia

- komplexný a rozsiahly proces, v ktorom sa buď digitálne upravujú existujúce, alebo vytvárajú nové procesy tak, aby sa efektívne plnili kľúčové požiadavky

Cieľom je zefektívniť prácu v zdravotníckom zariadení v rôznych oblastiach a zvýšiť bezpečnosť pacientov.



Stoumpos AI, Kitsios F, Talias MA. Digital Transformation in Healthcare: Technology Acceptance and Its Applications. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Feb 15;20(4):3407

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2005-03-27/cover-image-the-digital-hospital>



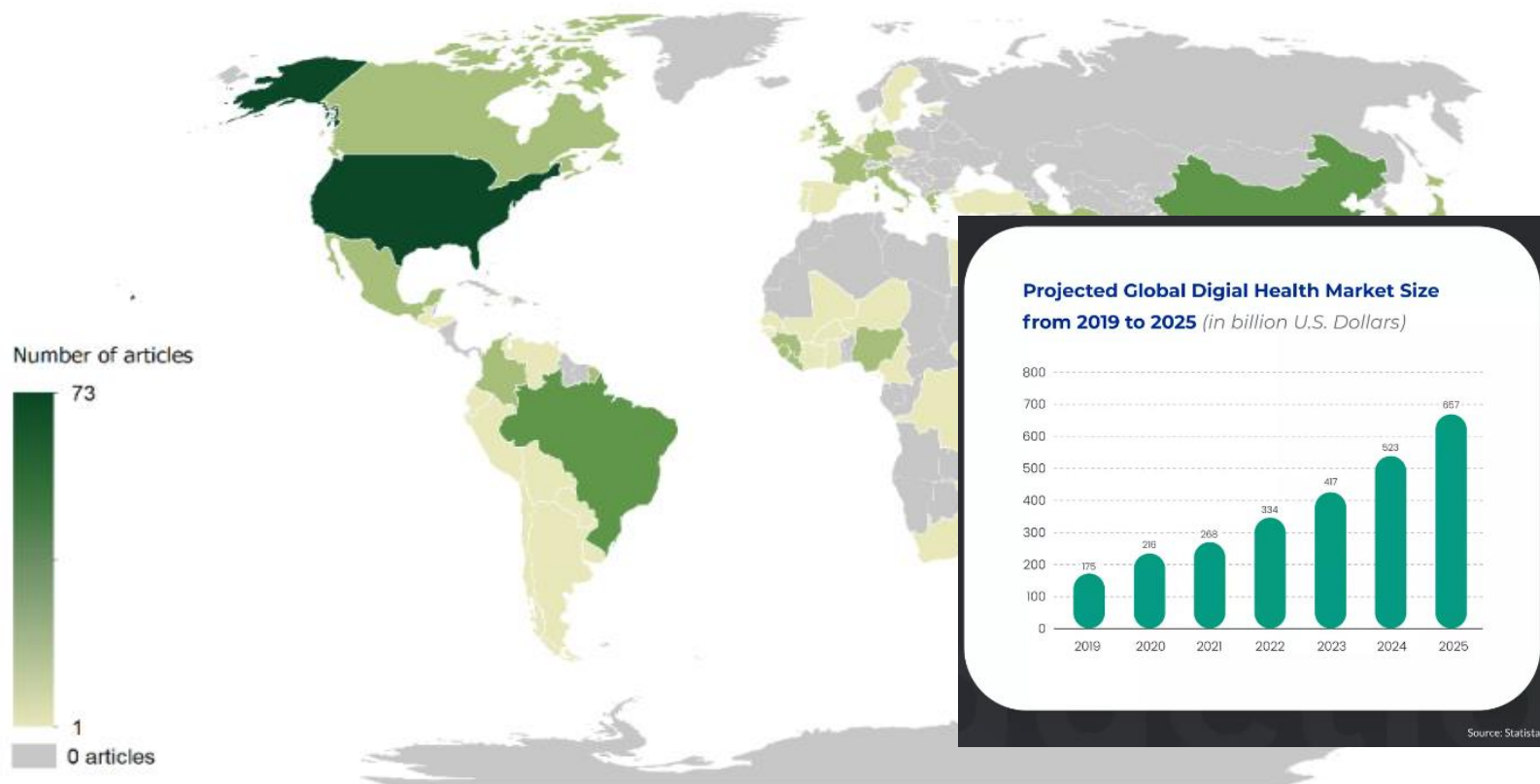
**e- Health-
(1990)**

**m- Health
(2010)-**

**Digital
Health
(2015)**

Výskum v digitálnych technológiách v prevencii a kontrole infekcií (ECDC, 2021)

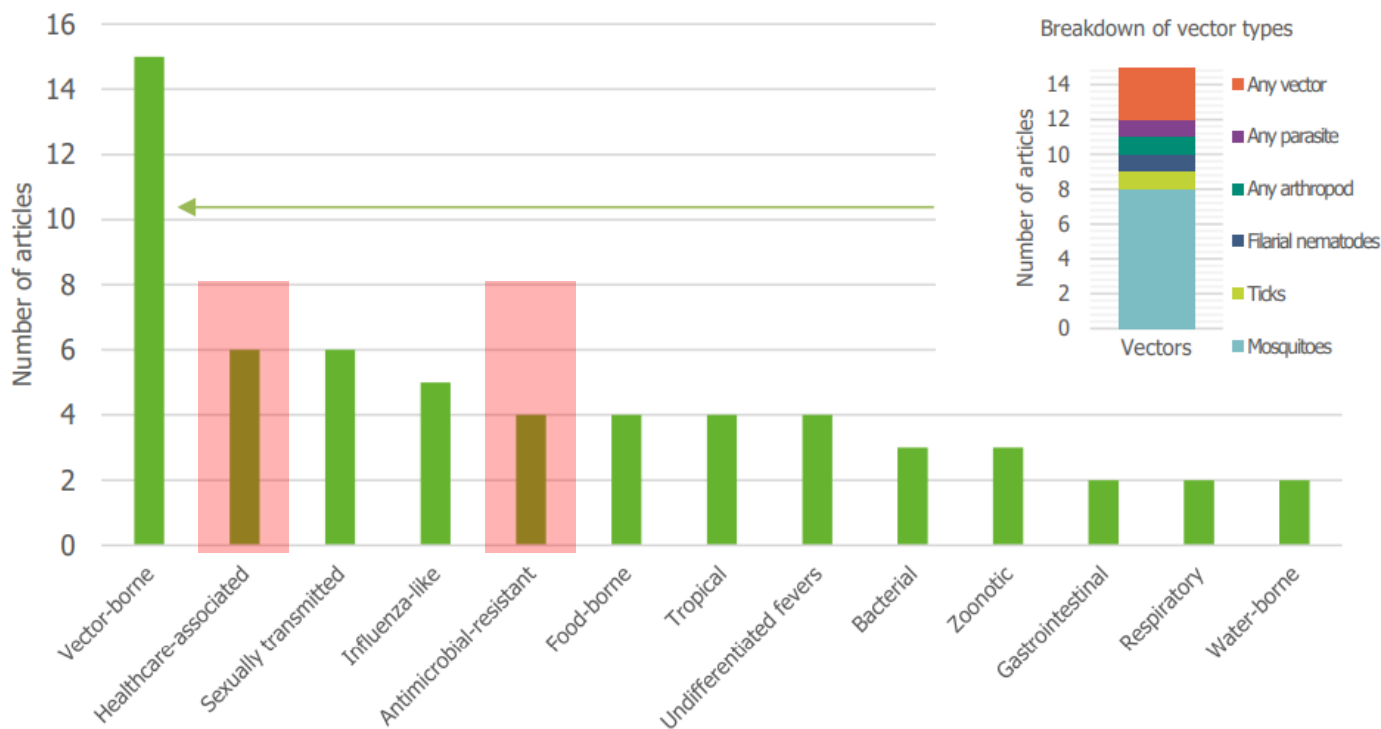
Figure 6. Geographical focus of digital technologies research



Digital technologies for the surveillance, prevention and control of infectious diseases A scoping review of the research literature 2015–2019, ECDC, 2021

Výskum v digitálnych technológiách podľa typu infekcií (ECDC, 2021)

Figure 12. Number of articles included discussing use of digital technologies for infectious disease groups



Digitálne technológie v IPC

- Elektronická zdravotná dokumentácia pacientov



- mHealth



- Telehealth



- Sociálne média a ich platformy



- Gamifikácia /Gamification



- Veľké dáta/Big data



Elektronická zdravotná dokumentácia pacientov



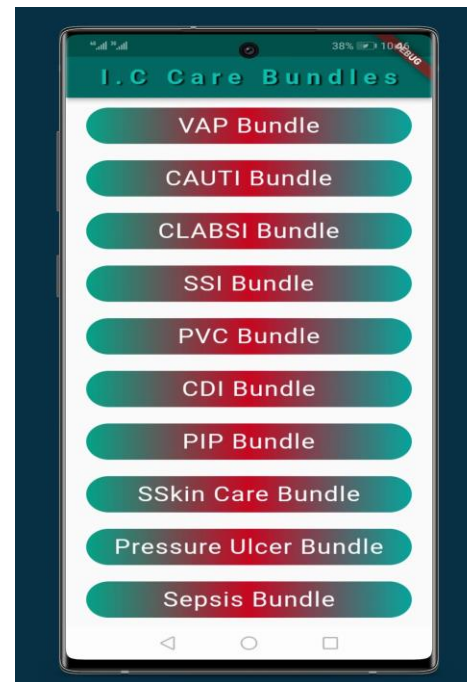
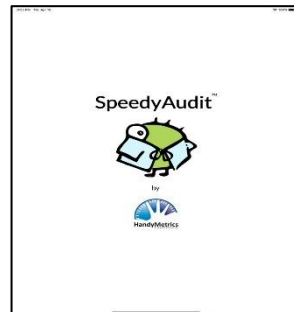
- Systematický zber zdravotnej dokumentácie pacienta uchovávaný elektronicky v digitálnom formáte a zdieľaný medzi poskytovateľmi ZS
- Poskytuje dlhodobý prehľad vývoja zdravia pacienta

mHealth / mobilné zdravie

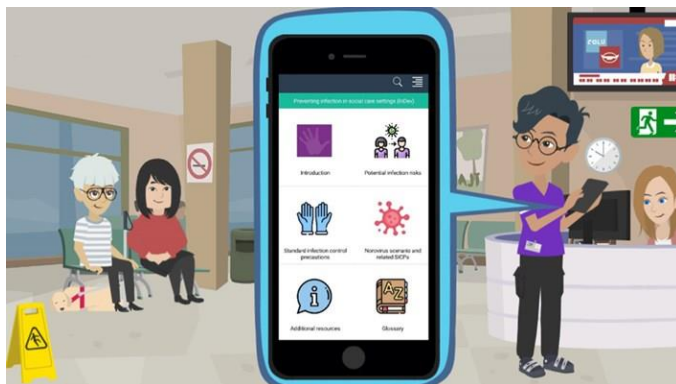
- podpora lekárskej praxe a verejného zdravia mobilnými aplikáciami

The Healthcare Audit and
Quality Assurance
Software

Over 90 Audit Systems
Available

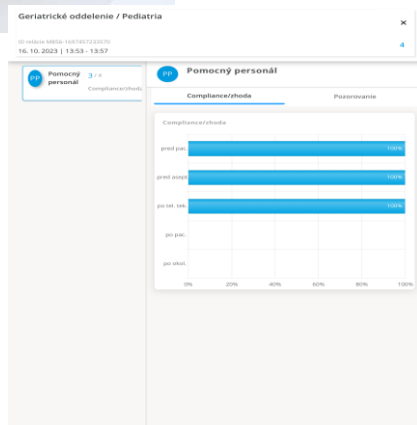


Environment	
Equipment	
Waste	
Linen	
Sharps	
Hand Hygiene	
Intravascular	
Cleaning Audits	
Urinary Catheter	
Quality	
Hand Technique	
Falls Prevention	
Pressure Ulcers	
VTE Prophylaxis	
PVC Bundles	
CVC Bundles	

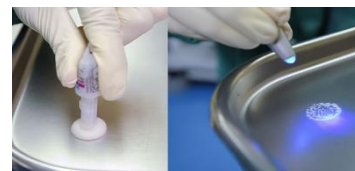
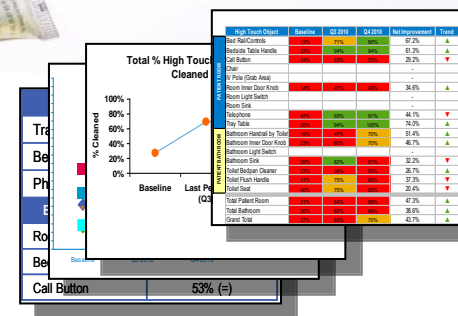


Naše skúsenosti z FN Trnava

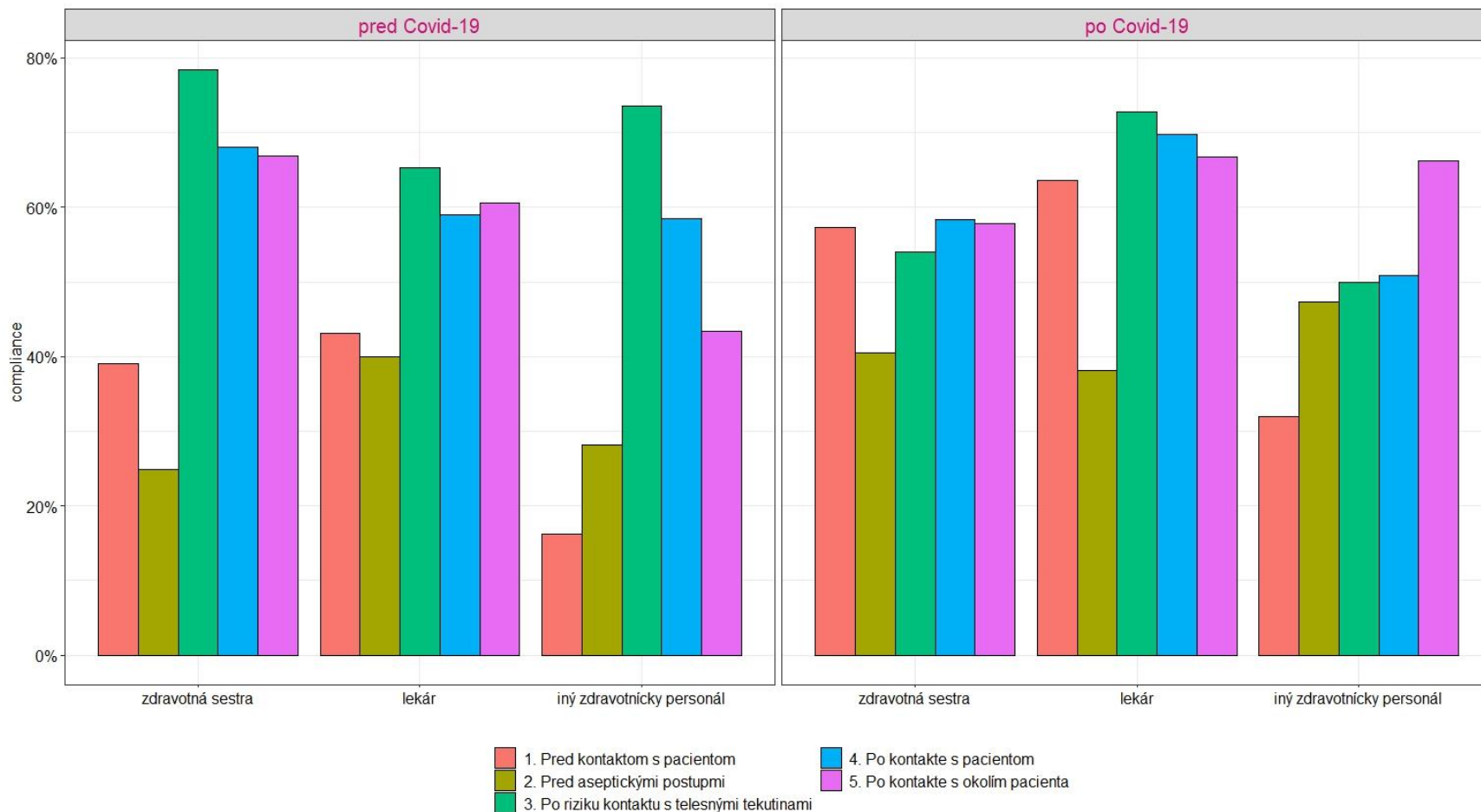
Štandardná metóda priameho pozorovania podľa WHO
digitálna aplikácia **OBSERVE**



UV fluorescencia
digitálna aplikácia **ENCOMPASS**



Compliance hygieny rúk vo FNTT podľa profesií pred a po pandémii COVID-19 (Observe, Hartmann)



Kontrola dekontaminačných prác vo FN Trnava UV fluorescenciou 2017 vs 2022 (Encompass, Ecolab, USA)



Rok 2017	%
Umývadlo na izbe pacienta	97 %
Umývadlo v kúpeľni	95 %
Záchodová doska	90 %
Úchyty na nočnom stolíku	82 %
Stojan na infúzie	74 %
Stolička	73 %
Vnútna kľučka kúpeľňových dverí	62 %
Vnútna kľučka dverí izby pacienta	60 %
Splachovač WC	52 %
Uzamykateľná skrinka	50 %
Telefón	25 %
Vypínač svetla na izbe pacienta	16 %
Ovládač postele	14 %
Oporné madlo pri WC	11 %
Vypínač osvetlenia v kúpeľni	10 %
Zvonček	7 %



Rok 2022	%
Infúzny stojan	100 %
Lôžkový stolík	100 %
Umývadlo WC	100 %
Vnútné kľučky dverí	100 %
Záchodová doska	100 %
Umývadlo na izbe pacienta	98 %
Vypínače osvetlenia WC	97 %
Vnútné kľučky dverí izby pacienta	94 %
Vypínače osvetlenia stolička	94 %
Ovládače prístrojov	91 %
Splachovač WC	86 %
Oporné madlo pri toalete	83 %
Dávkovač dezinfekcie	81 %
Rúčka nočného stolíka	78 %
monitory	75 %
Bočnice postele	74 %
Ovládače lôžka	74 %
Zvonček	40 %
Telefón	40 %

nevyhovujúce: < 70%

čistočne vyhovujúce:
70%-80%

vyhovujúce: ≥ 80%

Úskalia práce



Telehealth

- zahŕňa širšiu škálu služieb zdravotnej starostlivosti na diaľku
- často ide o služby poskytované napríklad zdravotnými sestrami, lekárnikmi alebo sociálnymi pracovníkmi
- pomáhajú pacientovi so zdravotnou edukáciou, sociálnou podporou a dodržiavaním liečebného režimu

Health Science Reports

Open Access

[Health Sci Rep.](#) 2023 Jan; 6(1): e1024.

PMCID: PMC9811063

Published online 2023 Jan 3. doi: [10.1002/hsr2.1024](https://doi.org/10.1002/hsr2.1024)

PMID: [36620507](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36620507/)

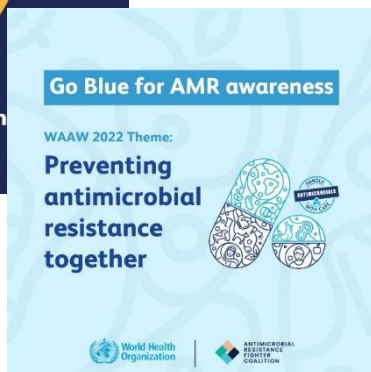
The potential role of telemedicine in the infectious disease pandemic with an emphasis on COVID-19: A narrative review

[Fazlollah Shokri](#),¹ [Sara Bahrainian](#),² [Fatemeh Tajik](#),³ [Elaheh Rezvani](#),⁴ [Aref Shariati](#),⁵ [Shima nourigheimasi](#),⁶ [Elahe Saberi Shahrehabaki](#),⁷ [Maryam Ebrahimi](#),⁸ [Farhan Shamoon](#),⁹ and [Mohsen Heidary](#)¹⁰

▶ [Author information](#) ▶ [Article notes](#) ▶ [Copyright and License information](#) [PMC Disclaimer](#)

Sociálne média

- internet, komunikačné kanály mobilných zariadení a nástroje, ktoré dokážu medzi sebou navzájom zdieľať názory a obsah

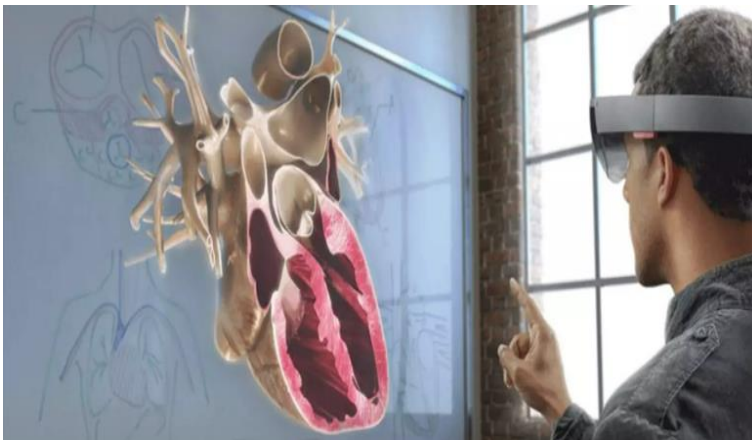


Dnes naša budova zasvietila namodro. Podporujeme povedomie o mikrobiálnej rezistencii



Gamifikácia / Gamification

- využitie herného princípu v iných oblastiach života
- zmena v spôsobe edukácie zdravotníkov



 [Home](#) [Über Uns](#) [Kontakt](#) [English](#)



American Journal of Infection Control 51 (2023) 129–134

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

 American Journal of Infection Control

journal homepage: www.ajicjournal.org



Major Article

Virtual reality as a learning tool for improving infection control procedures

Keitaro Omori ^{a,*}, Norifumi Shigemoto ^{a,b,c}, Hiroki Kitagawa ^{a,b}, Toshihito Nomura ^a, Yuki Kaiki ^b, Kentaro Miyaji ^d, Tomoyuki Akita ^e, Tomoki Kobayashi ^f, Minoru Hattori ^f, Naoko Hasunuma ^f, Junko Tanaka ^e, Hiroki Ohge ^a

^a Department of Infectious Diseases, Hiroshima University Hospital, Hiroshima, Japan
^b Department of Surgery, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University, Hiroshima, Japan
^c Translational Research Center, Hiroshima University, Hiroshima, Japan
^d School of medicine, Hiroshima University, Hiroshima, Japan
^e Department of Epidemiology Infectious Disease Control and Prevention, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University, Hiroshima, Japan
^f Center for Medical Education Institute of Biomedical & Health Sciences, Hiroshima University, Hiroshima, Japan




Eichel *et al.*
Antimicrobial Resistance & Infection Control (2022) 11:91
<https://doi.org/10.1186/s13756-022-01127-6>

Antimicrobial Resistance
and Infection Control

RESEARCH

Open Access

Is virtual reality suitable for hand hygiene training in health care workers? Evaluating an application for acceptability and effectiveness



Vanessa M. Eichel^{1*}, Christian Brandt¹, Juliane Brandt², Jonas M. Jabs^{1,3†} and Nico T. Mutters^{1,4†}

Veľké dáta/Big data

- údaje, ktoré obsahujú väčšiu rozmanitosť, objem, získavané sú vyššou rýchlosťou a sú komplexné
- pochádzajú z nových zdrojov
- ich využitím možno vyvinúť matematické modely



Intelligent Medicine
Volume 3, Issue 1, February 2023, Pages 36-43



Review

Application of big data and artificial intelligence in epidemic surveillance and containment

Zengtao Jiao¹, Hanran Ji², Jun Yan¹, Xiaopeng Qi²

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.jimed.2022.10.003>

[Get rights and content](#)



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

American Journal of Infection Control

journal homepage: www.ajicjournal.org



Major Article

Estimating the effect of hand hygiene compliance and surface cleaning timing on infection risk reductions with a mathematical modeling approach

Amanda M. Wilson MS*, Kelly A. Reynolds PhD., Robert A. Canales

Department of Community, Environment and Policy, Mel and Enid Zuckerman College of Public Health, University of Cincinnati

STUDY

Infection control: Using big data analytics to estimate the efficacy of hygiene interventions

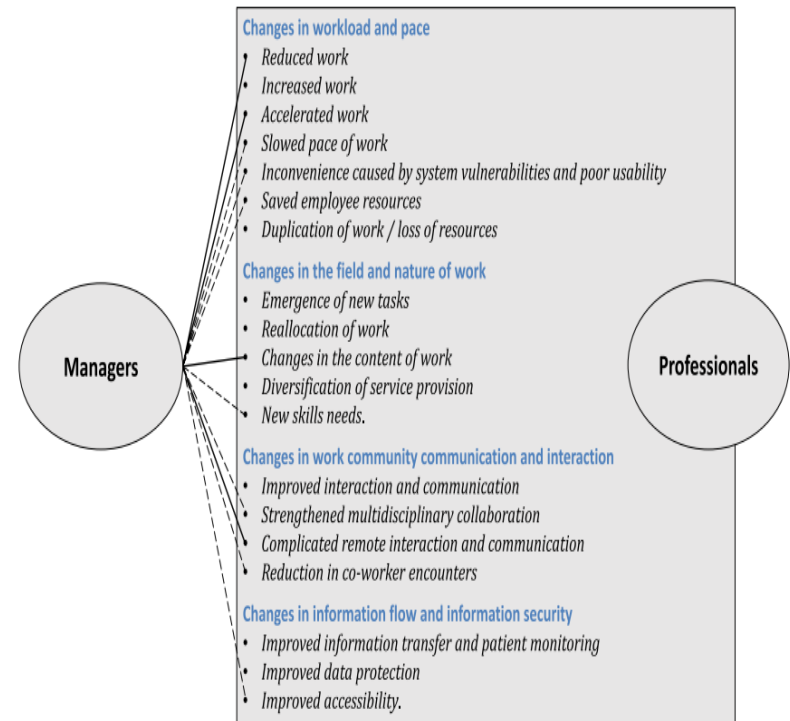
share tweet mail



Nevýhody digitálnych technológií a ich efekt

- **Súkromné vlastníctvo dát**
- **Zneužitie dát**
- **Potreba pravidelnej aktualizácie**
- **Komplexnosť/zložitosť**
- **Nie všetky informácie sa dajú digitalizovať**
- **Náklady**
- **Nie všetko digitalizované je presné**

Garbage In - Garbage Out



Budúcnosť zdravotnej starostlivosti ?

Z nemocničnej do domácej starostlivosti



Virtual Hospital



One-stop clinic

- Skúsenosti, použitie vedomosti v konkrétnom kontexte a v súvislostiach technológie nenahradia
- Nestačí mať excelentnú technológiu, treba ju vedieť excelentne používať
- Inovácie a technológie treba využívať tak, aby sme robili múdrejšie, lepšie a rýchlejšie rozhodnutia

Ďakujem za pozornosť !

