Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v anesteziologiji, intenzivni terapiji in transfuziologiji

SAINT



ROGAŠKA SLATINA, 25. IN 26. SEPTEMBER 2026

3. SIMPOZIJ

Srce stroke

OŽIVLJANJE, VARNOST IN OBVLADOVANJE BOLEČINE KOT POT DO VRHUNSKE OSKRBE

ZBORNIK PRISPEVKOV Z RECENZIJO

SRCE STROKE

Oživljanje, varnost in obvladovanje bolečine kot pot do vrhunske oskrbe

Zbornik predavanj z recenzijo, 3. simpozij

Izdala in založila:
Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije

Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v anesteziologiji, intenzivni terapiji in transfuziologiji
Ob železnici 30a, 1000 Ljubljana

Za založnika:
Dragica Karadžić

Uredniki in recenzenti:
Iza Repe, Klavdija Peternelj, Anton Justin, Rudi Kočevar, Brigita Lekše Golob, Matej Mažič, Dragica Karadžić

Fotografija na naslovnici:
Dragica Karadžić

Lektoriranje:
Nina Štampohar

Oblikovanje in prelom:
Barbara Kralj, Prelom, d. o. o.

Elektronska izdaja:
www.zbornica-zveza.si

Kraj in leto izdaje:
Ljubljana, 2026

Avtorji odgovarjajo za strokovnost navedb, pravilno uporabo in citiranje literature v prispevkih. Vse pravice so pridržane. Prepovedano je sleherno reproduciranje, razmnoževanje, javno predvajanje, tiskanje ali kakršna koli druga oblika objavljanja strani ali izsekov tega zbornika brez pisnega dovoljenja Sekcije medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v anesteziologiji, intenzivni terapiji in transfuziologiji.

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
COBISS.SI-ID 292021251
ISBN 978-961-273-320-9 (PDF)

Predgovor

Spoštovane kolegice in kolegi,

tudi letošnje srečanje ni namenjeno zgolj poslušanju predavanj in predstavljanju novih spoznanj. Je priložnost, da izmenjamo izkušnje, postavimo vprašanja, odpremo razpravo in skupaj poiščemo odgovore na vprašanja, s katerimi se pri svojem delu srečujemo.

Letošnji simpozij smo namenili trem področjem, ki so pomemben del našega vsakdana – varnosti, obvladovanju bolečine in novim smernicam oživljanja. Vsako področje prinaša izzive, za njihovo reševanje pa je potrebno precejšnje znanje, osredotočenost ter premišljeno odločanje. Poleg strokovnega znanja je pri našem delu pomembno, da znamo stopiti skupaj, si zaupati in v kritičnih situacijah delovati kot ekipa. In prav sodelovanje je tisto, ki pogosto naredi razliko.

Iskrena zahvala programskemu in organizacijskemu odboru za ves čas, trud in energijo, ki je bila vložena v pripravo simpozija. Hvala vsem predavateljem in avtorjem prispevkov za pripravljenost deliti svoje znanje in izkušnje. Posebna pohvala tudi izvajalcem interaktivnih delavnic, saj so celotno vzdušje srečanja, skozi igro vlog ter aktivno vključitvijo poslušalcev, naredili bolj razgibano in dinamično. Zaradi vsega naštetega ima ta simpozij dragoceno vsebino.

Naj nas ta dva dneva spomnita, kako pomembno in plemenito je naše delo. Vsak dan imamo priložnost, da s svojim znanjem, predanostjo in človeškim pristopom nekomu pomagamo ali pa mu spremenimo življenje.

S spoštovanjem.

Dragica Karadžić

Predsednica strokovne sekcije



Kazalo

Krstina Borota
PREPOZNAVANJE ZVOČNIH IN SVETLOBNIH SIGNALOV V ENOTAH INTENZIVNE TERAPIJE 8
Recognition of auditory and visual signals in intensive care units

Sara Brezovšek, Nataša Radovanović
ZNANJE IN PRIPRAVLJENOST IZVAJALCEV ZDRAVSTVENE NEGE ZA UKREPANJE OB ZNOTRAJBOLNIŠNIČNEM SRČNEM ZASTOJU 13
Knowledge and preparedness of healthcare providers to respond to in-hospital cardiac arrest

Helga Dizdarević
VARNOST PACIENTA V MULTIDISCIPLINARNI OBRAVNAVI KRONIČNE BOLEČINE 20
Patient safety in multidisciplinary chronic pain management

Helga Dizdarević
VARNOST PRI UPORABI ŽIVLJENJSKO KRITIČNE MEDICINSKE OPREME . . . 26
Safety in the use of life critical medical equipment

Suada Duraković
ABSENTIZEM IN PREZENTIZEM 32
Absenteeism and presenteeism

Aljaž Ferleš, Andrej Traven
PH IN OSMOLARNOST INTRAVENSKIH ZDRAVIL KOT DEJAVNIKA VARNOSTI PACIENTOV V INTENZIVNI TERAPIJI. 37
Ph and osmolarity of intravenous drugs as a patient safety factor in intensive care

Jerneja Grmovšek
PERIOPERATIVNO OBVLADOVANJE BOLEČINE PRI OTROCIH. 43
Perioperative pain managemant in pediatric patients

Zlatko Grubešić
OŽIVLJANJE OTROK 50
Pediatric resuscitation

Anja Hrovat, Jana Grad
POSEBNOSTI REANIMACIJE V ENOTI INTENZIVNE TERAPIJE III KLINIČNEGA ODDELKA ZA KIRURGIJO SRCA IN OŽILJA 55
Special features of resuscitation in the intensive care unit III of the clinical department of cardiac and vascular surgery

Klavdija Kek, Jožica Bevc Lipovšek
VARNOST PACIENTOV Z OKUŽBO HIV V INTENZIVNI TERAPIJI: MED PROTOKOLI ZDRAVSTVENE NEGE IN KLINIČNO REALNOSTJO 62
Patient safety in intensive care for patients living with HIV: Between nursing care protocols and clinical reality

Rudi Kočevar
TEMELJNI IN DODATNI POSTOPKI OŽIVLJANJA PRI ODRASLEM 69
Basic and advanced life support in adults

Tjaša Korelič, Marina Kotnik
POKLICNA IZPOSTAVLJENOST HLAPNIM ANESTETIKOM V OPERACIJSKI DVORANI IN ZBUJEVALNICI 76
Occupational exposure to volatile anesthetics in the operating room and post-anesthesia care unit

Miloš Kuzmanović, Jasmina Golenko
ALARM FATIGUE V INTENZIVNI TERAPIJI – KO PREVEČ ALARMOV POMENI MANJ VARNOSTI. 82
Alarm fatigue in intensive care unit – when too many alarms mean less safety

Lejla Lampret Goševac
TRANSFUZIJA BREZ NAPAK – IDEAL ALI ODGOVORNOST? NA NAPAKAH SE UČIMO 89
Error-free blood transfusion – an ideal or a responsibility? Learning from errors

Brigita Lekše Golob
NAPAČNA KRI V EPRUVETI: OBVLADOVANJE TVEGANJ IN POMEN HEMOVIGILANCE V TRANSFUZIJSKEM PROCESU 97
Wrong blood in tube: risk management and the importance of haemovigilance in the transfusion process

Janja Loncner
EPIDURALNI KRVNI OBLIŽ 104
Epidural blood patch

Mateja Lopuh
MED DOLŽNOSTJO POMAGATI IN MOŽNOSTJO ŠKODOVATI: ETIČNE DILEME OŽIVLJANJA 110
Between the duty to help and the possibility to harm: Ethical dilemmas of resuscitation

Matej Mažič
POREANIMACIJSKA OSKRBA 114
Post resuscitation care

Vesna Medvedšek Zakojč
OBVLADOVANJE BOLEČINE PRI OTROCIH 121
Pain management in children

Karin Mihelič
KO SE PREBUJANJE ZAPLETE: OŽIVLJANJE OTROKA PO ANESTEZIJI 127
When waking up gets complicated: Resuscitating a child after anesthesia

Klavdija Peternelj, Anton Justin
KO IDENTIFIKACIJA ODLOČA O VARNOSTI: KRITIČNE TOČKE, PASTI IN DOBRE PRAKSE V ZDRAVSTVENI NEGI. 132
When identification determines safety: Critical points, pitfalls, and best practices in nursing care

Ana Pevec, Blanka Musar
ODVZEM POLNE KRVI IN PRIPRAVA SERUMSKIH KAPLJIC ZA OČI 138
Full blood collection and preparation of serum eye drops

Monika Plut
VARNOST PRI DELU S KRVODAJALCI. 143
Safety in working with blood donors

Mateja Skvarča
REANIMACIJSKA ZDRAVILA POD DROBNOGLEDOM – VEČ KOT LE ODMEREK 150
A closer look at resuscitation drugs - Beyond the dose

Miha Stražar
DEBRIEFING V URGENTNI MEDICINI V SKLADU S SMERNICAMI EVROPSKEGA SVETA ZA REANIMACIJO 2025 156
Debriefing in emergency medicine according to the European resuscitation council 2025 guidelines

Edina Suljkanović
OCENJEVANJE IN OBVLADOVANJE BOLEČINE PRI ODRASLIH PACIENTIH: ZNANJE IN STALIŠČA MEDICINSKIH SESTER. 169
Pain assessment and management in adult patients: Knowledge and attitudes of nurses

Vesna Svilenković
PROTOKOL OCENJEVANJA BOLEČINE 174
Pain assessment protocol

Jože Šimenko, Ajda Stojnšek
TOKSIČNA EPIDERMALNA NEKROLIZA – REDKA, A ŽIVLJENJSKO OGROŽAJOČA REAKCIJA NA ZDRAVILA 180
Toxic epidermal necrolysis is a rare but life-threatening adverse drug reaction

Alenka Mrvar Tavčar
VARNOSTNI VIDIK UPORABE PERIFERNO UVEDENEGA OSREDNJEGA VENSKEGA KATETRA: VLOGA MEDICINSKE SESTRE PRI PREPREČEVANJU ZAPLETOV. 185
Safety aspects of using a peripherally inserted central venous catheter: The nurse‘s role in preventing complications

Mateja Tomšič
POSEBNA STANJA PRI OŽIVLJANJU – VLOGA ZDRAVSTVENE NEGE 191
Special circumstances in resuscitation – The role of nursing

Tjaša Ulčnik
OCENJEVANJE KAKOVOSTI SPANJA MED MEDICINSKIMI SESTRAMI V ENOTI INTENZIVNE TERAPIJE III 196
Assessment of sleep quality among nurses in the intensive care unit III

ZAHVALE 214

PREPOZNAVANJE ZVOČNIH IN SVETLOBNIH SIGNALOV V ENOTAH INTENZIVNE TERAPIJE

Recognition of auditory and visual signals in intensive care units

Krstina Borota, dipl. m. s.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok
Oddelek za intenzivno terapijo
andjelic.krstina@gmail.com

IZVLEČEK

Enote intenzivne terapije so tehnološko zahtevna delovna okolja, v katerih so medicinske sestre neprekinjeno izpostavljene številnim zvočnim in svetlobnim signalom medicinske opreme. Ti signali so pomembni za pravočasno prepoznavanje sprememb v pacientovem stanju in za zagotavljanje varne zdravstvene obravnave, vendar lahko njihova pogostost, jakost in ponavljanje povzročajo senzorno in kognitivno preobremenitev zaposlenih. Namena prispevka sta predstaviti vpliv zvočnih in svetlobnih signalov na delo medicinskih sester v enotah intenzivne terapije ter prikazati ergonomske ukrepe za zmanjševanje senzornih obremenitev. Prispevek temelji na deskriptivnem pregledu znanstvene in strokovne literature, objavljene med letoma 2015 in 2025. Ugotovitve kažejo, da je velik delež alarmov klinično nepomemben, kar lahko vodi v alarmno utrujenost, zmanjšano pozornost, stres in večje tveganje za napake pri delu. Hrup, neustrezna osvetlitev in številni vizualni dražljaji dodatno vplivajo na zaznavanje, koncentracijo in psihofizično počutje medicinskih sester. Ergonomski ukrepi, kot so individualizacija alarmnih nastavitev, zmanjševanje nepotrebnih alarmov, izboljšanje akustičnega okolja in prilagoditev osvetlitve, lahko pomembno prispevajo k varnejšemu, učinkovitejšemu in bolj podpornemu delovnemu okolju.

Ključne besede: alarmna utrujenost, ergonomija, senzorna preobremenitev, medicinske sestre, varnost pacientov

ABSTRACT

Intensive care units are technologically demanding work environments in which nurses are continuously exposed to numerous auditory and visual signals generated by medical equipment. These signals are essential for timely recognition of changes in a patient's condition and for ensuring safe healthcare delivery; however, their frequency, intensity and repetition may contribute to sensory and cognitive overload among healthcare professionals. The aim of this article is to present the impact of auditory and visual signals on the work of nurses in intensive care units and to identify ergonomic measures for reducing sensory workload. The article is based on a descriptive review of scientific and professional literature published between 2015 and 2025. The findings indicate that a large proportion of alarms are clinically insignificant, which may lead to alarm fatigue, reduced attention, stress and an increased risk of errors. Noise, inappropriate lighting and numerous visual stimuli further affect perception, concentration and the psychophysical well-being of nurses. Ergonomic measures such

as individualized alarm settings, reduction of unnecessary alarms, improvement of the acoustic environment and optimization of lighting may significantly contribute to a safer, more efficient and more supportive work environment.

Keywords: alarm fatigue, ergonomics, sensory overload, nurses, patient safety

UVOD

Enote intenzivne terapije so visoko tehnološko razvita in strokovno zahtevna delovna okolja, namenjena obravnavi življenjsko ogroženih pacientov, ki potrebujejo neprekinjeno spremljanje, zdravljenje in podporo življenjskih funkcij. Pri tem imajo pomembno vlogo različne medicinske naprave, kot so monitorji za prikaz vitalnih funkcij, mehanski ventilatorji, infuzijske črpalke, perfuzorji in druga oprema, ki zdravstveno osebje opozarja na spremembe pacientovega stanja ali na tehnične težave v delovanju naprav. Zvočni in svetlobni signali so zato pomemben del zagotavljanja varne zdravstvene obravnave.

Kljub njihovi pomembni varnostni vlogi pa lahko pogosti, ponavljajoči in klinično nepomembni alarmi predstavljajo pomemben vir obremenitve za medicinske sestre. V enotah intenzivne terapije se osebje pogosto sooča z velikim številom zvočnih opozoril in svetlobnih prikazov, ki zahtevajo stalno pozornost, presojo in hitro odzivanje. Dolgotrajna izpostavljenost takšnim dražljajem lahko vodi v senzorno in kognitivno preobremenitev, zmanjšano koncentracijo, stres in pojav alarmne utrujenosti. Izraža se kot zmanjšana občutljivost na alarme, počasnejše odzivanje ali slabše razločevanje med pomembnimi in nepomembnimi alarmi (Lewandowska et al., 2020; Seok, Cho, Kim, & Suh, 2023).

Namena prispevka sta predstaviti vpliv zvočnih in svetlobnih signalov na delo medicinskih sester v enotah intenzivne terapije ter prikazati ergonomske ukrepe, s katerimi je mogoče zmanjšati senzorne obremenitve in izboljšati delovne pogoje. Cilja prispevka sta izpostaviti pomen ustreznega upravljanja alarmov, prilagoditve delovnega okolja in uporabe ergonomskih pristopov za večjo varnost pacientov ter boljše psihofizično počutje zaposlenih.

METODE

Prispevek temelji na deskriptivnem pregledu znanstvene in strokovne literature. Iskanje literature je potekalo v podatkovnih bazah PubMed, ScienceDirect, National Library of Medicine in Google Scholar. Uporabljene so bile ključne besede v slovenskem in angleškem jeziku: alarmna utrujenost, zvočni signali, svetlobni signali, senzorna preobremenitev, ergonomija, intenzivna terapija, medicinske sestre; alarm fatigue, auditory signals, visual signals, sensory overload, ergonomics, intensive care unit in nurses. Primer uporabljenega iskalnega niza je bil: alarm fatigue AND intensive care AND nurses in sound OR light OR visual signals AND ergonomics.

V pregled so bili vključeni odprto dostopni znanstveni in strokovni članki, objavljeni med letoma 2015 in 2025, ki obravnavajo alarmno utrujenost, vpliv zvočnih in svetlobnih dražljajev, obremenitve medicinskih sester ter ergonomske ukrepe v enotah intenzivne terapije. Izključeni so bili viri brez dostopa do celotnega besedila, nerecenzirani prispevki, mnenjski članki brez raziskovalne podlage ter viri, ki niso obravnavali zdravstvenega osebja ali ergonomskih vidikov dela. Pridobljeni podatki so bili analizirani z vsebinsko sintezo, ugotovitve pa so bile razvrščene glede na vpliv zvočnih in svetlobnih signalov na medicinske sestre ter glede na možne ergonomske ukrepe za zmanjševanje senzornih obremenitev.

REZULTATI

Pregled literature je pokazal, da zvočni in svetlobni signali znaki v enotah intenzivne terapije pomembno vplivajo na zaznavanje, koncentracijo in psihofizično obremenitev medicinskih sester. Med najpogosteje opisanimi posledicami so alarmna utrujenost, zmanjšana pozornost, stres, kognitivna preobremenitev, slabša komunikacija in povečano tveganje za napake pri delu (Lewandowska et al., 2020; Seok et al., 2023; Tahvili et al., 2025). Posebej izpostavljen problem je veliko število alarmov, ki ne zahtevajo neposrednega kliničnega ukrepanja. Po podatkih Lewandowske et al. (2020) je od 85 % do 99 % alarmov klinično nepomembnih, kar zmanjšuje zaupanje osebja v alarmne sisteme in otežuje pravočasno prepoznavanje resnično pomembnih opozoril. Alarmna utrujenost se pojavi kot posledica ponavljajoče izpostavljenosti številnim alarmom, ki so pogosto lažni. Pri medicinskih sestrah se lahko kaže kot zmanjšana občutljivost na zvočna opozorila, počasnejši odziv, večja razdražljivost in večji občutek delovne obremenjenosti. Seok et al. (2023) so ugotovili visoko stopnjo mentalne obremenitve medicinskih sester v enotah intenzivne terapije, saj morajo ob vsakem alarmu presoditi, ali je odziv nujen, hkrati pa nadaljevati z izvajanjem drugih diagnostičnih, terapevtskih in negovalnih postopkov.

Poleg zvočnih alarmov pomembno vlogo predstavljajo tudi svetlobni in vizualni vidni dražljaji. Monitorji, svetlobna opozorila, osvetlitev prostora in nočna svetloba lahko vplivajo na zaznavanje, pozornost in utrujenost osebja. Neustrezna osvetlitev, bleščanje in preveliko število vizualnih vidnih informacij povečujejo obremenitev vida, povzročajo utrujenost oči ter lahko zmanjšujejo sposobnost hitrega in natančnega prepoznavanja pomembnih podatkov (Balantič, Polajnar & Jevšnik, 2016). Hrup in svetloba vplivata tudi na paciente, saj lahko motita spanje in prispevata k pojavu delirija, kar posledično poveča zahtevnost zdravstvene nege in delovno obremenitev osebja (Bandyopadhyay et al., 2023).

V literaturi so kot pomembni ergonomski ukrepi opisani individualizacija alarmnih nastavitev glede na stanje pacienta, zmanjševanje nepotrebnih alarmov, redno izobraževanje zaposlenih o pravilni uporabi medicinskih naprav, izboljšanje akustičnega okolja, zmanjševanje bleščanja in prilagoditev osvetlitve dnevno-nočnemu ritmu (Balantič et al., 2016; Ilter & Ovayolu, 2023; Lewandowska et al., 2020). Pomembna sta tudi oblikovanje jasnih protokolov za odzivanje na alarme in vključevanje medicinskih sester v načrtovanje ter vrednotenje ergonomskih izboljšav, saj imajo neposredne izkušnje z delom ob pacientu in z uporabo medicinske opreme.

DISKUSIJA

Namen prispevka je predstaviti vpliv zvočnih in svetlobnih signalov na delo medicinskih sester v enotah intenzivne terapije ter prikazati ergonomske ukrepe za zmanjševanje senzornih obremenitev. Ugotovitve pregleda literature kažejo, da alarmi in drugi senzorični dražljaji niso le tehnični del delovnega okolja, temveč pomemben dejavnik, ki vpliva na kakovost dela, varnost pacientov in psihofizično počutje zaposlenih. Eden izmed ključnih problemov je velika pogostost alarmov, ki ne zahtevajo neposrednega kliničnega ukrepanja. Če je osebje izpostavljeno številnim nepomembnim alarmom, se lahko postopoma zmanjša občutljivost na opozorila, kar poveča tveganje, da pomemben alarm ne bo pravočasno prepoznan. To je posebej pomembno v enotah intenzivne terapije, kjer so pacienti življenjsko ogroženi in kjer je pravočasno ukrepanje pogosto odločilno za izid zdravljenja. Ugotovitve Lewandowske et al. (2020) potrjujejo, da alarmna utrujenost vpliva na delo medicinskih sester, saj zmanjšuje zaupanje v alarmne sisteme in povečuje obremenitev pri odločanju.

Pomemben vidik predstavljata tudi hrup in osvetlitev. Hrup otežuje komunikacijo med člani zdravstvenega tima, zmanjšuje koncentracijo in povečuje občutek napora. Neustrezna osvetlitev, bleščanje in številni vizualni dražljaji dodatno obremenjujejo vidno zaznavanje ter lahko vplivajo na utrujenost in natančnost pri delu. V intenzivni terapiji, kjer medicinske sestre hkrati spremljajo več naprav, izvajajo nego, opazujejo pacienta in sodelujejo v timu, je ustrezno urejeno senzorično okolje pomemben pogoj za varno delo. Na pomen hrupa in osvetlitve kot ergonomskih dejavnikov opozarja tudi Balantič et al. (2016), medtem ko Bandyopadhyay et al. (2023) poudarjajo vpliv nočnih svetlobnih in zvočnih dražljajev na paciente ter pojav delirija.

Ugotovitve pregleda kažejo, da se ergonomski ukrepi lahko izvedejo na ravni organizacije dela, tehnične opreme in izobraževanja zaposlenih. Na organizacijski ravni so potrebni jasni protokoli za nastavitev, preverjanje in odzivanje na alarme. Na tehnični ravni je pomembna individualizacija alarmnih nastavitev glede na stanje posameznega pacienta, saj enake alarmne meje niso primerne za vse paciente. Na izobraževalni ravni pa je pomembno redno usposabljanje zaposlenih za uporabo medicinske opreme in razumevanje alarmnih sistemov. Ilter in Ovayolu (2023) poudarjata, da so dejavniki, povezani z uporabo tehnologije in delovnimi pogoji, pomembno povezani z alarmno utrujenostjo medicinskih sester.

Za klinično prakso je pomembno, da se alarmna utrujenost ne razume kot individualna pomanjkljivost zaposlenega, temveč kot posledica kompleksnega in pogosto preobremenjenega delovnega okolja. Rešitve zato ne smejo biti usmerjene le v večjo pozornost posameznika, ampak v izboljšanje sistema dela. To vključuje smiselno nastavitev alarmov, zmanjševanje nepotrebnih opozoril, izboljšanje akustičnih pogojev, prilagoditev osvetlitve in vključevanje medicinskih sester v oblikovanje izboljšav. Medicinske sestre imajo neposreden vpogled v delovanje opreme ob pacientu, zato lahko pomembno prispevajo k oblikovanju praktičnih in izvedljivih rešitev.

Omejitev prispevka je, da temelji na deskriptivnem pregledu literature in ne vključuje lastne empirične raziskave med medicinskimi sestrami v enoti intenzivne terapije. Prav tako so bili v pregled vključeni le dostopni viri, objavljeni v izbranem časovnem obdobju. V prihodnje bi bile smiselne raziskave, ki bi neposredno preučile izkušnje medicinskih sester z alarmno utrujenostjo, hrupom in svetlobnimi dražljaji v slovenskih enotah intenzivne terapije ter ocenile učinkovitost uvedenih ergonomskih ukrepov.

ZAKLJUČEK

Zvočni in svetlobni signali so v enotah intenzivne terapije nujni za pravočasno prepoznavanje sprememb v pacientovem stanju, vendar lahko ob preveliki pogostosti in neustrezni nastavitvi postanejo pomemben vir senzornih in kognitivnih obremenitev za medicinske sestre. Ugotovitve pregleda literature kažejo, da alarmna utrujenost, hrup, neustrezna osvetlitev in številni vizualni dražljaji vplivajo na koncentracijo, odzivnost, komunikacijo in psihofizično počutje zaposlenih. Pomemben prispevek k izboljšanju delovnega okolja predstavljajo ergonomski ukrepi, kot so individualizacija alarmnih nastavitev, zmanjševanje nepotrebnih alarmov, izboljšanje akustičnih pogojev, prilagoditev osvetlitve in redno izobraževanje zaposlenih za uporabo medicinske opreme. Takšni ukrepi lahko prispevajo k večji varnosti pacientov, boljši organizaciji dela in manjši obremenjenosti medicinskih sester.

V prihodnje bi bilo smiselno več pozornosti nameniti sistematičnemu spremljanju alarmne utrujenosti v kliničnem okolju ter vključevanju medicinskih sester v načrtovanje izboljšav. Ker

medicinske sestre neposredno delajo ob pacientu in vsakodnevno uporabljajo medicinsko opremo, imajo pomembno vlogo pri prepoznavanju težav ter oblikovanju praktičnih rešitev za varnejše in bolj podporno delovno okolje.

LITERATURA

Balantič, Z., Polajnar, A., & Jevšnik, S. (2016). *Ergonomija v teoriji in praksi: Znanstvena monografija.* Nacionalni inštitut za javno zdravje. https://alumni.fs.um.si/datoteke/Predavanje%20Ergonomija%20v%20teoriji%20in%20praksi.pdf

Bandyopadhyay, S., Cecil, A., Sena, J., Davidson, A., Guan, Z., Nerella, S., Zhang, J., Khezeli, K., Armfield, B., Bihorac, A., & Rashidi, P. (2023). Predicting risk of delirium from ambient noise and light information in the ICU. *arXiv*. https://arxiv.org/abs/2303.06253

Ilter, S. M., & Ovayolu, Ö. (2023). Alarm fatigue and the factors that affect it in intensive care unit nurses. *International Journal of Caring Sciences, 16(3)*, 1523–1531. https://www.internationaljournalofcaringsciences.org/docs/45.ilter1.pdf

Lewandowska, K., Weisbrot, M., Cieloszyk, A., Makowiecka, K., Krupa, S., & Ozga, D. (2020). Impact of alarm fatigue on the work of nurses in an intensive care environment: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8409. https://doi.org/10.3390/ijerph17228409

Seok, Y., Cho, Y., Kim, N., & Suh, E. E. (2023). Degree of alarm fatigue and mental workload of hospital nurses in intensive care units. *Nursing Reports, 13(3)*, 946–955. https://doi.org/10.3390/nursrep13030083

Tahvili, A., Waite, A., Hampton, T., Welters, I., & Lee, P. J. (2025). Noise and sound in the intensive care unit: A cohort study. *Scientific Reports*, 15, 10858. https://doi.org/10.1038/s41598-025-94365-8

ZNANJE IN PRIPRAVLJENOST IZVAJALCEV ZDRAVSTVENE NEGE ZA UKREPANJE OB ZNOTRAJBOLNIŠNIČNEM SRČNEM ZASTOJU

Knowledge and preparedness of healthcare providers to respond to in-hospital cardiac arrest

Sara Brezovšek, mag. zdr. nege s podr. urg. st.
Klinični oddelek za kardiologijo in angiologijo, UKC Maribor
Nataša Radovanović, mag. zdr. nege
Enota za infektološko intenzivno terapijo, UKC Maribor
natasa6590@gmail.com

IZVLEČEK

Uvod: Znotrajbolnišnični srčni zastoj je nujno stanje, pri katerem sta hitro in pravilno ukrepanje ključnega pomena za preživetje pacienta. Izvajalci zdravstvene nege so pogosto prvi na prizorišču znotrajbolnišničnega srčnega zastoja, zato morajo biti ustrezno usposobljeni za pravočasno prepoznavo stanja in izvajanje kardiopulmonalnega oživljanja. Namena raziskave sta bila ugotoviti stopnjo usposobljenosti izvajalcev zdravstvene nege v Univerzitetnem kliničnem centru Maribor za ukrepanje ob znotrajbolnišničnem srčnem zastoju ter potrebo po dodatnih izobraževanjih na področju kardiopulmonalnega oživljanja.

Metode: Uporabili smo kvantitativno raziskovalno metodologijo. Podatke smo zbrali z anketnim vprašalnikom. V raziskavo je bilo vključenih 183 izvajalcev zdravstvene nege, zaposlenih na različnih deloviščih Univerzitetnega kliničnega centra Maribor. Zbrane podatke smo analizirali s pomočjo programov Microsoft Excel in IBM SPSS 22.0.

Rezultati: Rezultati raziskave so pokazali, da so izvajalci zdravstvene nege v povprečju ustrezno usposobljeni za ukrepanje ob znotrajbolnišničnem srčnem zastoju. Najvišjo stopnjo usposobljenosti so izkazali pri prepoznavanju srčnega zastoja, izvajanju kardiopulmonalnega oživljanja in uporabi reanimacijskih pripomočkov. Najnižjo stopnjo usposobljenosti so izkazali pri interpretaciji srčnih ritmov in uporabi algoritmov za kardiopulmonalno oživljanje.

Razprava in zaključek: Ugotovitve kažejo, da imajo izvajalci zdravstvene nege ustrezno osnovno znanje za ukrepanje ob znotrajbolnišničnem srčnem zastoju. Kljub temu večina izraža potrebo po dodatnem izobraževanju in rednem obnavljanju znanja na področju kardiopulmonalnega oživljanja. Redna izobraževanja lahko pomembno prispevajo k izboljšanju pripravljenosti izvajalcev zdravstvene nege za učinkovito ukrepanje ob srčnem zastoju.

Ključne besede: znotrajbolnišnični srčni zastoj, izvajalci zdravstvene nege, usposobljenost, znanje, izkušnje.

ABSTRACT

Introduction: In-hospital cardiac arrest is a life-threatening emergency in which rapid and appropriate intervention is crucial for patient survival. Nursing professionals are often the first healthcare providers to respond to an in-hospital cardiac arrest; therefore, they must be adequately trained to

promptly recognize the condition and initiate cardiopulmonary resuscitation. The aim of this study was to assess the level of preparedness of nursing professionals at the University Medical Centre for managing in-hospital cardiac arrest and to identify the need for additional education in the field of cardiopulmonary resuscitation.

Methods: A quantitative research methodology was employed. Data were collected using a structured questionnaire. The study included 183 nursing professionals employed in various departments of a University Medical Centre. The collected data were analyzed using Microsoft Excel and IBM SPSS Statistics 22.0.

Results: The findings demonstrated that nursing professionals were generally adequately prepared to manage in-hospital cardiac arrest situations. The highest level of competence was observed in the recognition of cardiac arrest, performance of cardiopulmonary resuscitation, and use of resuscitation equipment. Lower levels of competence were identified in the interpretation of cardiac rhythms and the application of cardiopulmonary resuscitation algorithms.

Discussion and Conclusion: The results indicate that nursing professionals possess adequate fundamental knowledge for responding to in-hospital cardiac arrest. Nevertheless, most participants expressed a need for additional education and regular refresher training in cardiopulmonary resuscitation. Continuous education and training may significantly improve the preparedness of nursing professionals for effective management of cardiac arrest situations.

Keywords: in-hospital cardiac arrest, nursing staff, competence, knowledge, experience.

UVOD

Srčni zastoj predstavlja enega izmed pomembnejših izzivov sodobnega javnega zdravja, saj je povezan z visoko obolevnostjo in umrljivostjo. V Združenih državah Amerike na leto beležijo več kot 600 000 primerov srčnega zastoja, pri čemer stopnja preživetja kljub napredku diagnostike, zdravljenja in postopkov oživljanja ostaja relativno nizka (Cheng et al., 2020). Znotrajbolnišnični srčni zastoj (ang. in-hospital cardiac arrest [IHCA]) je opredeljen kot izvajanje stiskov prsnega koša (in defibrilacije) pri hospitaliziranih pacientih (Nolan et al., 2019). Takšni dogodki se najpogosteje pojavljajo v enotah intenzivne terapije ter v okoljih invazivne in intervencijske kardiologije oziroma radiologije (Perman et al., 2016). Kljub postopnemu izboljševanju preživetja v zadnjih letih ostaja umrljivost pacientov po IHCA visoka (Thompson et al., 2018; Jerkeman et al., 2022). Podatki za Evropo kažejo, da je bila incidenca IHCA leta 2021 od 1,5 do 2,8 primera na 1000 hospitalizacij. Za uspešnost obravnave so ključni predvsem zgodnje prepoznavanje srčnega zastoja, pravočasen začetek izvajanja stiskov prsnega koša, hitra izvedba defibrilacije pri srčnih ritmih, ki zahtevajo defibrilacijo, ter zgodnja aplikacija adrenalina, praviloma v prvih petih minutah po srčnem zastoju (Perkins et al., 2021). Izvajalci zdravstvene nege so pogosto prvi na prizorišču IHCA, zato je pomembno, da so ustrezno izobraženi in usposobljeni za hitro prepoznavo srčnega zastoja in izvajanje kardiopulmonalnega oživljanja (KPO) (Nallamothu et al., 2018).

Namena raziskave sta bila oceniti usposobljenost izvajalcev zdravstvene nege na različnih deloviščih Univerzitetnega kliničnega centra Maribor za ukrepanje ob IHCA ter ugotoviti potrebo po dodatnem izobraževanju s področja KPO. Cilji, ki smo si jih pri tem zastavili, so bili: pregledati znanstveno in strokovno literaturo glede na raziskovalno tematiko, raziskati usposobljenost izvajalcev zdravstvene nege za ukrepanje ob IHCA in ugotoviti, ali izvajalci zdravstvene nege potrebujejo dodatna izobraževanja na področju KPO.

Raziskovalni vprašanji, ki smo si ju zastavili, se glasita:

RV_1: Kakšna je usposobljenost izvajalcev zdravstvene nege za ukrepanje ob IHCA?

RV_2: Kakšne so potrebe izvajalcev zdravstvene nege po dodatnih izobraževanjih na področju KPO?

Metode

Uporabili smo kvantitativno metodologijo raziskovanja. Izvedli smo presečno deskriptivno študijo. Podatke smo zbrali z metodo anketiranja.

Opis instrumenta

Anketni vprašalnik je bil zaprtega tipa in je bil oblikovan na podlagi literature (Tíscar-González, Blanco-Blanco, Gea- Sánchez, Rodriguez Molinuevo & Teresa Moreno-Casbas, 2019; Baznik et al., 2021; Erjavec & Tomažič, 2022). Anketni vprašalnik je bil razdeljen na štiri sklope. Prvi sklop je vseboval pet demografskih vprašanj. Drugi sklop vprašanj je bil sestavljen iz petih vprašanj, ki so se nanašala na izobraževanje o KPO. Tretji sklop vprašanj je vseboval dve vprašanji, ki sta se nanašali na izkušnje izvajalcev zdravstvene nege z IHCA. Četrti sklop vprašanj je vseboval šest trditev, ki so se nanašale na usposobljenost izvajalcev zdravstvene nege za ukrepanje ob IHCA. Zadnji, peti sklop vprašanj je vseboval devet trditev, ki so se nanašale na znanje izvajalcev zdravstvene nege o KPO. Na trditve v četrtem in petem sklopu vprašanj so se izvajalci zdravstvene nege opredelili s strinjanjem na 5-stopenjski Likertovi lestvici, pri čemer je 1 pomenilo »sploh se ne strinjam«, 2 »se ne strinjam«, 3 »niti se ne strinjam/niti se strinjam«, 4 »se strinjam« in 5 »popolnoma se strnjam«. V raziskavo so bili vključeni izvajalci zdravstvene nege, zaposleni v različnih enotah Univerzitetnega kliničnega centra Maribor, med drugim v intenzivni terapiji, urgentnem centru, operacijskem bloku, anesteziologiji, ambulantni dejavnosti in na negovalnih oddelkih.

Opis vzorca

Razdelili smo 200 anketnih vprašalnikov med izvajalce zdravstvene nege, zaposlene v Univerzitetnem kliničnem centru Maribor. Vrnjenih in v celoti izpolnjenih je bilo 183 anketnih vprašalnikov. V raziskavo je bilo tako vključenih 183 zaposlenih, kar predstavlja 41,88 % vseh zaposlenih v preučevani populaciji (n = 437). Ženskega spola je bilo 148 (80,87 %) anketirancev in 35 (19,13 %) anketirancev je bilo moškega spola. Povprečna starost anketirancev je bila M = 36,13 leta in povprečna delovna doba anketirancev je bila 13,42 leta. Kot najvišjo doseženo izobrazbo je 123 (67,21 %) anketirancev označilo visokošolski/višješolski strokovni študijski program, medtem ko je 31 (16,94 %) anketirancev označilo srednješolski izobraževalni program in 29 (15,85 %) anketirancev magistrski študijski program. Največ, kar 70 (38,25 %) anketirancev, je zaposlenih na negovalnem oddelku, sledi 64 (34,97 %) anketirancev, zaposlenih v enoti intenzivne terapije, 27 (14,75 %) anketirancev, zaposlenih v urgentnem centru, in 22 (12,03 %) anketirancev, ki so zaposleni v enoti za anesteziologijo. Anketiranje je potekalo v Univerzitetnem kliničnem centru Maribor leta 2025.

Opis poteka raziskave in obdelave podatkov

V pristopni izjavi je bilo anketirancem za sodelovanje v raziskavi pojasnjeno, da je sodelovanje prostovoljno in anonimno ter da bodo zbrani podatki uporabljeni izključno v raziskovalne namene. Vrnjene in izpolnjene anketne vprašalnike smo nato analizirali s pomočjo računalniških programov Microsoft Excel in IBM SPSS 22.0 (IBM Corp, New York). Za prikaz podatkov smo uporabili statistično metodo opisne ali deskriptivne statistike, in sicer smo prikazali frekvenčno porazdelitev posameznih odgovorov, povprečno vrednost, standardni odklon ter najnižjo in najvišjo vrednost posameznih odgovorov.

REZULTATI

Povprečna ocena vseh trditev kaže, da so izvajalci zdravstvene nege zadovoljivo usposobljeni za ukrepanje ob IHCA ter da si v povprečju želijo dodatna izobraževanja s področja KPO. V Tabeli 1 so prikazani rezultati odgovorov na vprašanja, na katera področja bi dali več poudarka na izobraževanjih s področja KPO.

Tabela 1: *Na kaj bi dali več poudarka na tečajih?*

Odgovor	n	%
Praktični primeri	78	42,62
Uporaba defibrilatorja	25	13,66
Aplikacija zdravil	14	7,65
Komunikacija med timom v času KPO	7	3,83
Prepoznava srčnega ritma	5	2,73
Teoretično znanje	3	1,64
Ni potrebno ničesar spreminjati	51	27,87

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež

Kar 150 (82 %) anketirancev meni, da potrebujejo dodatna izobraževanja na področju KPO, medtem ko jih 33 (18 %) meni, da dodatnih izobraževanj ne potrebujejo (Tabela 2).

Tabela 2: *Ali potrebujete dodatna izobraževanja na področju KPO?*

Odgovor	n	%
Da	150	81,97
Ne	33	18,03

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež

V Tabeli 3 so prikazani rezultati odgovorov na vprašanja o usposobljenosti izvajalcev zdravstvene nege za ukrepanje ob IHCA.

Tabela 3: *Usposobljenost anketirancev za ukrepanje ob IHCA*

Trditve	n	min	max	M	SD
Znam hitro prepoznati srčni zastoj.	183	2	5	4,42	0,711
Poznam algoritem za začetno oskrbo IHCA.	183	2	5	4,40	0,699
Znam hitro reagirati ob IHCA.	183	2	5	4,29	0,834
Ob IHCA znam zagotoviti vso potrebno opremo.	183	3	5	4,37	0,721
Imam dovolj izkušenj in veščin za hitro ukrepanje ob IHCA.	183	2	5	4,10	1,025
Imam dovolj znanj in kompetenc za hitro ukrepanje ob IHCA.	183	2	5	3,91	0,841

Legenda: n = število odgovorov, min = minimalna vrednost odgovora, max = maksimalna vrednost odgovora, M = povprečna vrednost odgovora, SD = standardni odklon

V Tabeli 4 so prikazani rezultati odgovorov na vprašanja o znanju izvajalcev zdravstvene nege o KPO.

Tabela 4: *Znanje anketirancev o KPO*

Trditve	n	min	max	M	SD
Znam pravilno izvajati stiske prsnega koša.	183	3	5	4,33	4,745
Znam pravilno izvajati vpihe z ročnim dihalnim balonom (AMBU).	183	3	5	4,29	0,898
Znam uporabljati defibrilator.	183	2	5	4,20	0,721
Znam uporabljati pripomočke na reanimacijskem vozičku.	183	3	5	4,12	0,852
Poznam algoritem KPO s srčnim ritmom, ki zahteva defibrilacijo.	183	2	5	3,91	0,941
Poznam algoritem KPO s srčnim ritmom, ki NE zahteva defibrilacije.	183	1	5	3,87	0,921
Sposoben/-a sem voditi KPO do prihoda zdravnika.	183	1	5	3,32	4,678

Legenda: *n = število odgovorov, min = minimalna vrednost odgovora, max = maksimalna vrednost odgovora, M = povprečna vrednost odgovora, SD = standardni odklon*

DISKUSIJA IN ZAKLJUČEK

Rezultati raziskave so pokazali, da anketiranci v splošnem izkazujejo dobro usposobljenost za ukrepanje ob IHCA. Najvišjo raven usposobljenosti so anketiranci izrazili pri hitrem prepoznavanju srčnega zastoja in poznavanju začetnih postopkov obravnave IHCA. Večina anketirancev meni, da zna zagotoviti ustrezno opremo ter ima dovolj izkušenj za pravočasno ukrepanje ob IHCA. Nekoliko manj pa so prepričani o svojem znanju in kompetencah za hitro in učinkovito ukrepanje ob IHCA, kar nakazuje potrebo po nadaljnjem strokovnem usposabljanju. Prav tako so rezultati raziskave pokazali, da anketiranci v povprečju izkazujejo ustrezno raven znanja o KPO. V raziskavi Tíscar-González et al. (2019) so ugotovili, da imajo izvajalci zdravstvene nege pogosto težave pri ohranjanju pridobljenega

znanja in veščin, potrebnih za učinkovito ukrepanje ob srčnem zastoju. Raziskava avtorjev Tomas & Kacheleke (2023) je pokazala, da imajo izvajalci zdravstvene nege omejeno znanje, izkazujejo negativna stališča in neustrezno prakso pri izvajanju KPO. Pomanjkanje znanja je bilo povezano s slabšo prakso, kar lahko ogroža varnost pacientov. Poleg tega se je kot pomemben dejavnik pri izvajanju KPO izkazalo tudi delovno okolje, ki vpliva na strokovno usposobljenost in pripravljenost izvajalcev zdravstvene nege.

Naši rezultati so tudi pokazali, da večina anketirancev potrebuje dodatna izobraževanja na področju KPO. Največ anketirancev bi si želelo, da bi bilo na tovrstnih izobraževanjih več poudarka na praktičnih primerih, uporabi defibrilatorja in aplikaciji zdravil med KPO. Beck et al. (2019) in Charlier, Van Der Stock & Iserbyt (2020) poudarjajo, da se znanje in spretnosti na področju KPO nadgrajujejo z leti delovnih izkušenj, kar nakazuje potrebo po rednem obnavljanju znanja, zlasti na deloviščih, kjer se izvajalci zdravstvene nege redkeje srečujejo s KPO. Avtorja priporočata obnovitvena usposabljanja na vsakih šest mesecev, saj to prispeva k boljši pripravljenosti na urgentne situacije.

Med omejitvami raziskave je treba izpostaviti, da je bila izvedena le v enem univerzitetnem kliničnem centru, zato rezultatov ni mogoče posploševati na celotno populacijo izvajalcev zdravstvene nege. Kljub temu ugotovitve raziskave poudarjajo pomembnost stalnega izobraževanja in strokovnega usposabljanja na področju ukrepanja ob IHCA. Dobljeni rezultati lahko predstavljajo osnovo za nadaljnji razvoj izobraževalnih programov, usmerjenih v izboljšanje kompetenc izvajalcev zdravstvene nege ter posledično boljše izide zdravljenja pacientov po IHCA.

LITERATURA

Baznik, Š., et al., 2021. *Smernice evropskega reanimacijskega sveta za oživljanje 2021 – slovenska izdaja*. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino.

Beck, S., et al., 2019. Basic life support training using shared mental models improves team performance of first responders on normal wards: a randomised controlled simulation trial. *Resuscitation*, 144, pp. 33–39.

Cheng, A., et al., 2020. Part 6: Resuscitation education science: 2020 American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Circulation, 142(16 suppl 2), pp. S551–S579.

Charlier, N., Van Der Stock, L. & Iserbyt, P., 2020. Comparing student nurse knowledge and performance of basic life support algorithm actions: an observational post-retention test design study. Nurse Education in Practice, 43, p. e102714.

Erjavec, D. & Tomažič, J., 2022. Izobraževanje za izboljšanje ukrepov ob znotraj bolnišničnem srčnem zastoju. In: R. Vajd & M. Zelinka, eds. Urgentna medicina – izbrana poglavja. Zbornik 28. mednarodni simpozij o urgentni medicini, Portorož, Slovenija, 16.–18. junij 2022. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino, pp. 263–265.

Jerkeman, M., et al., 2022. Trends in survival after cardiac arrest: a Swedish nationwide study over 30 years. European Heart Journal, 43(46), pp. 4817–4829.

Nallamothu, B. K., et al., 2018. How do resuscitation teams at top-performing hospitals for in-hospital cardiac arrest succeed? A qualitative study. *Circulation*, 138(2), pp. 154–163.

Nolan, J. P., et al., 2019. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update of the Utstein resuscitation registry template for in-hospital cardiac arrest: a consensus report from a task force of the International liaison committee on resuscitation (American heart association, European resuscitation council, Australian and New Zealand council on resuscitation, heart and stroke foundation of Canada, InterAmerican heart foundation, resuscitation council of Southern Africa, resuscitation council of Asia). Circulation, 140(18), pp. e746–e757.

Perkins, G. D., et al., 2021. European resuscitation council guidelines 2021: executive summary. Resuscitation, 161, pp. 1–60.

Perman, S. M., et al., 2016. Location of in-hospital cardiac arrest in the United States-variability in event rate and outcomes. Journal of the American Heart Association, 5(10), p. e003638.

Thompson, L. E., et al., 2018. Long-term survival trends of medicare patients after in-hospital cardiac arrest: insights from get with the guidelines-resuscitation®. Resuscitation, 123, pp. 58–64.

Tíscar-González, V., Blanco-Blanco, J., Gea-Sánchez, M., Rodriguez Molinuevo, A. & Moreno-Casbas, T., 2019. Nursing knowledge of and attitude in cardiopulmonary arrest: cross-sectional survey analysis. PeerJ, 7, p. e6410.

Tíscar-González, V,. Nursing knowledge of and attitude in cardiopulmonary arrest: cross-sectional survey analysis. PeerJ. 2019 Feb 7;7:e6410. doi: 10.7717/peerj.6410. PMID: 30746310; PMCID: PMC6368968.

Tomas, N. & Kachekele, Z. A., 2023. Nurses‘ knowledge, attitudes, and practice of cardiopulmonary resuscitation at a selected training hospital in Namibia: a cross-sectional survey. SAGE Open Nursing, 9, p. 23779608231216809.

VARNOST PACIENTA V MULTIDISCIPLINARNI OBRAVNAVI KRONIČNE BOLEČINE

Patient safety in multidisciplinary chronic pain management

Helga Dizdarević, dipl. m. s.
Univerzitetni klinični center Ljubljana,
KO za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok
Oddelek za terapijo bolečine
helga.dizdarevic@kclj.si

IZVLEČEK

Zdravljenje kronične bolečine je kompleksno in zahteva celostno, dolgotrajno in individualizirano obravnavo pacienta. Zaradi kombinacije farmakoloških, intervencijskih in nefarmakoloških pristopov je varnost pacienta ključen element sodobne zdravstvene oskrbe. Namena prispevka sta poudariti pomen varnosti pacienta pri vseh oblikah zdravljenja kronične bolečine ter predstaviti vlogo multidisciplinarnega tima in medicinske sestre. V prispevku je uporabljena deskriptivna metoda s pregledom strokovnih priporočil in varnostnih vidikov zdravljenja kronične bolečine v strokovni literaturi. Ugotovitve kažejo, da farmakološko zdravljenje vpliva na psihofizične sposobnosti pacienta, intervencijski postopki zahtevajo natančno izvedbo zaradi tveganja zapletov, nefarmakološke metode pa kljub varnosti zahtevajo strokovno uporabo. Multidisciplinarni tim pomembno prispeva k zmanjšanju tveganj, medicinska sestra pa ima ključno vlogo pri spremljanju pacienta, ocenjevanju bolečine in zdravstveni vzgoji.

Ključne besede: farmakološko zdravljenje, intervencijske metode, nefarmakološke metode, tveganja, zdravstvena vzgoja

ABSTRACT

Chronic pain management is complex and requires comprehensive, long-term, and individualized patient care. Due to the combination of pharmacological, interventional, and non-pharmacological approaches, patient safety represents a key element of modern healthcare. The aim of this paper is to emphasize the importance of patient safety in all forms of chronic pain treatment and to present the role of the multidisciplinary team and nurses in ensuring safe care. The paper uses a descriptive method based on a review of professional recommendations and patient safety aspects of chronic pain management presented in the professional literature. Findings indicate that pharmacological treatment may affect patients' psychophysical abilities, interventional procedures require precise execution due to the risk of complications, and non-pharmacological methods, although generally safe, still require professional application. The multidisciplinary team significantly contributes to risk reduction, while nurses play a key role in patient monitoring, pain assessment, and health education.

Keywords: pharmacological treatment, interventional methods, non-pharmacological methods, risks, health education

UVOD

Kronična bolečina je dolgotrajno stanje, ki vpliva na fizično, psihološko in socialno delovanje pacienta. Zahteva multidisciplinarni pristop, saj presega zgolj biološki vidik bolezni. Zaradi kompleksnosti zdravljenja se povečuje tudi tveganje za zaplete, zato je varnost pacienta osrednji element sodobne zdravstvene obravnave. Ta vključuje preprečevanje zapletov, zgodnje prepoznavanje znakov zapletov in stalno spremljanje učinkov protibolečinske terapije. Namen prispevka je poudariti pomen varnosti pacienta pri multidisciplinarnem zdravljenju kronične bolečine. Cilja sta analizirati varnostne vidike farmakološkega, intervencijskega in nefarmakološkega zdravljenja ter vlogo zdravstvenega tima in medicinske sestre. V prispevku je uporabljena deskriptivna metoda s pregledom strokovnih priporočil in varnostnih vidikov zdravljenja kronične bolečine v strokovni literaturi.

FARMAKOLOŠKO ZDRAVLJENJE KRONIČNE BOLEČINE IN VARNOST PACIENTA

Farmakološko zdravljenje kronične bolečine predstavlja temeljni del multimodalnega pristopa in vključuje uporabo neopioidnih analgetikov, opioidov in adjuvantnih zdravil, ki delujejo na različne mehanizme bolečine. Kljub dokazani učinkovitosti takšno zdravljenje zahteva natančno načrtovanje, varno aplikacijo in stalno klinično spremljanje pacienta, saj lahko povzroča pomembne neželene učinke in vplive na funkcionalno sposobnost posameznika.

Ključni element varnosti pri farmakološkem zdravljenju je pravilna aplikacija zdravil, ki vključuje preverjanje predpisane terapije, upoštevanje odmerkov ter oceno kliničnega stanja pacienta pred, med in po aplikaciji. Pri zdravilih, ki vplivajo na centralni živčni sistem, je treba posebno pozornost nameniti spremembam v psihomotoričnih in kognitivnih funkcijah. Giorgetti et al. (2015) opozarjajo, da lahko takšna zdravila pomembno zmanjšajo psihofizične sposobnosti pacienta, kar povečuje tveganje za padce, nezgode in zmanjšano samostojnost.

Poleg tega je pri farmakološkem zdravljenju bistveno spremljanje neželenih učinkov, kot so sedacija, vrtoglavica, slabost, respiratorna depresija in alergijske reakcije. Pomembno je, da se pacient spremlja tudi po zaključeni aplikaciji zdravila, saj se nekateri učinki lahko pojavijo z zamikom. Stalno opazovanje vitalnih funkcij in odziva na terapijo omogoča zgodnje prepoznavanje zapletov in pravočasno ukrepanje.

V literaturi je poudarjeno, da intervencijsko-farmakološki pristopi, kot so lokalne injekcije in adjuvantne terapije, prav tako zahtevajo natančno izvedbo in nadzor zaradi možnosti lokalnih in sistemskih zapletov (Appasamy et al., 2022). Pri terapijah, ki vplivajo na živčni sistem, je dodatno pomembno tudi spremljanje dolgoročnih učinkov in funkcionalnega stanja pacienta (Arias Garau, 2018).

V procesu varnega farmakološkega zdravljenja ima pomembno vlogo medicinska sestra, ki je pogosto neposredno vključena v aplikacijo zdravil. Njena odgovornost vključuje oceno bolečine pred in po aplikaciji, spremljanje kliničnega odziva, prepoznavanje neželenih učinkov ter dokumentiranje sprememb v pacientovem stanju.

INTERVENCIJSKO ZDRAVLJENJE KRONIČNE BOLEČINE IN VARNOST PACIENTA

Intervencijsko zdravljenje predstavlja pomemben del multimodalnega pristopa pri obravnavi kronične bolečine in vključuje različne minimalno invazivne postopke, kot so živčne blokade,

injekcije zdravila v sprožilne točke, radiofrekvenčne denervacije in druge vodene tehnike. Namen teh postopkov je ciljano zmanjšanje bolečine, izboljšanje funkcionalnosti pacienta in zmanjšanje potrebe po sistemskem farmakološkem zdravljenju.

Kljub visoki učinkovitosti intervencijskih metod ti postopki predstavljajo tudi določeno stopnjo tveganja za zaplete, zato je varnost pacienta ključni element njihove izvedbe. Poseben poudarek je na natančni indikaciji, pravilni pripravi pacienta, aseptični tehniki ter stalnem nadzoru med in po posegu. Appasamy et al. (2022) poudarjajo, da so injekcije v sprožilne točke učinkovite pri zdravljenju miofascialne bolečine, vendar lahko ob neustrezni izvedbi povzročijo lokalne zaplete, kot so hematomi, okužbe ali poškodbe tkiva, zato je dosledno upoštevanje varnostnih standardov nujno.

Radiofrekvenčne tehnike predstavljajo napredne intervencijske postopke, ki omogočajo dolgotrajnejše lajšanje bolečine, vendar zahtevajo visoko strokovno usposobljenost izvajalcev. Arias Garau (2018) navaja, da lahko nepravilna izvedba radiofrekvenčne denervacije vodi do nevroloških zapletov, zato so ključni natančna anatomska orientacija, uporaba slikovno vodenih tehnik in stalno spremljanje pacienta med postopkom.

Pomemben vidik varnosti je tudi uporaba slikovno vodenih tehnik, kot sta ultrazvok ali rentgensko vodenje, ki zmanjšujeta tveganje za napačno aplikacijo in poškodbe okolnih struktur. S tem se bistveno poveča natančnost postopka in zmanjša možnost zapletov.

Varnost pacienta vključuje tudi ustrezno spremljanje vitalnih funkcij, oceno bolečine in opazovanje morebitnih zgodnjih znakov zapletov po posegu, kot so krvavitve, nevrološke spremembe ali znaki okužbe. Zgodnje prepoznavanje teh stanj omogoča hitro ukrepanje in preprečevanje resnejših posledic.

Poleg tehničnih vidikov ima pomembno vlogo tudi organizacija dela v intervencijski enoti, kjer so ključni priprava pacienta, preverjanje morebitnih kontraindikacij in ocena tveganja za zaplete, zlasti pri pacientih, ki prejemajo antikoagulantno terapijo ali imajo pridružene kronične bolezni.

Pri zagotavljanju varnosti ima pomembno vlogo multidisciplinarni tim, saj sodelovanje zdravnika, medicinske sestre in drugih strokovnjakov omogoča celostno obravnavo pacienta. Medicinska sestra pri intervencijskih posegih skrbi za pripravo pacienta, spremljanje vitalnih funkcij med posegom, prepoznavanje zgodnjih znakov zapletov in ustrezno dokumentiranje postopka. S svojo prisotnostjo pomembno prispeva k zmanjševanju tveganj in povečanju varnosti pacienta.

NEFARMAKOLOŠKO ZDRAVLJENJE IN VARNOST PACIENTA

Nefarmakološko zdravljenje predstavlja pomemben in nepogrešljiv del multimodalnega pristopa pri obravnavi kronične bolečine, saj omogoča zmanjšanje bolečine brez sistemske obremenitve organizma in pogosto zmanjšuje potrebo po farmakoloških učinkovinah. Med najpogosteje uporabljenimi metodami so akupunktura, transkutana električna stimulacija živcev (TENS), laserska terapija in transkranialna stimulacija z enosmernim tokom (tDCS, *angl. transcranial direct current stimulation*). Kljub temu da gre za relativno varne metode, varnost pacienta ostaja pomemben vidik njihove uporabe, saj lahko ob neustrezni indikaciji ali izvedbi pride do neželenih učinkov ali neučinkovitosti zdravljenja.

Akupunktura je pogosto uporabljena dopolnilna metoda pri zdravljenju kronične bolečine, vendar zahteva visoko strokovno usposobljenost izvajalca in dosledno upoštevanje aseptičnih pogojev. Kelly in Willis (2019) poudarjata, da je učinkovitost akupunkture pri lajšanju bolečine odvisna od pravilne izbire točk in tehnike izvajanja, pri čemer nepravilna izvedba lahko vodi do lokalnih zapletov, kot so krvavitve, bolečina ali okužbe. Xu et al. (2023) dodatno navajajo, da so neželeni učinki akupunkture

sicer redki, vendar možni, zato je pomembno ustrezno spremljanje pacienta med in po terapiji.

Terapija TENS predstavlja varno in neinvazivno metodo lajšanja bolečine, ki deluje prek stimulacije perifernih živcev in modulacije bolečinskih signalov. Vance et al. (2014) poudarjajo, da je TENS učinkovita metoda pri različnih vrstah kronične bolečine, vendar je za varno uporabo ključna pravilna nastavitev intenzitete, trajanja in mesta aplikacije. Neustrezna uporaba lahko povzroči draženje kože ali neučinkovitost terapije, zato sta pomembna strokovno vodenje in spremljanje odziva pacienta.

Laserska terapija predstavlja dodatno nefarmakološko metodo, ki deluje prek fotobiomodulacijskih učinkov na tkiva. Taradaj (2021) navaja, da je uporaba nizkoenergijske svetlobne terapije varna, vendar mora biti ustrezno indikacijsko opredeljena, saj se učinkovitost razlikuje glede na vrsto bolečine in klinično stanje pacienta.

Transkranialna stimulacija z enosmernim tokom (tDCS) je novejša metoda, ki vpliva na nevroplastičnost možganov in modulacijo bolečine. Ayache in Chalah (2020) opozarjata, da kljub obetavnim rezultatom še vedno ni dovolj podatkov o dolgoročni varnosti, zato sta pri uporabi potrebna previdnost in natančno spremljanje pacienta.

Varnost pri nefarmakološkem zdravljenju vključuje tudi oceno ustreznosti metode za posameznega pacienta, spremljanje kliničnega odziva in prepoznavanje morebitnih neželenih učinkov. Pomembno je, da se terapije izvajajo individualno prilagojeno, saj se odziv pacientov lahko zelo razlikuje.

Pomembno vlogo pri zagotavljanju varnosti ima tim, ki zagotavlja pravilno izbiro nefarmakološke metode, njeno izvedbo in spremljanje učinkov. Medicinska sestra pri tem sodeluje pri pripravi pacienta, izvajanju terapij (npr. TENS), spremljanju odziva in zdravstveni vzgoji, kjer pacienta uči pravilne uporabe metod in prepoznavanja morebitnih zapletov. S tem pomembno prispeva k varni, učinkoviti in celostni obravnavi pacienta s kronično bolečino.

VLOGA MULTIDISCIPLINARNEGA TIMA IN MEDICINSKE SESTRE

Multidisciplinarni pristop predstavlja temelj sodobne obravnave kronične bolečine, saj omogoča celostno, individualizirano in varno obravnavo pacienta z vključevanjem različnih strokovnjakov, kot so zdravniki različnih specialnosti, medicinske sestre, fizioterapevti in drugi terapevtski profili. Takšen pristop je ključen, ker kronična bolečina ne predstavlja zgolj somatskega, temveč tudi psihološki in socialni problem, ki zahteva usklajeno delovanje različnih strok (Physiopedia, n. d.).

Glavni pomen multidisciplinarnega tima je v usklajevanju terapevtskih odločitev, zmanjševanju podvajanja intervencij ter pravočasnem prepoznavanju tveganj in zapletov, ki se lahko pojavijo pri kombiniranem zdravljenju. Z vidika varnosti pacienta takšen pristop zmanjšuje možnost terapevtskih napak, neustreznih kombinacij zdravil ali intervencij ter omogoča boljši nadzor nad celotnim potekom zdravljenja (Benes et al., 2022).

Varnost pacienta je v multidisciplinarnem timu stalna prioriteta, ki se odraža v vseh fazah obravnave, od ocene bolečine, izbire terapije, izvedbe postopkov do spremljanja učinkov zdravljenja. Pomembno je, da se klinične odločitve sprejemajo na podlagi usklajenega strokovnega mnenja, kar zmanjšuje variabilnost v obravnavi in povečuje predvidljivost izidov zdravljenja. Saleh (2023) poudarja, da je sistematičen in strukturiran pristop medicinske sestre pri obravnavi bolečine ključen za varnost pacienta, saj omogoča zgodnje prepoznavanje sprememb v stanju pacienta.

Posebno vlogo v multidisciplinarnem timu ima medicinska sestra, ki deluje kot opazovalka pacientovega stanja ter kot povezovalni člen med pacientom in ostalimi strokovnjaki. Njena vloga

vključuje ocenjevanje bolečine, spremljanje učinkovitosti terapij, prepoznavanje neželenih učinkov in izvajanje zdravstvene vzgoje, ki pomembno vpliva na varnost in sodelovanje pacienta pri zdravljenju (Raudenska, 2016). Poleg tega medicinska sestra prispeva k varnosti tudi z natančnim dokumentiranjem in preverjanjem terapevtskih postopkov, kar zmanjšuje možnost napak v procesu zdravljenja.

Interdisciplinarno sodelovanje dokazano izboljšuje klinične izide in zmanjšuje tveganje za zaplete, še posebej pri kompleksnih pacientih, pri katerih je potrebna kombinacija farmakoloških, intervencijskih in nefarmakoloških pristopov. Benes et al. (2022) poudarjajo, da usklajeno delovanje zdravstvenega tima omogoča varnejšo uporabo različnih terapevtskih modalitet in boljše spremljanje pacientovega odziva na zdravljenje. Poleg tega sodobni pristopi k zdravljenju kronične bolečine vključujejo tudi uporabo intervencijskih tehnik in dopolnilnih metod, ki zahtevajo visoko stopnjo usklajenosti med člani zdravstvenega tima, saj se le tako lahko zagotovi optimalna varnost pacienta (Appasamy et al., 2022; Arias Garau, 2018). To še dodatno poudarja pomen stalne komunikacije in koordinacije v timu.

Sistematično timsko delo tako deluje kot varnostni mehanizem, ki omogoča zgodnje prepoznavanje tveganj za zaplete, prilagajanje terapij in celostno obravnavo pacienta, kar neposredno prispeva k višji kakovosti in varnosti zdravstvene oskrbe.

DISKUSIJA

Namen prispevka je bil analizirati varnostne vidike farmakološkega, intervencijskega in nefarmakološkega zdravljenja kronične bolečine ter vlogo multidisciplinarnega tima in medicinske sestre pri zagotavljanju varnosti pacienta. Ugotovitve kažejo, da je varnost pacienta odvisna od usklajenega delovanja zdravstvenega tima, stalnega spremljanja in individualiziranega pristopa.

Farmakološko zdravljenje ostaja temelj obravnave kronične bolečine, vendar je povezano s tveganjem za sistemske neželene učinke, zlasti pri zdravilih, ki delujejo na centralni živčni sistem. Giorgetti et al. (2015) opozarjajo na vpliv na psihomotorične funkcije, kar povečuje tveganje za padce in zmanjšano samostojnost pacienta. To potrjuje potrebo po stalnem spremljanju pred, med in po terapiji ter aktivni vlogi medicinske sestre pri zgodnjem prepoznavanju sprememb.

Intervencijsko zdravljenje je učinkovito, vendar vključuje tveganja za zaplete. Appasamy et al. (2022) ter Arias Garau (2018) poudarjajo pomen strokovne usposobljenosti, aseptičnih pogojev in uporabe slikovno vodenih tehnik. Rezultati kažejo, da sta ključna dejavnika varnosti pravilna priprava pacienta in kontinuirano spremljanje med in po posegu.

Nefarmakološke metode so pomembna dopolnitev zdravljenja, saj zmanjšujejo potrebo po zdravilih, vendar niso povsem brez tveganj. Xu et al. (2023) in Vance et al. (2014) opozarjajo, da lahko ob neustrezni uporabi pride do neželenih učinkov ali neučinkovitosti, zato sta potrebna strokovna izvedba in spremljanje pacienta.

Multidisciplinarni pristop pomembno prispeva k varnosti pacienta, saj omogoča usklajeno obravnavo in zmanjšuje možnost napak (Benes et al., 2022). Raudenska (2016) poudarja, da ima medicinska sestra ključno vlogo pri neprekinjenem spremljanju pacienta in zgodnjem prepoznavanju odstopanj.

Posebej pomembna je vloga medicinske sestre kot opazovalke in izvajalke, saj z ocenjevanjem bolečine, spremljanjem odziva na terapijo in zdravstveno vzgojo pomembno prispeva k varnosti in sodelovanju pacienta.

Omejitev prispevka je v raznovrstnosti klinične prakse med ustanovami in pomanjkanju dolgoročnih dokazov za nekatere intervencijske in nefarmakološke metode.

ZAKLJUČEK

Obravnava kronične bolečine zahteva celosten in strukturiran pristop, v katerem ima varnost pacienta osrednjo vlogo. Ugotovitve prispevka kažejo, da so farmakološke, intervencijske in nefarmakološke metode učinkovite, vendar vsaka od njih vključuje specifična tveganja, ki jih je mogoče zmanjšati le z doslednim spremljanjem pacienta in strokovno izvedbo terapij. Multidisciplinarni tim se je izkazal kot ključen dejavnik varne obravnave, saj omogoča usklajeno načrtovanje zdravljenja, zgodnje prepoznavanje zapletov in celostno obravnavo pacienta. Posebej pomembna je vloga medicinske sestre, ki s svojo stalno prisotnostjo, kliničnim opazovanjem in zdravstveno vzgojo pomembno prispeva k varnosti in kakovosti zdravstvene oskrbe. Prispevek poudarja, da varnost pacienta ni enkratno dejanje, temveč neprekinjen proces, ki zahteva sodelovanje celotnega zdravstvenega tima. Nadaljnje raziskave so potrebne predvsem na področju dolgoročne varnosti nefarmakoloških in intervencijskih metod ter optimizacije sodelovanja v klinični praksi.

LITERATURA

Appasamy, M., Lam, C., Alm, J., & Chadwick, A. L. (2022). Trigger Point Injections. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, *33*(2), 307–333.

Arias Garau, J. (2018). Radiofrequency Denervation of the Cervical and Lumbar Spine. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, *29*(1), 139–154.

Ayache, S. S., & Chalah, M. A. (2020). Transcranial Direct Current Stimulation and Migraine-The Beginning of a Long Journey. *Journal of clinical medicine*, *9*(4), 1194.

Benes LL, Keefe FJ, DeBar LL. Treating Persistent Pain: A Nurse Co-Led, Interdisciplinary Model for Primary Care. Pain Manag Nurs. 2022 Dec;23(6):728-736. doi: 10.1016/j.pmn.2022.07.004. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9771916/pdf/nihms-1827328.pdf

Giorgetti, R., Marcotulli, D., Tagliabracci, A., & Schifano, F. (2015). Effects of ketamine on psychomotor, sensory and cognitive functions relevant for driving ability. *Forensic science international*, *252*, 127–142.

Kelly, R., & Willis, J. (2019). Acupuncture for pain. *American Family Physician, 100*(2), 89–96.

VARNOST PRI UPORABI ŽIVLJENJSKO KRITIČNE MEDICINSKE OPREME

Safety in the use of life critical medical equipment

Helga Dizdarević, dipl. m. s.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok
helga.dizdarevic@kclj.si

IZVLEČEK

Varnost pri uporabi življenjsko kritične medicinske in merilne opreme predstavlja temelj zagotavljanja kakovostne zdravstvene obravnave ter varnosti pacientov in zaposlenih. Namen prispevka je analizirati ključne dejavnike varne uporabe medicinskih naprav s poudarkom na vzdrževanju, kalibraciji, organizacijskih dejavnikih in izobraževanju zdravstvenega osebja. Posebej sta obravnavana vloga nadzorne in merilne opreme pri spremljanju kliničnega stanja pacienta ter vpliv organizacijske kulture na pojavnost incidentov. Ugotovitve kažejo, da so neželeni dogodki najpogosteje posledica prepleta človeškega dejavnika, tehničnih okvar in organizacijskih pomanjkljivosti, kot so neustrezno vzdrževanje, pomanjkljiva kalibracija opreme, nezadostna usposobljenost zaposlenih in sistemski izzivi avtomatizacije. Prispevek poudarja, da tehnološki razvoj sam po sebi ne zagotavlja varnosti, temveč je potreben celosten sociološko-tehnični pristop, ki vključuje standardizirane postopke, učinkovito upravljanje opreme ter stalno izobraževanje zaposlenih. Poseben poudarek je namenjen razvoju varnostne kulture in pomenu neobtožujočega poročanja o napakah

Ključne besede: organizacijska kultura, varnost pacienta, medicinske naprave, tveganja, izobraževanje

ABSTRACT

Safety in the use of life-critical medical and measuring equipment is a fundamental component of ensuring high-quality healthcare and the safety of both patients and healthcare professionals. The aim of this paper is to analyze the key factors influencing the safe use of medical devices, with a focus on maintenance, calibration, organizational factors, and the education of healthcare staff. Particular attention is given to the role of monitoring and measuring equipment in assessing clinical status, as well as the impact of organizational culture on the occurrence of incidents. The findings indicate that adverse events most commonly result from an interplay of human factors, technical failures, and organizational deficiencies, such as inadequate maintenance, insufficient calibration, inadequate staff training, and systemic automation challenges. The paper emphasizes that technological advancement alone does not ensure safety; rather, a comprehensive socio-technical approach is required, including standardized procedures, effective equipment management, and continuous education. Special emphasis is placed on the development of a safety culture and the importance of non-punitive error reporting.

Keywords: organizational culture, patient safety, medical devices, risk, education

UVOD

Sodobna zdravstvena obravnava temelji na uporabi napredne medicinske in merilne opreme, ki omogoča natančno spremljanje vitalnih funkcij in izvajanje kompleksnih terapevtskih postopkov. Varnost pacienta v modernih kliničnih okoljih, kot so operacijske dvorane, ni odvisna le od izolirane tehnične brezhibnosti naprav, temveč od delovanja celotnega socio-tehničnega sistema, v katerem se prepletajo tehnološki, človeški in organizacijski dejavniki (Webster, Mahajan, & Weller, 2023). Pravočasna in pravilna interpretacija podatkov v teh kompleksnih okoljih neposredno vpliva na končni izid zdravljenja.

Kljub tehnološkemu napredku pa kompleksnost sodobnih naprav povečuje specifična sistemska tveganja. Analize prijavljenih incidentov v anesteziološki praksi kažejo, da so tehnične težave in odpovedi opreme pomemben vir tveganja, kar poudarja potrebo po sistematičnem nadzoru nad opremo in procesi (Gibbs et al., 2021). Posebej pomembna sta usposobljenost zdravstvenega osebja in način organizacije dela, ki lahko tveganja bodisi zmanjšujeta bodisi povečujeta.

Namen prispevka je celostno obravnavati varnost pri uporabi življenjsko kritične medicinske in merilne opreme ter poudariti pomen sistemskega pristopa pri zagotavljanju varne in kakovostne zdravstvene obravnave.

Cilji prispevka so analizirati ključne dejavnike, ki vplivajo na varno uporabo opreme, opredeliti tveganja in odklone, povezane z uporabo medicinskih naprav, ter izpostaviti pomen ustreznega vzdrževanja, kalibracije in organizacijskih ukrepov. Nadalje je cilj prispevka poudariti vlogo izobraževanja zdravstvenega osebja in razvoja varnostne kulture ter predstaviti vpliv teh dejavnikov na zmanjšanje neželenih dogodkov in izboljšanje kliničnih izidov.

OPREDELITEV NADZORNE IN MERILNE OPREME

Nadzorna in merilna oprema zajema širok spekter medicinskih naprav, ki omogočajo spremljanje in merjenje ključnih fizioloških parametrov. Njihova osnovna naloga je zagotavljanje zanesljivih in točnih podatkov, ki predstavljajo temelj za klinično odločanje. Zanesljivost in merilna točnost teh naprav sta pomembni, saj lahko pomembna odstopanja v izmerjenih vrednostih vplivajo na klinično presojo in izbiro terapevtskih ukrepov.

Pregled razvoja operacijskega okolja kaže, da je tehnološki napredek pomembno spremenil način izvajanja anestezije in pristopov k varnosti pacientov. Hkrati avtomatizacija uvaja nova tveganja, povezana z zmanjšanjem situacijskega zavedanja in večjo odvisnostjo od avtomatiziranih sistemov (Webster et al., 2023; Ruskin et al., 2020). Učinkovito upravljanje opreme vključuje jasno opredeljene postopke uporabe, redno vzdrževanje, kalibracijo in sledljivost vseh posegov na napravi. Po ugotovitvah Hamidović (2020) uvedba sistematičnega nadzora nad opremo in določitev odgovorne osebe bistveno prispevata k zmanjšanju tveganj ter izboljšanju organizacijske preglednosti.

Sodobne naprave vključujejo visoko stopnjo avtomatizacije, ki lahko poleg zmanjšanja delovne obremenitve uvede tudi nova tveganja, kot sta zmanjšano situacijsko zavedanje in izločitev uporabnika iz aktivnega nadzora nad sistemom (Ruskin et al., 2020).

VARNOST PRED UPORABO IN POMEN KALIBRACIJE

Zagotavljanje varnosti se začne že pred uporabo medicinske opreme, pri čemer imajo ključno vlogo standardizirani postopki preverjanja. Ti postopki vključujejo vizualni pregled naprave, preverjanje tehnične brezhibnosti, pravilno delovanje vseh komponent in pregled kalibracijskega statusa. Kalibracija je pomemben element meroslovne zagotovitve kakovosti, saj omogoča preverjanje merilnih odstopanj naprave glede na ustrezne referenčne vrednosti.

Poleg tehničnih vidikov je pomembna tudi organizacijska komponenta, saj mora biti zagotovljena sledljivost opreme, ki omogoča vpogled v zgodovino vzdrževanja, servisiranja in uporabe. Pomanjkljivosti na tem področju lahko vodijo v uporabo neustrezne ali zastarele opreme. Raziskava neželenih dogodkov, povezanih z medicinskimi pripomočki, v nizozemskih bolnišnicah je pokazala, da so bili takšni dogodki prisotni pri 2,8 % pregledanih hospitalizacij, pri čemer je bilo 24 % teh dogodkov ocenjenih kot potencialno preprečljivih (Porte et al., 2021).

Neustrezna uporaba in vzdrževanje medicinske opreme lahko prispevata k nastanku neželenih dogodkov, zato sta ustrezno upravljanje in nadzor nad opremo pomembna elementa varnosti (Ribeiro et al., 2016). Učinkovite strategije vzdrževanja, zlasti preventivno in prediktivno vzdrževanje, lahko prispevajo k večji zanesljivosti delovanja medicinske opreme in zmanjšanju tveganja za okvare (Sezdi, 2016).

VARNOST MED UPORABO IN TVEGANJA

Med uporabo medicinske opreme sta ključnega pomena pravilna interpretacija podatkov ter sposobnost hitrega in ustreznega ukrepanja. Kompleksnost naprav povečuje kognitivno obremenitev zdravstvenega osebja, kar lahko vodi do napak pri nastavitvah ali interpretaciji podatkov. Posebno tveganje za varnost pacienta predstavlja intraoperativna odpoved življenjsko kritične opreme, kot je anestezijski aparat. Za preprečevanje kritičnih zapletov (npr. nehotenega prebujanja ali hipoksije) morajo imeti klinični timi izdelane jasne smernice, ki natančno določajo korake za alternativno ventilacijo in razdelitev vlog v timu pod stresom (Milne & Prior, 2023).

Izjemno pomemben dejavnik med uporabo je tudi alarmna utrujenost, ki je povezana z velikim številom alarmov in pogostostjo neakcijskih oziroma klinično manj pomembnih alarmov. Takšno okolje lahko zmanjša učinkovitost odzivanja zdravstvenega osebja (Leigh et al., 2026). Obvladovanje tega tveganja zahteva sistemsko prilagajanje alarmnih parametrov posameznemu pacientu in tehnološke izboljšave nadzornih sistemov. Napake, povezane z medicinsko opremo, so lahko pogosto rezultat neustrezne interakcije med uporabnikom in tehnologijo, pri čemer ključno vlogo igra uporabniška prijaznost naprav.

Pomembno vlogo pri varni uporabi ima tudi komunikacija znotraj zdravstvenega tima. Nejasna ali pomanjkljiva komunikacija lahko povzroči napačno razumevanje kliničnega stanja in posledično neustrezne odločitve. Standardizirani postopki, uporaba protokolov in jasno določene odgovornosti pomembno prispevata k zmanjšanju tveganj. V tem kontekstu je pomembno poudariti tudi pomen stalnega spremljanja delovanja opreme med uporabo, saj lahko pravočasno zaznavanje nepravilnosti prepreči nastanek resnejših zapletov.

VARNOST PO UPORABI IN ANALIZA INCIDENTOV

Po zaključeni uporabi opreme je treba zagotoviti ustrezno čiščenje, razkuževanje in dokumentiranje vseh postopkov. Ta faza je pogosto podcenjena, vendar ima pomembno vlogo pri preprečevanju okužb in zagotavljanju sledljivosti. Dokumentiranje omogoča vpogled v uporabo opreme in predstavlja osnovo za analizo morebitnih incidentov.

Sistem poročanja o incidentih omogoča prepoznavanje vzrokov napak in razvoj preventivnih ukrepov. Analiza prijavljenih neželenih dogodkov pri izvajanju anestezije kaže na pomen sistematičnega prepoznavanja in analiziranja dogodkov, povezanih z medicinsko opremo, z namenom prepoznavanja potencialno preprečljivih vzrokov (Dinia et al., 2020). Podatki iz obsežnih registrov (kot sta webAIRS in finski nacionalni register) potrjujejo, da strukturirano poročanje profesionalnih uporabnikov o incidentih omogoča hitro prepoznavanje ponavljajočih se napak, tehničnih pomanjkljivosti pripomočkov in sistemskih ranljivosti v zdravstvenih ustanovah (Gibbs et al., 2021; Kumpuvaara, Jormanainen, Vainiola, & Ikonen, 2022).

Pomembno je, da je ta sistem zasnovan na neobtožujočem pristopu, saj le tako spodbuja odprto komunikacijo in učenje iz napak (Robida, 2011). Hamidović (2020) poudarja, da organizacije z razvito kulturo poročanja dosegajo boljše rezultate na področju varnosti, saj se napake obravnavajo kot priložnost za izboljšanje in ne kot razlog za sankcioniranje posameznikov. Analiza incidentov, povezanih z medicinsko opremo, lahko pomaga pri prepoznavanju sistemskih pomanjkljivosti in oblikovanju preventivnih ukrepov (Ribeiro et al., 2016).

POMEN IZOBRAŽEVANJA IN USPOSABLJANJA ZAPOSLENIH

Izobraževanje zdravstvenega osebja predstavlja enega ključnih stebrov varnosti pri uporabi medicinske opreme. Zaradi hitrega razvoja tehnologije osnovno znanje pogosto ni zadostno, zato je potrebno stalno izobraževanje, ki vključuje tako teoretično kot praktično usposabljanje.

Pri delu z visoko avtomatizirano opremo je nujno razviti specifične kompetence, saj pretirana odvisnost osebja od tehnologije (avtomatizacije) ob njeni nenadni odpovedi oslabi zmožnost osebja za takojšen in varen ročni prevzem nadzora nad pacientom (Ruskin et al., 2020). Zaposleni morajo zato poleg tehničnega upravljanja razvijati tudi netehnične veščine, kot so kritično razmišljanje, hitro reševanje problemov in učinkovito timsko delo v kriznih situacijah.

Posebej učinkovita oblika izobraževanja so simulacije kliničnih situacij, ki omogočajo pridobivanje izkušenj v nadzorovanem okolju. Takšen pristop izboljšuje sposobnost odločanja v stresnih situacijah in povečuje samozavest zaposlenih. Na organizacijski ravni stalno izobraževanje prispeva k ohranjanju in razvijanju kompetenc zaposlenih ter lahko podpira varnejše izvajanje delovnih procesov (Hamidović, 2020).

RAZPRAVA

Ugotovitve potrjujejo, da je varnost pri uporabi medicinske opreme rezultat kompleksne interakcije med tehnologijo, človekom in organizacijo. Pregled izbrane domače in tuje literature kaže izrazit premik od pretežno tehničnega razumevanja napak k celostnemu socio-tehničnemu modelu varnosti. Tehnološki napredek in avtomatizacija tveganj ne odpravljata, temveč jih transformirata v nove oblike, kot sta alarmna utrujenost in tveganje odpovedi avtomatiziranih sistemov (Ruskin et al., 2020; Webster et al., 2023).

Organizacijska kultura varnosti pomembno vpliva na pojavnost incidentov in pripravljenost zaposlenih za poročanje o napakah (Robida, 2011). Sodobni empirični podatki kažejo, da je pomemben delež neželenih dogodkov, povezanih z medicinskimi pripomočki, potencialno preprečljiv, kar poudarja pomen ustreznega preverjanja opreme, sistematičnega upravljanja pripomočkov in jasnih postopkov za obravnavo incidentov (Dinia et al., 2020; Gibbs et al., 2021; Porte et al., 2021). Stalno izobraževanje se izkazuje kot primarni varnostni mehanizem za zmanjševanje teh tveganj (Hamidović, 2020).

Ugotovitve in razmišljanja v tej razpravi jasno pojasnjujejo cilje, zastavljene v uvodnem delu, ter ponujajo teoretične in praktične usmeritve za klinično obravnavo. Vendar pa je treba izpostaviti določene omejitve pri preučevanju zastavljenega problema. Glavna omejitev tega prispevka izhaja iz odsotnosti lastnih empiričnih podatkov ali neposredne primarne raziskave v domačem bolnišničnem okolju. Kljub temu pregled izbrane novejše tuje in domače strokovne literature zagotavlja osnovo za prepoznavanje nekaterih sistemskih pomanjkljivosti in oblikovanje predlogov za izboljšanje varnostnih protokolov v praksi.

ZAKLJUČEK

Varnost pri uporabi življenjsko kritične medicinske in merilne opreme zahteva celosten in sistematičen pristop, ki presega zgolj tehnično brezhibnost naprav. Ključne ugotovitve prispevka poudarjajo, da je za zagotavljanje varnosti nujno usklajeno delovanje tehnoloških, organizacijskih in človeških dejavnikov, pri čemer imata posebno vlogo stalno izobraževanje zdravstvenega osebja ter razvoj varnostne kulture.

Predlagane rešitve, kot so standardizirani postopki, sistematično upravljanje opreme, redna kalibracija in uvajanje strukturiranih programov izobraževanja, prinašajo številne prednosti, saj omogočajo večjo zanesljivost meritev, zmanjšujejo pojavnost napak ter izboljšujejo kakovost kliničnega odločanja. Pomemben prednost je tudi večja sledljivost uporabe opreme in možnost analize incidentov, kar omogoča stalno izboljševanje procesov in večjo varnost pacientov.

Kljub temu imajo predlagani ukrepi tudi določene omejitve. Njihova implementacija pogosto zahteva dodatne kadrovske, časovne in finančne vire, kar lahko predstavlja izziv za zdravstvene organizacije. Poleg tega uvedba protokolov in tehnologije ne zagotavlja varnosti, če ni podprta z ustrezno organizacijsko kulturo in motivacijo zaposlenih. Tveganje ostaja tudi v človeškem dejavniku, saj kljub izobraževanju ni mogoče v celoti odpraviti možnosti napak.

Odprti ostajata vprašanji, kako v praksi učinkovito povezati tehnološke rešitve z vedenjskimi in organizacijskimi spremembami ter kako zagotoviti trajnostno implementacijo varnostnih ukrepov v različnih kliničnih okoljih. Posebni izzivi za prihodnost predstavljajo obvladovanje vse večje kompleksnosti medicinske opreme, preprečevanje sistemskih odpovedi avtomatizacije ter učinkovito reševanje problematike alarmne utrujenosti v enotah intenzivne terapije.

Za nadaljnje delo se kaže potreba po izvedbi empiričnih raziskav, ki bi omogočile natančnejšo oceno vpliva posameznih ukrepov na varnost pacientov. Smiselno bi bilo razviti standardizirane modele izobraževanja ter sistematično spremljati učinkovitost uvedenih izboljšav. Prav tako je pomembno spodbujati razvoj organizacijske kulture, ki temelji na odprti komunikaciji, sodelovanju in učenju iz napak, saj le tak pristop omogoča dolgoročno izboljšanje varnosti in kakovosti zdravstvene obravnave.

LITERATURA

Dinia, L., Mangini, F., Mileti, I., Palermo, E., & Frezza, F. (2020). Adverse patient events in anesthesia delivery – review and analysis of potentially avoidable events. 2020 IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA), 1–5. Bari, Italy: IEEE. https://doi.org/10.1109/MeMeA49120.2020.9137240

Gibbs, N. M., Culwick, M. D., Endlich, Y., & Merry, A. F. (2021). A cross-sectional overview of the second 4000 incidents reported to webAIRS, a de-identified web-based anaesthesia incident reporting system in Australia and New Zealand. Anaesthesia and intensive care, 49(6), 422–429. https://doi.org/10.1177/0310057X211060846

Hamidović, H. (2020). Uvajanje sprememb v delovni proces zdravstvene nege z namenom sistemizacije naziva skrbnik nadzorne in merilne opreme (Magistrsko delo). Fakulteta za zdravstvene vede Novo mesto.

Kumpuvaara, K., Jormanainen, V., Vainiola, T., & Ikonen, T. S. (2022). Medical Device Incident Reports by Professional Users in Finland 2014-2021. Studies in health technology and informatics, 295, 414–417. https://doi.org/10.3233/SHTI220753

Leigh, V., Grech, C., Roderick, A., Kelly, M. A., & Pelentsov, L. (2026). Management of medical device alarms in intensive care units: A scoping review. Australian critical care : official journal of the Confederation of Australian Critical Care Nurses, 39(1), 101511. https://doi.org/10.1016/j.aucc.2025.101511

Milne, B., & Prior, K. (2023). Developing guidance for the management of intraoperative anaesthetic machine failure. Journal of perioperative practice, 33(7-8), 217–222. https://doi.org/10.1177/17504589221082851

Ribeiro, G. D. S. R., Silva, R. C. D., & Ferreira, M. D. A. (2016). Tecnologias na terapia intensiva: Causas dos eventos adversos e implicações para a Enfermagem. Revista Brasileira de Enfermagem, 69(5), 972–980. https://doi.org/10.1590/0034-7167.2016690505

Bogataj, D., Grabar, D., Robida, A., & Toplak Perovič, B. (2025). Patient Safety Culture – Hospitals. Alma Mater Press. https://doi.org/10.33700/kqtcjn86

Ruskin, K. J., Ruskin, A. C., & O'Connor, M. (2020). Automation failures and patient safety. Current opinion in anaesthesiology, 33(6), 788–792. https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000935

Sezdi M. (2016). Two Different Maintenance Strategies in the Hospital Environment: Preventive Maintenance for Older Technology Devices and Predictive Maintenance for Newer High-Tech Devices. Journal of healthcare engineering, 2016, 7267983. https://doi.org/10.1155/2016/7267983

Porte, P. J., Smits, M., Verweij, L. M., de Bruijne, M. C., van der Vleuten, C. P. M., & Wagner, C. (2021). The Incidence and Nature of Adverse Medical Device Events in Dutch Hospitals: A Retrospective Patient Record Review Study. Journal of patient safety, 17(8), e1719–e1725. https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000620

Webster, C. S., Mahajan, R., & Weller, J. M. (2023). Anaesthesia and patient safety in the socio-technical operating theatre: a narrative review spanning a century. British journal of anaesthesia, 131(2), 397–406. https://doi.org/10.1016/j.bja.2023.04.023

ABSENTIZEM IN PREZENTIZEM

Absenteeism and presenteeism

Suada Duraković, dipl. m. s.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok
suada.durakovic@kclj.si

IZVLEČEK

Uvod: Absentizem in prezentizem sta v zdravstveni negi pomembna organizacijska in kadrovska izziva, saj neposredno vplivata na dobro počutje zaposlenih, kakovost zdravstvene oskrbe in varnost pacientov. Delo v zdravstvu pogosto poteka v zahtevnih razmerah, ki jih zaznamujejo visoke delovne obremenitve, pomanjkanje kadra in številni psihofizični napori. V takšnem okolju se absentizem in prezentizem pojavljata razmeroma pogosto in lahko znatno vplivata na delovanje zdravstvenih timov. **Metode:** Uporabljena je bila deskriptivna metoda, ki je vključevala pregled znanstvene in strokovne literature. Iskanje literature je potekalo v podatkovni bazi PubMed z uporabo že določenih iskalnih meril in določitvijo meril za vključitev in izključitev. **Rezultati:** V končno analizo je bilo vključenih osem znanstvenih raziskav in magistrsko delo. Ugotovitve jasno kažejo, da je absentizem med medicinskimi sestrami pogosto povezan s telesnimi in duševnimi težavami, zlasti z obolenji mišično-skeletnega sistema, motnjami spanja in duševnimi stiskami. Prezentizem se pogosteje pojavlja v povezavi z občutkom poklicne odgovornosti, strahom pred odsotnostjo z dela in neugodnimi delovnimi pogoji. Oba pojava lahko zmanjšujeta delovno učinkovitost, povečujeta tveganje za napake in slabšata kakovost obravnave pacientov. **Razprava in zaključek:** Ugotovitve poudarjajo pomen celostnega pristopa k obvladovanju absentizma in prezentizma v zdravstvenem okolju. Med ključnimi ukrepi izstopajo izboljšanje organizacije dela, krepitev podpore zaposlenim in spodbujanje skrbi za duševno zdravje zdravstvenih delavcev.

Ključne besede: bolniška odsotnost, delo kljub bolezni, duševno zdravje, zdravstvena nega, organizacijska kultura

ABSTRACT

Introduction: Absenteeism and presenteeism are important organizational and workforce challenges in nursing, as they directly affect employees' well-being, the quality of healthcare, and patient safety. Work in healthcare often takes place under demanding conditions characterized by high workloads, staff shortages, and numerous psychophysical strains. In such an environment, absenteeism and presenteeism occur relatively frequently and can significantly affect the functioning of healthcare teams. **Methods:** A descriptive method was used, including a review of scientific and professional literature. The literature search was conducted in the PubMed database using predefined search criteria and clearly defined inclusion and exclusion criteria. **Results:** Eight scientific studies and one master's thesis were included in the final analysis. The findings show that absenteeism among nurses is often associated with physical and mental health problems, particularly musculoskeletal disorders, sleep

disturbances, and psychological distress. Presenteeism occurs more frequently in connection with a sense of professional responsibility, fear of absence from work, and unfavorable working conditions. Both phenomena can lead to reduced work efficiency, an increased risk of errors, and lower quality of patient care. **Discussion and conclusion:** The findings emphasize the importance of a comprehensive approach to managing absenteeism and presenteeism in the healthcare environment. Key measures include improving work organization, strengthening support for employees, and promoting mental health care among healthcare workers.

Keywords: sickness absence, working despite illness, mental health, nursing, organizational culture.

UVOD

Zdravstvena nega je področje, v katerem se zaposleni vsak dan srečujejo z različnimi telesnimi, psihičnimi in organizacijskimi izzivi. Medicinske sestre opravljajo delo, ki zahteva visoko stopnjo strokovnosti, natančnosti, hitro prilagajanje in odzivanje na potrebe pacientov. Pogosto se znajdejo v situacijah z dolgimi izmenami, pomanjkanjem kadra, nepredvidljivimi urniki ter čustveno zahtevnimi okoliščinami. Takšno delovno okolje lahko privede do utrujenosti, izgorelosti, absentizma in prezentizma (Balantič et al., 2016).

Absentizem se nanaša na začasno odsotnost zaposlenega z dela iz zdravstvenih razlogov. Najpogosteje gre za odsotnost zaradi bolezni, poškodb, nege družinskega člana ali drugih zdravstvenih okoliščin. V praksi se pogosto uporabljata izraza bolniška odsotnost in bolniški stalež. Pojem absentizem izvira iz latinske besede »absens«, kar pomeni odsoten (Balantič et al., 2016). Podatki Nacionalnega inštituta za javno zdravje (NIJZ, 2025) kažejo, da se je v letu 2024 večina kazalnikov bolniške odsotnosti v Sloveniji v primerjavi z letom 2023 povečala, posamezna odsotnost pa je v povprečju trajala krajši čas.

Prezentizem je manj opazen, a prav tako pomemben pojav. Pomeni, da je zaposleni prisoten na delovnem mestu, čeprav zaradi bolezni, poškodb, slabega počutja ali psihične obremenjenosti ni sposoben kakovostno opravljati svojega dela. V zdravstveni negi je to še posebej tvegano, saj delo medicinskih sester neposredno vpliva na paciente. Utrujen ali psihofizično izčrpan zaposleni je lahko manj zbran, počasnejši in bolj dovzeten za napake (Rainbow et al., 2020).

Raziskave kažejo, da na prezentizem vplivajo osebni, zdravstveni in organizacijski dejavniki. Pogosto je povezan s stresom, izgorelostjo, kroničnimi zdravstvenimi težavami, občutkom odgovornosti do sodelavcev in pacientov ter delovno kulturo, v kateri se odsotnost z dela dojema kot breme za kolektiv (Balantič et al., 2016; Peter et al., 2023). V slovenskem prostoru je za to področje pomembno magistrsko delo Murška (2024), ki je obravnavalo zavzetost zaposlenih in prezentizem med izvajalci zdravstvene nege v treh enotah intenzivne terapije Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana. Prezentizem je bil merjen s Stanfordsko lestvico prezentizma, zavzetost zaposlenih pa z lestvico Q12 po Gallupu.

Namen članka je predstaviti absentizem in prezentizem v zdravstveni negi, njune najpogostejše vzroke in posledice ter pomen organizacijskih ukrepov za njuno zmanjševanje. Poseben poudarek je namenjen prezentizmu v enotah intenzivne terapije, kjer so pacienti pogosto življenjsko ogroženi, delo pa zahteva visoko stopnjo zbranosti, odgovornosti in psihofizične pripravljenosti zaposlenih.

METODE

Uporabljena je bila deskriptivna metoda dela s pregledom znanstvene in strokovne literature. Pregled literature je bil izveden v podatkovni bazi PubMed. Uporabljene so bile ključne besede *absenteeism, presenteeism* in *nursing*, povezane z Boolovimi operatorji AND in OR. Vključitvena merila so bila: članki, objavljeni v zadnjih desetih letih, angleški jezik, brezplačno dostopno celotno besedilo in vsebinska povezanost z absentizmom ali prezentizmom v zdravstveni negi. Izključeni so bili članki, katerih naslov ali izvleček ni ustrezal temi, članki, starejši od deset let, in članki v drugih jezikih.

V podatkovni bazi PubMed je bilo identificiranih 37 zadetkov. Po pregledu naslovov in povzetkov je bilo izločenih 28 zadetkov, zato je bilo za nadaljnjo obravnavo primernih devet raziskav. Po pregledu celotnih besedil je bila zaradi vsebinske neustreznosti izločena ena raziskava. V končno analizo je bilo tako vključenih osem znanstvenih raziskav. Za slovenski kontekst so bili dodatno vključeni podatki NIJZ o bolniški odsotnosti v letu 2024, zbornik Zdravstveni absentizem v Sloveniji in magistrsko delo Zavzetost zaposlenih in prezentizem v enotah intenzivne terapije.

REZULTATI

Na podlagi primerjalne analize osmih znanstvenih raziskav, ki se osredotočajo na absentizem in prezentizem med medicinskimi sestrami, so se oblikovala nekatera ključna spoznanja. Ugotovitve kažejo, da prisotnost na delovnem mestu kljub bolezni ni posledica le enega dejavnika, temveč gre za preplet osebnih prepričanj, delovne kulture in organizacijskih okoliščin. Pogost motiv za prezentizem je občutek moralne dolžnosti do pacientov in sodelavcev (Peter et al., 2023), nanj pa pogosto vplivajo tudi visoke zahteve delovnega okolja (Brborović et al., 2017), pomanjkanje ustrezne podpore (Rainbow et al., 2021) ter osebnostne značilnosti zaposlenih, kot je čustvena nestabilnost (Banks & Pearson, 2021).

Analizirane raziskave (Alban et al., 2021; Sadeghniiat-Haghighi et al., 2021) potrjujejo, da je bolniški absentizem med zdravstvenimi delavci pogosto posledica telesnih in duševnih težav. Najpogosteje se pojavljajo bolezni mišično-skeletnega sistema, duševne motnje in motnje spanja, zlasti nespečnost. Višji odstotek odsotnosti je bil zaznan pri zaposlenih z daljšimi delovniki ter pri tistih, ki so izražali nezadovoljstvo z lastnim zdravstvenim stanjem.

Čeprav je prisotnost na delovnem mestu pogosto razumljena kot predanost, pa lahko dolgotrajni prezentizem vodi v izgorelost, zmanjšano učinkovitost in večjo verjetnost za napake pri delu. Raziskave (Dirgar et al., 2024; Rainbow et al., 2021) opozarjajo, da to stanje negativno vpliva na kakovost zdravstvene oskrbe in obremenjuje delovne odnose znotraj timov.

Kulturni in sistemski dejavniki imajo ključno vlogo pri oblikovanju vedenjskih vzorcev zaposlenih v zdravstvu. Banks in Pearson (2021) sta ugotovila, da medicinske sestre, ki menijo, da se pravica do bolniškega staleža pogosto zlorablja, redkeje izkoristijo bolniški stalež. Ta opažanja poudarjajo pomen delovne klime in institucionalnih vrednot pri oblikovanju obnašanja zaposlenih.

Vse raziskave poudarjajo nujnost izboljšanja skrbi za zaposlene v zdravstveni negi. Avtorji izpostavljajo pomen strukturiranih podpornih sistemov, izobraževalnih vsebin o duševnem zdravju in učinkovitega upravljanja delovne obremenjenosti. Ključno je pravočasno prepoznavanje rizične situacije in uvedba ukrepov, ki preprečujejo dolgotrajno škodljivo prisotnost na delu ali pretirano odsotnost zaradi zdravstvenih težav.

Pomemben slovenski vpogled prinaša magistrsko delo Murščа (2024), izvedeno v treh enotah intenzivne terapije UKC Ljubljana. Raziskava je uporabila Stanfordsko lestvico prezentizma in lestvico Q12 po Gallupu ter pokazala visoko stopnjo prezentizma med izvajalci zdravstvene nege. Ugotovitve so pomembne, ker se nanašajo na intenzivne enote, kjer delo vključuje stalno spremljanje življenjsko ogroženih pacientov, uporabo zahtevne medicinske tehnologije, hitro ukrepanje in natančno komunikacijo v zdravstvenem timu.

Stroški prezentizma so pogosto prikriti. Pri absentizmu je odsotnost z dela jasno zabeležena, pri prezentizmu pa je težje oceniti zmanjšano učinkovitost, slabšo kakovost dela, počasnejše opravljanje nalog in večje tveganje za napake. Zbornik o zdravstvenem absentizmu v Sloveniji poudarja pomen spremljanja vzrokov odsotnosti, izboljševanja pogojev dela in izvajanja promocije zdravja na delovnem mestu (Kos, 2010).

RAZPRAVA

Absentizem in prezentizem sta povezana pojava, ki imata pogosto skupne vzroke. Oba se lahko pojavita kot posledica pomanjkanja kadra, visokih delovnih obremenitev, stresa, izgorelosti, slabšega psihofizičnega zdravja ali neustrezne organizacijske kulture. Razlika je predvsem v tem, da je absentizem viden kot odsotnost z dela, prezentizem pa lahko dlje časa ostane prikrit.

V zdravstveni negi ima prezentizem posebno težo. Medicinske sestre ne opravljajo le tehničnih nalog, ampak spremljajo zdravstveno stanje pacientov, prepoznavajo spremembe, izvajajo terapevtske postopke, komunicirajo s pacienti in svojci ter sodelujejo z drugimi člani zdravstvenega tima. Če je zaposleni pri tem bolan, izčrpan ali psihično preobremenjen, se lahko zmanjšata njegova zbranost in sposobnost pravočasnega odzivanja. Rainbow et al. (2020) opozarjajo, da je prezentizem v zdravstveni negi povezan z dejavniki, ki lahko vplivajo na varnost pacientov, zato ga je treba obravnavati kot pomemben organizacijski in varnostni izziv.

V enotah intenzivne terapije je tveganje še večje. Pacienti so pogosto nestabilni, njihovo zdravstveno stanje se lahko hitro spremeni, delo pa zahteva visoko stopnjo strokovnosti, pozornosti in natančnosti. Zato so ugotovitve Murščа (2024), da je prezentizem prisoten med izvajalci zdravstvene nege v treh enotah intenzivne terapije UKC Ljubljana, pomembne za prakso. Pokažejo, da je treba prezentizem spremljati tudi v slovenskih bolnišničnih okoljih, posebej v enotah z visoko stopnjo zahtevnosti dela.

Pri obravnavi absentizma in prezentizma je pomembno upoštevati, da ne gre le za odločitev posameznega zaposlenega, temveč pogosto za posledico razmer v delovnem okolju. Pogosto sta odraz širših razmer v delovnem okolju. Kadar je v kolektivu premalo zaposlenih, se lahko zaposleni počutijo krive, če ostanejo doma. Posledično lahko pridejo na delo tudi takrat, ko niso sposobni varno in kakovostno opravljati svojih nalog. Takšno ravnanje se kratkoročno lahko zdi koristno za organizacijo, dolgoročno pa povečuje tveganje za napake, izgorelost in daljše bolniške odsotnosti.

Za zmanjševanje obeh pojavov so potrebni sistemski ukrepi. Med pomembnejše sodijo ustrezno kadrovsko načrtovanje, pravična razporeditev dela, zmanjševanje nadur, možnost počitka, izboljšanje ergonomskih pogojev dela, dostop do psihološke podpore in odprta komunikacija z vodstvom. Organizacijska kultura mora zaposlenim sporočati, da skrb za lastno zdravje ni znak šibkosti, temveč del profesionalne odgovornosti. Takšen pristop je pomemben tako za zdravje zaposlenih kot za kakovost in varnost zdravstvene obravnave pacientov.

ZAKLJUČEK

Absentizem in prezentizem sta pomembna izziva v zdravstveni negi. Absentizem pomeni odsotnost z dela zaradi zdravstveno upravičenih razlogov, prezentizem pa prisotnost na delu kljub bolezni, poškodbi ali zmanjšani delovni zmožnosti. Oba pojava vplivata na zaposlene, zdravstvene time, organizacijo dela in varnost pacientov.

Pregled literature kaže, da je absentizem pogosto povezan s telesnimi in duševnimi težavami, prezentizem pa z občutkom odgovornosti, pomanjkanjem kadra, strahom pred odsotnostjo in neugodnimi delovnimi pogoji. Posebej pomembno je, da je prezentizem pogosto manj viden, vendar lahko močno vpliva na kakovost dela in tveganje za napake. V enotah intenzivne terapije je prepoznavanje prezentizma še posebej pomembno, saj delo zahteva visoko zbranost, hitro odzivanje in stalno strokovno presojo.

Učinkovito obvladovanje absentizma in prezentizma zahteva celosten pristop. Zdravstvene organizacije morajo vlagati v ustrezno kadrovsko politiko, podporno vodenje, promocijo zdravja, skrb za duševno zdravje zaposlenih, ergonomske ukrepe in organizacijsko kulturo, ki spodbuja odgovoren odnos do zdravja. Urejeni delovni pogoji, podpora zaposlenim in pravočasno prepoznavanje obremenitev lahko pomembno prispevajo k varnejši in kakovostnejši zdravstveni obravnavi pacientov.

LITERATURA

Alban, L. L., de Carvalho, M., & Carvalho, A. C. (2021). Reasons for sickness absenteeism among nursing workers in Brazil: An integrative review. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, 19*(3), 351–362. https://doi.org/10.47626/1679-4435-2021-629

Balantič, Z., Polajnar, A., & Jevšnik, S. (2016). *Ergonomija v teoriji in praksi: znanstvena monografija.* Nacionalni inštitut za javno zdravje.

Banks, C., & Pearson, S. (2021). Personality, staff attitudes and their association with absenteeism and presenteeism in Australian public sector hospital-based nurses: A cross-sectional study. *Journal of Nursing Management*, *29*(8), 2639–2646. https://doi.org/10.1111/jonm.13443

Brborović, H., Daka, Q., Dakaj, K., & Brborović, O. (2017). Antecedents and associations of sickness presenteeism and sickness absenteeism in nurses: A systematic review. *International Journal of Nursing Practice*, *23*(6). https://doi.org/10.1111/ijn.12598

Dirgar, E., Berşe, S., Şahin, A., Tosun, B., & Levya-Moral, J. M. (2024). Presenteeism and missed nursing care: A descriptive, correlational and observational study. *BMC nursing*, 23(1), 652. https://doi.org/10.1186/s12912-024-02253-9

Kos, D. (ur.). (2010). *Zdravstveni absentizem v Sloveniji: Zbornik primerov iz prakse 14 slovenskih podjetij.* Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije.

Muršec, A. (2024). *Zavzetost zaposlenih in prezentizem v enotah intenzivne terapije* [Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za upravo]. Repozitorij Univerze v Ljubljani.

Nacionalni inštitut za javno zdravje. (2025). *Prva objava: Bolniška odsotnost v letu 2024*. NIJZ.

Peter, K. A., Gerlach, M., Kilcher, G., Bürgin, R., Hahn, S., & Golz, C. (2023). Extent and predictors of presenteeism among healthcare professionals working in Swiss hospitals, nursing homes and home care organizations. *Scientific Reports*, 13(1), 12042. https://doi.org/10.1038/s41598-023-39113-6

Rainbow, J. G., Drake, D. A., & Steege, L. M. (2020). Nurse health, work environment, presenteeism and patient safety. *Western Journal of Nursing Research*, *42*(5), 332–339. https://doi.org/10.1177/0193945919863409

Rainbow, J. G., Dudding, K. M., & Bethel, C. (2021). A qualitative study describing nurses‘ experiences with presenteeism. *The Journal of Nursing Administration*, *51*(3), 135–140. https://doi.org/10.1097/NNA.0000000000000984

Sadeghniiat-Haghighi, K., Najafi, A., Eftekhari, S., & Tarkhan, S. (2021). Insomnia and its association with absenteeism: A cross-sectional study among Iranian nursing team. *Sleep science, 14*(4), 305–310. https://doi.org/10.5935/1984-0063.20200106

PH IN OSMOLARNOST INTRAVENSKIH ZDRAVIL KOT DEJAVNIKA VARNOSTI PACIENTOV V INTENZIVNI TERAPIJI

Ph and osmolarity of intravenous drugs as a patient safety factor in intensive care

Aljaž Ferleš, dipl. zn.
Andrej Traven, dipl. zn.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja
Oddelek intenzivne terapije
aljaz.ferles@kclj.si

IZVLEČEK

Uvod: Intravenska aplikacija zdravil je eden ključnih terapevtskih postopkov pri kritično bolnih pacientih. Fizikalno-kemijske lastnosti intravenskih raztopin, zlasti pH, osmolarnost, kompatibilnost in stabilnost, lahko vplivajo na nastanek flebitisa, infiltracije, ekstravazacije, tromboze in drugih zapletov žilnega pristopa. **Metode:** Prispevek temelji na deskriptivni metodi dela s pregledom strokovne in znanstvene literature s področij varnosti intravenske terapije, žilnih pristopov, pH, osmolarnosti in zapletov pri kritično bolnih pacientih med letoma 2020 in 2026. Pregledane so bile literatura iz podatkovnih baz PubMed, CINAHL, ScienceDirect, Elsevier, Cochrane Library in strokovne smernice s področij infuzijske terapije ter žilnih pristopov. **Rezultati:** Pregled literature kaže, da zdravila z izrazito kislim ali bazičnim pH, hiperosmolarne raztopine, vezikantna zdravila in nezdružljive kombinacije zdravil povečujejo tveganje za lokalne zaplete. Odločitev o izbiri perifernega venskega katetra, srednje dolgega perifernega venskega katetra (midline), periferno vstavljenega osrednjega katetra (PICC, angl. peripherally inserted central catheter) ali drugega osrednjega venskega pristopa ne sme temeljiti samo na eni mejni vrednosti pH ali osmolarnosti, temveč na celostni oceni zdravila, trajanja zdravljenja, stanja ven in tveganja za zaplete. **Razprava:** Sodobna priporočila poudarjajo individualizirano izbiro žilnega pristopa, standardizacijo priprave zdravil, redno ocenjevanje mesta aplikacije, multidisciplinarno sodelovanje in izobraževanje zdravstvenih delavcev. Katetri PICC so pomembna možnost pri daljšem zdravljenju in aplikaciji zdravil z večjim tveganjem za poškodbo žil, vendar niso univerzalna rešitev in zahtevajo jasno indikacijo ter ustrezno vzdrževanje. **Zaključek:** Poznavanje pH, osmolarnosti in drugih lastnosti intravenskih zdravil prispeva k varnejši izbiri žilnega pristopa in zmanjševanju zapletov. Ključno vlogo imajo medicinske sestre, ki z nadzorom mesta aplikacije, pravočasnim prepoznavanjem zapletov in sodelovanjem v timu pomembno vplivajo na varnost pacientov v intenzivni terapiji.

Ključne besede: intravenska terapija, pH, osmolarnost, periferno vstavljen osrednji kateter (PICC), intenzivna terapija, varnost pacientov.

ABSTRACT

Introduction: Intravenous drug administration is one of the key therapeutic interventions in critically ill patients. The physicochemical properties of intravenous solutions, particularly pH, osmolarity,

compatibility, and stability, may influence the development of phlebitis, infiltration, extravasation, thrombosis, and other vascular access-related complications. **Methods:** This paper is based on a descriptive review of professional and scientific literature addressing intravenous therapy safety, vascular access devices, pH, osmolarity, and complications in critically ill patients published between 2020 and 2026. Literature was retrieved from the PubMed, CINAHL, ScienceDirect, Elsevier, and Cochrane Library databases, as well as from professional guidelines on infusion therapy and vascular access. **Results:** The literature review indicates that medications with markedly acidic or alkaline pH values, hyperosmolar solutions, vesicant drugs, and incompatible drug combinations increase the risk of local complications. Decisions regarding the selection of peripheral vascular access, peripherally inserted central catheters (PICC), or centrally inserted central venous catheters should not be based solely on a single pH or osmolarity threshold. Instead, they should take into account a comprehensive assessment of the medication, treatment duration, venous condition, and the risk of complications. **Discussion:** Current recommendations emphasise an individualised approach to vascular access selection, standardisation of medication preparation, regular assessment of the insertion site, multidisciplinary collaboration, and healthcare professional education. PICCs represent an important option for prolonged therapy and for the administration of medications associated with a higher risk of vascular injury. However, PICCs are not a universal solution and require clear clinical indications and appropriate maintenance. **Conclusion:** Knowledge of pH, osmolarity, and other properties of intravenous medications contributes to safer vascular access selection and a reduction in complications. Nurses play a crucial role through ongoing monitoring of the insertion site, early recognition of complications, and active participation in the multidisciplinary team, thereby significantly contributing to patient safety in intensive care.

Keywords: intravenous therapy, pH, osmolarity, peripherally inserted central catheter (PICC), intensive care, patient safety.

UVOD

Pacienti v enotah intenzivne terapije pogosto potrebujejo kompleksno zdravljenje z več intravenskimi zdravili hkrati. V praksi se uporabljajo antibiotiki, vazopresorji, sedativi, analgetiki, antiaritmiki, elektroliti, tekočine in parenteralna prehrana ter mnoga druga zdravila. Takšna terapija omogoča hitro delovanje zdravil, hkrati pa povečuje tveganje za zaplete, povezane z žilnim pristopom in lastnostmi apliciranih raztopin (Buckley et al., 2024). Varnost intravenske terapije ni odvisna samo od pravilne aplikacije zdravila, temveč tudi od poznavanja njegovih fizikalno-kemijskih lastnosti. Med najpomembnejše dejavnike sodijo pH, osmolarnost, kompatibilnost, stabilnost, citotoksičnost, koncentracija in hitrost infundiranja. Dražeče ali hiperosmolarne raztopine lahko poškodujejo žilni endotelij ter povečajo tveganje za flebitis, infiltracijo, ekstravazacijo in trombozo (Manrique-Rodríguez et al., 2021; Borgonovo et al., 2023). V preteklosti so se v klinični praksi pogosto uporabljale poenostavljene mejne vrednosti, npr. pH pod 5 ali nad 9 ter osmolarnost nad 600 mOsm/L, kot razlog za izbiro osrednjega venskega pristopa. Sodobnejša priporočila pa poudarjajo, da odločitev o žilnem pristopu ne sme temeljiti izključno na eni vrednosti, temveč na celostni presoji zdravila, predvidenega trajanja zdravljenja, stanja perifernega venskega žilja, možnosti nadzora in tveganja za zaplete (Gorski et al., 2021).

Namen prispevka je predstaviti pomen pH in osmolarnosti intravenskih zdravil kot dejavnikov varnosti pacientov v intenzivni terapiji ter opisati pomen ustrezne izbire žilnega pristopa, preprečevanja zapletov in vloge zdravstvene nege pri varni aplikaciji zdravil.

Cilj prispevka je prikazati, kako pH, osmolarnost in druge fizikalno-kemijske lastnosti intravenskih zdravil vplivajo na varnost pacientov v intenzivni terapiji ter kako lahko ustrezna izbira žilnega pristopa zmanjša tveganje za zaplete.

METODE

Prispevek temelji na deskriptivni metodi dela s pregledom domače in tuje strokovne ter znanstvene literature s področja intravenske terapije, žilnih pristopov, pH, osmolarnosti, flebitisa, infiltracije, ekstravazacije, PICC in varnosti pacientov v intenzivni terapiji. Literatura je bila iskana v podatkovnih bazah PubMed, CINAHL, ScienceDirect, Elsevier in Cochrane Library. Dodatno so bili pregledani strokovne smernice in priporočila s področij infuzijske terapije ter ohranjanja žilnega zdravja, zlasti *Infusion Therapy Standards of Practice* in priporočila *Vessel Health and Preservation*. Uporabljene so bile ključne besede v slovenskem in angleškem jeziku: »intravenska terapija«, »intensive care«, »intravenous therapy«, »pH«, »osmolality«, »phlebitis«, »infiltration«, »extravasation«, »vascular access«, »PICC«, »central venous catheter«, »vasopressors« in »patient safety«. V pregled so bili vključeni strokovni in znanstveni članki, sistematični pregledi, priporočila in smernice, objavljeni predvsem med letoma 2020 in 2026, ki obravnavajo varnost intravenske terapije pri odraslih ali kritično bolnih pacientih. Izključene so bile objave brez jasne povezave z intravensko aplikacijo zdravil, žilnimi pristopi ali zapleti ter objave brez dostopnih bibliografskih podatkov. Analiza literature je bila usmerjena v prepoznavanje dejavnikov tveganja, priporočil za izbiro žilnega pristopa in ukrepov za zmanjševanje zapletov.

REZULTATI

Fizikalno-kemijske lastnosti intravenskih zdravil

Fizikalno-kemijske lastnosti intravenskih zdravil vključujejo pH, osmolarnost oziroma osmolalnost, koncentracijo, stabilnost, kompatibilnost in vezikantni ali iritantni potencial zdravila. Te lastnosti vplivajo na toleranco žilne stene, možnost nastanka precipitacije, učinkovitost zdravila in tveganje za lokalne zaplete (Buckley et al., 2024; Manrique-Rodríguez et al., 2021). Kritično bolni pacienti pogosto prejemajo več zdravil sočasno, kar povečuje tveganje za nekompatibilnost raztopin. Nezdružljive kombinacije zdravil lahko povzročijo obarjanje, spremembo pH, zmanjšanje učinkovitosti ali zaporo infuzijskega sistema, zato je pred aplikacijo pomembno preverjanje kompatibilnosti, koncentracije, nosilne raztopine in hitrosti infundiranja zdravil.

Vrednost pH intravenskih zdravil

Vrednost pH raztopine izraža kislost ali bazičnost zdravila. Ker je fiziološki pH krvi približno 7,35–7,45, lahko izrazito kisle ali bazične raztopine dražijo žilni endotelij. V literaturi so zdravila s pH pod 5 ali nad 9 pogosto opisana kot zdravila z večjim tveganjem za draženje perifernih ven, vendar ta meja ne sme biti edini kriterij za izbiro žilnega pristopa (Gorski et al., 2021; Borgonovo et al., 2023). Med zdravila z dražečim potencialom lahko sodijo nekateri antibiotiki, antiaritmiki, vazopresorji, sedativi, analgetiki in citotoksična zdravila. Tveganje za poškodbo žile ni odvisno samo od pH, temveč tudi od koncentracije zdravila, hitrosti infundiranja, trajanja aplikacije, izbire vene, premera katetra, hemodinamskega stanja pacienta in pogostosti nadzora mesta aplikacije.

Osmolarnost intravenskih raztopin

Osmolarnost predstavlja koncentracijo osmotsko aktivnih delcev v raztopini. Fiziološka osmolarnost plazme znaša približno 275–295 mOsm/L. Hiperosmolarne raztopine lahko povzročijo premik tekočine skozi celične membrane, draženje žilne stene in povečano tveganje za flebitis, infiltracijo ali ekstravazacijo (Manrique-Rodríguez et al., 2021). V klinični praksi se kot posebej tvegane pogosto omenjajo raztopine z osmolarnostjo nad 600 mOsm/L, vendar sodobna priporočila opozarjajo, da je treba mejo razumeti kot opozorilni dejavnik in ne kot absolutno pravilo. Pri odločanju je treba upoštevati celoten klinični kontekst, trajanje infundiranja, možnost rednega nadzora in alternativne možnosti žilnega pristopa (Gorski et al., 2021). Hiperosmolarne raztopine vključujejo nekatere oblike parenteralne prehrane, hipertonične glukozne raztopine, manitol, koncentrirane elektrolite in posamezne antimikrobne pripravke. Pri dolgotrajni aplikaciji ali aplikaciji v neustrezno periferno veno se tveganje za zaplete poveča.

Izbira žilnega pristopa, midline in PICC

Izbira žilnega pristopa je eden ključnih varnostnih ukrepov pri intravenski terapiji. Periferni venski kateter je primeren za kratkotrajno terapijo z raztopinami, ki jih periferne vene dobro prenašajo. Pri daljšem zdravljenju, slabem perifernem venskem dostopu, potrebi po več sočasnih infuzijah ali uporabi dražečih zdravil je potrebna presoja o srednje dolgem perifernem venskem katetru (midline), periferno vstavljenem osrednjem katetru (PICC) ali drugem osrednjem venskem pristopu (Gorski et al., 2021). Katetri PICC omogočajo dolgotrajnejše intravensko zdravljenje in aplikacijo zdravil v osrednji krvni obtok, kjer pride do hitrejše hemodilucije. Uporabni so pri pacientih, ki potrebujejo daljše zdravljenje z antibiotiki, parenteralno prehrano ali drugimi zdravili z večjim dražečim potencialom. Kljub temu PICC ni brez tveganj, saj je povezan z možnostjo tromboze, okužbe, nepravilne lege konice in mehanskih zapletov (Nickel, 2021). Sodoben pristop zato ne temelji na samodejni izbiri PICC pri vsaki dražeči raztopini, temveč na individualni presoji koristi in tveganj. Pri tem je pomembno sodelovanje zdravnika, medicinske sestre, farmacevta in po potrebi tima za žilne pristope.

Zapleti intravenske terapije

Zapleti intravenske terapije vključujejo flebitis, infiltracijo, ekstravazacijo, trombozo, okužbe, zaporo katetra in poškodbo žilnega endotelija. Pri kritično bolnih pacientih je tveganje dodatno povečano zaradi hemodinamske nestabilnosti, vazokonstrikcije, edema, slabše perfuzije, pogoste potrebe po več infuzijah ter daljšega trajanja zdravljenja (Gorski et al., 2021; Manrique-Rodríguez et al., 2021). Flebitis se kaže z bolečino, rdečino, oteklino, toploto in občutljivostjo vzdolž vene. Kemični flebitis je povezan predvsem z lastnostmi zdravila ali raztopine, mehanski flebitis z draženjem zaradi katetra, infekcijski flebitis pa z mikrobiološko kontaminacijo. Ekstravazacija je posebej nevarna pri vazopresorjih in vezikantnih zdravilih, saj lahko povzroči poškodbo tkiva, nekrozo in potrebo po dodatnem zdravljenju.

RAZPRAVA

Razkorak med priporočili in klinično prakso

Pregled literature kaže, da so pH, osmolarnost in kompatibilnost pomembni dejavniki varnosti intravenske terapije, vendar jih v klinični praksi ni smiselno obravnavati ločeno. Poenostavljena pravila lahko vodijo v prehitro odločitev za osrednji venski pristop ali, nasprotno, v predolgo uporabo perifernega pristopa pri zdravilih z visokim tveganjem. Varnejši pristop temelji na individualizirani oceni pacienta, zdravila in predvidenega trajanja zdravljenja.

Smernice *Infusion* Therapy Standards of Practice poudarjajo, da mora biti izbira žilnega pristopa načrtovana glede na predpisano terapijo, lastnosti raztopine, trajanje zdravljenja, stanje žil, starost in klinično stanje pacienta ter zmožnost spremljanja zapletov (Gorski et al., 2021). To pomeni, da trditve, kot so »vsa zdravila z osmolarnostjo nad 600 mOsm/L zahtevajo centralni pristop«, niso dovolj natančne brez dodatnega kliničnega konteksta.

Vloga zdravstvene nege

Medicinske sestre imajo osrednjo vlogo pri varni aplikaciji intravenskih zdravil. Njihove naloge vključujejo preverjanje predpisane terapije, pravilno pripravo zdravila, oceno perifernega venskega žilja, opazovanje mesta aplikacije, prepoznavanje zgodnjih znakov flebitisa ali ekstravazacije ter pravočasno obveščanje zdravnika. Redna ocena vbodnega mesta je posebej pomembna pri kritično bolnih pacientih, ki zaradi sedacije, motenj zavesti ali hude bolezni ne morejo vedno izraziti bolečine.

Pomembno je tudi sodelovanje s kliničnim farmacevtom, zlasti pri preverjanju kompatibilnosti zdravil, načina redčenja, stabilnosti, hitrosti infundiranja in možnosti sočasne aplikacije po istem lumnu. Standardizirani protokoli in izobraževanje osebja lahko zmanjšajo variabilnost klinične prakse in izboljšajo varnost pacientov.

Vazopresorji in periferni pristop

Vazopresorji so tradicionalno povezani z osrednjim venskim pristopom zaradi tveganja za ekstravazacijo in nekrozo tkiva. Novejši pristopi dopuščajo kratkotrajno periferno aplikacijo določenih vazopresorjev v urgentnih okoliščinah in predpogoju, da je izbrana ustrezna vena, mesto aplikacije pogosto nadzorovano in je nato čim prej zagotovljen primernejši žilni pristop, kadar zdravljenje traja dlje. Takšna praksa zahteva jasna interna navodila in usposobljeno zdravstveno osebje.

Kultura varnosti

Kultura varnosti zajema širši kontekst delovanja tima, sistematično obvladovanje tveganj, zgodnje preprečevanje in prepoznavanje zapletov ter obravnavo varnostnih incidentov. Spodbujanje odprte komunikacije in poročanja o tveganjih in varnostnih incidentih brez krivdne obravnave kaže na visoko raven kulture varnosti. Timi za žilne pristope, ultrazvočno vodeno uvajanje žilnih katetrov, sistematično izobraževanje ter učenje iz poročanih tveganj in varnostnih incidentov lahko prispevajo k ustreznejši izbiri žilnega katetra, zmanjšanju nepotrebnih vbodov ter varnejši in kakovostnejši zdravstveni obravnavi.

Za zmanjševanje zapletov, povezanih s fizikalno-kemijskimi lastnostmi intravenskih raztopin, je ključna dobra klinična praksa, ki vključuje:

- upoštevanje standardizirane priprave zdravil, vključno s pravilno rekonstitucijo z ustreznim topilom, pravilno količino topila in prenosom v ustrezno nosilno raztopino,
- dosledno označevanje pripravljenih infuzij,
- aplikacijo po ustreznem žilnem pristopu po predhodnem preverjanju kompatibilnosti zdravil, ki se sočasno aplicirajo skozi isti lumen,
- pravočasno menjavo neustreznega žilnega pristopa,
- poročanje o zapletih, tveganjih in varnostnih incidentih,
- multidisciplinarno sodelovanje ter
- izobraževanje zaposlenih.

Omejitve

Omejitev prispevka predstavlja dejstvo, da gre za pregled literature in ne za empirično raziskavo v posamezni enoti intenzivne terapije. Vključeni viri se razlikujejo po metodologiji, populaciji pacientov in kliničnem okolju. Poleg tega se priporočila glede posameznih zdravil lahko razlikujejo glede na koncentracijo, proizvajalca, lokalne protokole in dostopnost žilnih pristopov, zato je treba ugotovitve vedno prilagoditi kliničnemu stanju pacienta in veljavnim navodilom ustanove.

ZAKLJUČEK

Vrednost pH in osmolarnost intravenskih zdravil sta pomembna, vendar ne edina dejavnika varnosti pacientov v intenzivni terapiji. Zdravila z izrazito kislim ali bazičnim pH, hiperosmolarne raztopine, vezikantna zdravila in nekompatibilne kombinacije zahtevajo večjo previdnost, ustrezno redčenje, nadzor in premišljeno izbiro žilnega pristopa.

Sodoben pristop k varni intravenski terapiji temelji na individualni presoji dejavnikov pacienta in zdravila. Odločitev o perifernem venskem katetru, srednje dolgem perifernem venskem katetru (midline), periferno vstavljenem osrednjem katetru (PICC) ali drugem osrednjem venskem pristopu mora vključevati trajanje terapije, lastnosti zdravila, stanje žil, tveganje za zaplete in možnost nadzora. Katetri PICC imajo pomembno vlogo pri dolgotrajnejši terapiji in aplikaciji zdravil z večjim dražečim potencialom, vendar zahtevajo jasno indikacijo, strokovno vstavitev in pravilno vzdrževanje.

Medicinske sestre pomembno prispevajo k varnosti pacientov z oceno žilnega pristopa, spremljanjem mesta aplikacije, oskrbo žilnega pristopa, zgodnjim prepoznavanjem zapletov in sodelovanjem v multidisciplinarnem timu. Standardizacija postopkov, izobraževanje in visoka raven kulture varnosti so ključni elementi za zmanjševanje zapletov intravenske terapije pri kritično bolnih pacientih.

LITERATURA

Borgonovo, F., Quici, M., Gidaro, A., Giustivi, D., Cattaneo, D., Gervasoni, C., et al. (2023). Physicochemical Characteristics of Antimicrobials and Practical Recommendations for Intravenous Administration: A Systematic Review. *Antibiotics*, 12(8), 1338. https://doi.org/10.3390/antibiotics12081338

Buckley, C. T., Farrar, J. E., Schleicher, M., Stollings, J. L., Duggal, A., & Bauer, S. R. (2024). Physical and Chemical Compatibility of Medications Commonly Used in Critically Ill Patients With Balanced Crystalloids: A Systematic Review. *Annals of Pharmacotherapy*, 58(3), 322–332. https://doi.org/10.1177/10600280231179999

Gorski, L. A., Hadaway, L., Hagle, M. E., Broadhurst, D., Clare, S., Kleidon, T., et al. (2021). Infusion Therapy Standards of Practice. *Journal of Infusion Nursing*, 44(1S Suppl 1), S1-S224. https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000396

Manrique-Rodríguez, S., Heras-Hidalgo, I., Pernia-López, M. S., Herranz-Alonso, A., Del Río Pisabarro, M. C., Suárez-Mier, M. B., et al. (2021). Standardization and Chemical Characterization of Intravenous Therapy in Adult Patients: A Step Further in Medication Safety. *Drugs in R&D*, 21(1), 39–64. https://doi.org/10.1007/s40268-020-00329-w

Moureau, N., Chopra, V., Pittiruti, M., et al. (2021). Vessel health and preservation: The right approach for vascular access. (2nd ed.). Springer. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-03149-7

Nickel, B. (2021). Does the Midline Peripheral Intravenous Catheter Have a Place in Critical Care? Critical Care Nurse, 41(6), e1-e21. https://doi.org/10.4037/ccn2021818

PERIOPERATIVNO OBVLADOVANJE BOLEČINE PRI OTROCIH

Perioperative pain managemant in pediatric patients

Jerneja Grmovšek, dipl. m. s.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinični oddelek za anestezijo in intenzivno terapijo operativnih strok
jerneja.grmovsek@kclj.si

IZVLEČEK

Perioperativna bolečina pri otrocih predstavlja velik izziv, saj je njeno doživljanje individualno ter odvisno od starosti, razvojne stopnje, predhodnih izkušenj in vrste operativnega posega. Namen prispevka je na podlagi pregleda strokovne literature predstaviti sodobne metode perioperativnega lajšanja bolečine pri otrocih s poudarkom na multimodalnem pristopu ter pomenu ustreznega ocenjevanja in lajšanja bolečine v neposrednem pooperativnem obdobju. Sodobno obvladovanje perioperativne bolečine temelji na kombiniranju različnih analgetičnih pristopov, ki delujejo prek različnih mehanizmov bolečinske poti. Farmakološko zdravljenje se dopolnjuje z lokalnimi in regionalnimi anestezijskimi tehnikami in nefarmakološkimi ukrepi. Takšen pristop omogoča učinkovitejše in celovitejše lajšanje bolečine ter zmanjševanje potrebe po večjih odmerkih posameznih analgetikov in z njimi povezanih neželenih učinkih. Pomemben del obravnave predstavlja sistematično in razvojni stopnji prilagojeno ocenjevanje bolečine, ki omogoča pravočasno prilagajanje analgetičnega zdravljenja. Celostno, individualno prilagojeno in multimodalno obvladovanje bolečine tako ne prispeva le k učinkoviti analgeziji, temveč tudi k varnejši in za otroka manj obremenjujoči perioperativni izkušnji.

Ključne besede: multimodalna analgezija, lajšanje bolečine, ocenjevanje bolečine, perioperativna obravnava, analgetiki

ABSTRACT

Perioperative pain in children represents an important challenge, as pain perception is individual and depends on the child's age, developmental stage, previous experiences, and the type of surgical procedure. The purpose of this paper is to present contemporary methods of perioperative pain management in children based on a review of the professional literature, with an emphasis on multimodal pain management and the importance of appropriate pain assessment and management in the immediate postoperative period. Multimodal perioperative pain management combines different analgesic approaches that act through different mechanisms along the pain pathway. Pharmacological treatment is complemented by local and regional anaesthetic techniques and non-pharmacological interventions. Such an approach enables more effective and comprehensive pain relief while reducing the need for higher doses of individual analgesics and their associated adverse effects. An important component of pain management is systematic pain assessment adapted to the child's developmental stage, allowing timely adjustment of analgesic treatment. Comprehensive, individually tailored, multimodal pain management therefore contributes not only to effective analgesia but also to a safer and less distressing perioperative experience for the child.

Key words: multimodal pain management, pain management, pain assessment, perioperative care, analgesics

UVOD

Bolečina pri otrocih je bila v preteklosti pogosto premalo prepoznana in posledično nezadostno zdravljena. Posebej izrazito je bilo to pri novorojenčkih, saj je dolgo veljalo prepričanje, da zaradi nezrelosti živčnega sistema bolečinskih dražljajev ne zaznavajo oziroma bolečine ne doživljajo na enak način kot odrasli. Zaradi takšnega razumevanja so bili nekateri operativni posegi pri novorojenčkih še v osemdesetih letih prejšnjega stoletja izvedeni z minimalno anestezijo oziroma brez ustrezne analgezije. Raziskave so pozneje pokazale, da imajo novorojenčki, vključno z nedonošenčki, razvite funkcionalne poti za zaznavanje bolečinskih dražljajev ter izražene fiziološke in vedenjske odzive na bolečino (Anand & Hickey, 1987).

Z razvojem sodobne medicine in boljšim razumevanjem bolečine pri otrocih se je razvijal tudi pristop k njenemu zdravljenju. Danes učinkovito perioperativno obvladovanje bolečine temelji na multimodalnem pristopu, ki omogoča boljšo analgezijo ob hkratnem zmanjševanju neželenih učinkov posameznih analgetičnih metod (Vittinghoff et al., 2024).

Danes so ustrezno prepoznavanje, ocenjevanje in zdravljenje bolečine pomemben del kakovostne perioperativne obravnave otrok. Doživljanje bolečine je individualno ter povezano s starostjo in razvojno stopnjo otroka, predhodnimi izkušnjami, čustvenim stanjem in vrsto operativnega posega. Nezadostno zdravljena bolečina lahko povzroči kratkoročne in dolgoročne posledice, zato sta njeno zgodnje prepoznavanje in ustrezno zdravljenje pomembna v vseh starostnih obdobjih (Trottier et al., 2022).

Berger (2018) navaja, da se strategija perioperativne obravnave bolečine pri otrocih začne že pred operacijo, pri čemer se poleg varnega in ustreznega farmakološkega zdravljenja bolečine z nefarmakološkimi metodami omili strah in tesnobo. Že v tem obdobju je pomemben učinkovit pristop anesteziologa k staršem in otroku, ki v sklopu predoperativne priprave na anestezijo obsega skrben pogovor in pisno soglasje za obvladovanje bolečine po protokolu analgezije.

Namen prispevka je na podlagi pregleda strokovne literature predstaviti sodobne metode perioperativnega lajšanja bolečine pri otrocih s poudarkom na multimodalnem pristopu ter pomen ustreznega ocenjevanja in lajšanja bolečine v neposrednem pooperativnem obdobju.

Cilja prispevka sta predstaviti možnosti celostnega obvladovanja perioperativne bolečine pri pediatričnih pacientih ter predstaviti pomen individualno prilagojenega izbora analgetičnih metod.

METODE DELA

Metode dela temeljijo na pregledu domače in tuje strokovne ter znanstvene literature s področja perioperativnega obvladovanja bolečine pri otrocih. Literatura je bila večinoma pridobljena z iskanjem v podatkovnih bazah PubMed/Medline in Cochrane Library, dodatni viri pa so bili dostopni tudi prek platforme ResearchGate. V pregled sta bili vključeni tudi dve domači strokovni publikaciji. Večina uporabljene literature je bila objavljena v zadnjih desetih letih. Namenoma je bil vključen tudi starejši temeljni znanstveni vir, ki je bil uporabljen za prikaz zgodovinskega razvoja razumevanja in obravnave bolečine pri novorojenčkih.

PRISTOP MULTIMODALNE ANALGEZIJE

Sodobno perioperativno obvladovanje bolečine pri otrocih temelji na multimodalnem pristopu, pri katerem se kombinirajo različne analgetične metode z različnimi mehanizmi delovanja. Namena multimodalne analgezije sta zagotoviti učinkovito lajšanje bolečine ob hkratnem zmanjševanju potrebe po posameznih zdravilih, predvsem opioidih, in s tem omejiti pojav z njimi povezanih neželenih učinkov. Izbira analgetičnega pristopa mora biti prilagojena vrsti in obsegu operativnega posega, pričakovani intenzivnosti bolečine, starosti in razvojnim značilnostim otroka ter njegovemu zdravstvenemu stanju (Vittinghoff et al., 2024).

Multimodalni pristop vključuje kombinacijo farmakoloških in nefarmakoloških ukrepov ter lokalnih oziroma regionalnih anestezijskih tehnik, kadar so te glede na vrsto operativnega posega primerne. Takšen pristop k perioperativni obravnavi pediatričnih kirurških bolnikov izboljša njihovo zadovoljstvo in perioperativne izide (Franklin et al., 2024).

Tovrstna analgezija se zato ne razume zgolj kot pristop k zmanjševanju uporabe opioidov, temveč kot širši koncept kakovostnega perioperativnega obvladovanja bolečine pri otroku (Franklin et al., 2024).

H konceptu multimodalne analgezije spada tudi preemptivna, to je vnaprejšnja analgezija, s katero se zdravi pričakovana bolečina še pred operativnim posegom oziroma pred delovanjem bolečinskega dražljaja, s čimer se prepreči razvoj periferne in osrednje bolečinske senzitizacije zaradi vreza kože, tkivne poškodbe ali vnetja. Na ta način se zmanjša takojšnja pooperativna bolečina. Poleg farmakološke analgezije sem spadajo še premedikacija in lokalni anestetiki za topično anestezijo, infiltracijo kože in periferne živčne blokade. Dobra premedikacija, ki otroka pomiri, pomembno vpliva na poznejše občutenje bolečine (Berger, 2018).

FARMAKOLOŠKA ANALGEZIJA

Farmakološka analgezija predstavlja pomemben del multimodalnega obvladovanja perioperativne bolečine pri otrocih. Izbira analgetika mora biti prilagojena pričakovani intenzivnosti bolečine, vrsti operativnega posega, starosti in telesni masi otroka, njegovemu zdravstvenemu stanju ter morebitnim kontraindikacijam za uporabo posameznega zdravila (Vittinghoff et al., 2024).

Na izbiro ustreznega analgetika vsekakor vplivajo njegove farmakokinetične lastnosti in farmacevtska oblika, ki je na voljo za posamezno učinkovino. Za lajšanje bolečine poleg neopioidnih analgetikov, med katere uvrščamo nesteroidne antirevmatike (NSAID), paracetamol in metamizol, uporabljamo tudi opioide in lokalne anestetike (Berger, 2018).

Neopioidni analgetiki (NSAID)

NSAID imajo analgetičen, protivneten in antipiretičen učinek ter pomembno mesto pri zdravljenju močne pooperativne bolečine. Novejša sistematična analiza farmakološkega zdravljenja akutne pediatrične bolečine je pokazala, da NSAID učinkovito zmanjšujejo intenzivnost bolečine in potrebo po dodatni rešilni analgeziji. V primerjavi z drugimi preučevanimi farmakološkimi možnostmi so pokazala ugodno razmerje med koristjo in tveganjem (Olejnik et al., 2025). Berger (2018) navaja, da se izmed vseh NSAID, ki so na voljo, najpogosteje uporablja ibuprofen, saj ima izmed vseh najmanj stranskih učinkov ter z dokazi podprto varnost in učinkovitost pri otrocih.

Paracetamol je eden najpogosteje uporabljanih analgetikov v pediatrični populaciji in je primeren za vse starostne skupine. Učinkovit je predvsem pri blagi do zmerni bolečini, v kombinaciji z drugimi analgetiki in analgetičnimi tehnikami pa se v sklopu multimodalne analgezije uporablja tudi za zdravljenje močne bolečine (Cettler et al., 2022). Hua et al. (2025) so v sistematičen pregled in metaanalizo vključili 13 randomiziranih raziskav s skupno 718 pediatričnimi pacienti, pri čemer so ugotovili, da je pomemben tudi čas aplikacije paracetamola. Njegova preemptivna uporaba je zmanjšala intenzivnost pooperativne bolečine v zgodnjem pooperativnem obdobju in potrebo po dodatni analgeziji.

Metamizol ima močno analgetično, antipiretično in spazmolitično delovanje (de Leeuw et al., 2017). Uporaben je pri zdravljenju zmerno hude bolečine po operaciji ali poškodbi, lajšanju bolečih kolik in maligne bolečine. Intravensko se daje samostojno ali v kombinaciji z drugimi analgetiki (Berger, 2018).

Opioidni analgetiki

Opioidi imajo pomembno mesto pri zdravljenju perioperativne bolečine. Zaradi učinkovitega analgetičnega delovanja so nepogrešljivi predvsem pri večjih operativnih posegih, vendar jih je zaradi možnih neželenih učinkov, kot so slabost, bruhanje, srbenje, čezmerna sedacija ter respiratorna depresija, smiselno uporabljati z drugimi komponentami multimodalne analgezije za zmanjšanje potrebne količine opioidov. Opioidi, ki se največkrat uporabljajo v perioperativnem obdobju pri otrocih, so fentanil, morfij in drugi sintetični opioidi (piritramid). Posebej je priporočljiva previdnost odmerjanja pri novorojenčkih in dojenčkih, pri katerih sta presnova in izločanje nekaterih opioidov nezrela (Cravero et al., 2019). Berger (2018) navaja, da se lahko glede na pričakovano dinamiko bolečine uporabi neprekinjeno ali intervalno odmerjanje opioidnega analgetika, najpogosteje piritramid, s pomočjo programirane črpalke, ki jo lahko nadzoruje pacient sam in je primerna za otroke, starejše od pet let.

TEHNIKE ANALGEZIJE Z LOKALNIMI ANESTETIKI

Lokalni anestetiki zelo pripomorejo k perioperativnemu obvladovanju bolečine pri otrocih. Z začasno prekinitvijo prevajanja bolečinskih dražljajev omogočajo učinkovito perioperativno analgezijo ter zmanjšujejo potrebo po sistemskih analgetikih, predvsem opioidih. Glede na mesto in način aplikacije jih lahko uporabljamo za lokalno anestezijo in analgezijo ali za izvajanje različnih tehnik področne anestezije in analgezije (Husain, 2024).

Lokalna analgezija zajema površinsko oziroma topično analgezijo, pri kateri se z nanosom spreja ali anestetične kreme omrtviči manjši predel kože pred vrezom ali vbodom, in infiltracijsko analgezijo, pri kateri kirurg pred posegom ali ob koncu posega z injekcijami lokalnega anestetika omrtviči operativno rano in okolno tkivo. Poleg enkratne infiltracije je mogoče lokalni anestetik dovajati tudi neprekinjeno prek katetra, nameščenega v operativno rano (Swenker et al., 2024).

Področna oziroma regionalna analgezija pomeni aplikacijo lokalnega anestetika v bližino posameznega živca, živčnega pleteža ali v področje nevroaksialnega prostora, kar omogoča prekinitev prenosa bolečinskih dražljajev iz določenega dela telesa, zato se deli na blokade perifernih živcev in osrednje živčne blokade (Husain, 2024).

Periferne živčne blokade temeljijo na aplikaciji lokalnega anestetika v bližino posameznega živca ali živčnega pleteža in omogočajo ciljno analgezijo operiranega področja. Uporabljajo se lahko kot enkratne blokade ali neprekinjeno z uporabo katetra. Razvoj ultrazvočno vodenih tehnik je pomembno prispeval k širši uporabi perifernih živčnih blokad v pediatrični populaciji, saj omogoča natančnejšo lokalizacijo anatomskih struktur in mesta aplikacije lokalnega anestetika (Barnett et al., 2024).

V otroški kirurgiji se najpogosteje uporablja dorzalna penilna, ilioingvinalna in blokada sprednje abdominalne stene (TAP-blok), občasno tudi periferne blokade živčnih spodnjih in zgornjih udov (Berger, 2018).

Med osrednje oziroma nevroaksialne tehnike sodijo epiduralna, kavdalna in spinalna anestezija. Izbira posamezne tehnike je odvisna od vrste in obsega operativnega posega, otrokove starosti ter pričakovane potrebe po perioperativni in pooperativni analgeziji. Sodobna priporočila poudarjajo, da izbira regionalne tehnike zahteva poznavanje posebnosti pediatrične anatomije, farmakologije lokalnih anestetikov in ustrezno usposobljenost izvajalca (Barnett et al., 2024). Kavdalna blokada predstavlja eno najpogosteje uporabljenih regionalnih tehnik pri otrocih in se pogosto uporablja kot dopolnilo splošni anesteziji ter za zagotavljanje pooperativne analgezije pri operativnih posegih pod popkom (Xu et al., 2024). Pri obsežnih operacijah v trebušni votlini in prsnem košu se uporabi torakalno epiduralno analgezijo, kamor se v epiduralni prostor vstavi kateter, prek katerega se s protibolečinsko črpalko dovaja lokalni anestetik (Berger, 2018).

NEFARMAKOLOŠKA ANALGEZIJA

Namen nefarmakološke analgezije je z zmanjševanjem strahu, anksioznosti in usmerjenosti pozornosti na bolečinski dražljaj prispevati k boljšemu obvladovanju bolečine in prijetnejši perioperativni izkušnji otroka. Med najpogosteje preučevane nefarmakološke pristope pri pediatričnih kirurških pacientih sodijo glasba, video vsebine, terapevtska igra, distrakcija, kengurujčkanje, bližina staršev, sprostitvene tehnike in različne tehnološko podprte metode (Moll-Bert**ó et** al., 2024). Pri novorojenčkih se pooperativno pri krajših bolečih postopkih uporablja tudi peroralna saharoza, katere analgetični učinek se lahko dopolnjuje z nenutritivnim sesanjem (Bueno et al., 2026).

ENOTA ZA POOPERATIVNO OKREVANJE

Neposredno po operativnem posegu se otrokovo okrevanje nadaljuje v enoti pooperativnega okrevanja, kjer je poleg spremljanja vitalnih funkcij pomembno tudi zgodnje prepoznavanje in zdravljenje akutne pooperativne bolečine. Ocenjevanje bolečine mora biti sistematično in ponavljajoče ter prilagojeno otrokovi starosti, razvojni stopnji, sposobnosti komunikacije in kliničnemu stanju (Trottier et al., 2022).

Učinkovito pooperativno obvladovanje bolečine se začne z ustreznim in sistematičnim ovrednotenjem bolečine. Pri pediatričnih pacientih je ocenjevanje zahtevnejše kot pri odraslih, saj je sposobnost izražanja bolečine odvisna od otrokove starosti, kognitivnega razvoja, predhodnih izkušenj in čustvenega stanja. Zaradi teh posebnosti bolečine ni mogoče ocenjevati zgolj na podlagi otrokovega vedenja ali fizioloških kazalnikov, temveč je priporočljiva uporaba standardiziranih, starosti prilagojenih ocenjevalnih lestvic (Birnie et al., 2019).

Pri dojenčkih in majhnih otrocih, ki se še ne morejo sporazumevati z govorom, najpogosteje uporabimo lestvico FLACC, ki temelji na opazovanju izraza obraza, položaja nog, aktivnosti, joka in možnosti tolaženja otroka. Otroci, starejši od treh let, naj bi bili že sposobni sami oceniti jakost bolečine. Pri njih se kombinira uporaba opazovalnih vedenjskih lestvic z lestvicami za samooceno jakosti bolečine, kot je Wong-Bakerjeva obrazna lestvica, na kateri otrok izbere obraz, ki najbolje oriše njegovo počutje ob bolečini. Starejši otroci zmorejo opredeliti jakost bolečine z vidno analogno lestvico (VAS) in številsko lestvico (NRS) (Berger & Pirtovšek Štupnik, 2017).

Ustrezno prepoznavanje in pravočasno zdravljenje akutne pooperativne bolečine sta pomembna tudi zaradi možnih posledic nezadostno zdravljene bolečine. Ta lahko pri otroku povzroči povečano stisko in strah ter negativno vpliva na njegovo doživljanje bolečine ob prihodnjih zdravstvenih obravnavah. Ponavljajoče se boleče izkušnje lahko vplivajo tudi na poznejše odzivanje na bolečino, nezadostno zdravljena akutna bolečina pa lahko prispeva k razvoju kronične bolečine (Trottier et al., 2022).

ZAKLJUČEK

Učinkovito obvladovanje perioperativne bolečine pri otrocih zahteva celosten in individualno prilagojen pristop. Pomembno je, da se pri obvladovanju perioperativne bolečine uporablja različne sodobne metode lajšanja in sledi načelom multimodalne analgezije. S kombiniranjem analgetičnih pristopov, ki delujejo na različnih mestih in prek različnih mehanizmov bolečinske poti, se lahko doseže učinkovitejše in celovitejše lajšanje bolečine ter hkrati zmanjša potrebo po večjih odmerkih posameznih analgetikov in z njimi povezanih neželenih učinkih. Pomemben del kakovostne obravnave predstavljata tudi pravočasno prepoznavanje in ustrezno ocenjevanje bolečine, saj lahko le tako ovrednotimo učinkovitost izvedenih ukrepov in zdravljenje prilagajamo potrebam posameznega otroka. Kljub napredku na področju pediatrične analgezije pa ostaja obvladovanje bolečine pri otrocih zahtevno, predvsem zaradi razvojnih razlik in različnih sposobnosti izražanja bolečine. Namreč, neustrezna obravnava oziroma neobvladovanje perioperativne bolečine privedeta do številnih fizioloških, psiholoških in vedenjskih posledic. Zato je pomembno, da se otroka pri obravnavi bolečine ne razume le kot prejemnika posameznih analgetičnih ukrepov, temveč kot posameznika z lastnim doživljanjem bolečine, strahu in negotovosti. To pa od zdravstvenega osebja zahteva veliko strokovnega znanja, predvsem pa izkušenj. Učinkovito perioperativno lajšanje bolečine tako ni le pomemben del zdravljenja, temveč tudi način, kako otroku v zanj zahtevnem obdobju zagotovimo občutek varnosti, zaupanja in čim manj obremenjujočo izkušnjo.

LITERATUR

Anand, K. J. S., & Hickey, P. R. (1987). Pain and its effects in the human neonate and fetus. *The New England Journal of Medicine, 317*(21), 1321–1329. https://doi.org/10.1056/NEJM198711193172105

Barnett, N. R., Hagen, J. G., & Kattail, D. (2024). Pediatric regional anesthesia and acute pain management: State of the art. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, 38*(2), 135–144. https://doi.org/10.1016/j.bpa.2024.05.003

Berger, J. (2018). Obvladovanje bolečine v perioperativnem obdobju pri otrocih. V Š. Grosek & D. Gvardijančič (ur.), *Učbenik predavanj ob 50-letnici Kliničnega oddelka za otroško kirurgijo in intenzivno terapijo* (str. 90–101). Kirurška klinika, Univerzitetni klinični center.

Berger, J., & Pirtovšek Štupnik, Š. (2017). Zdravljenje pooperativne bolečine. V D. Paro Panjan & J. Berger (ur.), *Preprečevanje in obvladovanje bolečine pri otrocih in mladostnikih* (str. 40–51). Katedra za pediatrijo, Medicinska fakulteta.

Birnie, K. A., Hundert, A. S., Lalloo, C., Nguyen, C., & Stinson, J. N. (2019). Recommendations for selection of self-report pain intensity measures in children and adolescents: A systematic review and quality assessment of measurement properties. *Pain, 160*(1), 5–18. https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001377

Bueno, M., Candido, L., Hu, J., Fiander, M., Cracknell, J., Xu, E., Kang, J., & Yamada, J. (2026). Sucrose analgesia for venepuncture in neonates. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2026(3), CD015221. https://doi.org/10.1002/14651858.CD015221.pub2

Cettler, M., Zielińska, M., Rosada-Kurasińska, J., Kubica-Cielińska, A., Jarosz, K., & Bartkowska-Śniatkowska, A. (2022). Guidelines for treatment of acute pain in children – the consensus statement of the Section of Paediatric Anaesthesiology and Intensive Therapy of the Polish Society of Anaesthesiology and Intensive Therapy. *Anaesthesiology Intensive Therapy, 54*(3), 197–218. https://doi.org/10.5114/ait.2022.118972

Cravero, J. P., Agarwal, R., Berde, C., Birmingham, P., Coté, C. J., Galinkin, J., ... Wilder, R. (2019). The Society for Pediatric Anesthesia recommendations for the use of opioids in children during the perioperative period. *Paediatric Anaesthesia, 29*(6), 547–571. https://doi.org/10.1111/pan.13639

De Leeuw, T. G., Dirckx, M., Gonzalez Candel, A., Scoones, G. P., Huygen, F. J. P. M., & de Wildt, S. N. (2017). The use of dipyrone (metamizol) as an analgesic in children: What is the evidence? A review. *Paediatric Anaesthesia, 27*(12), 1193–1201. https://doi.org/10.1111/pan.13257

Franklin, A. D., Tsao, K. J., Barq, R., Kelley-Quon, L. I., Veneziano, G., & Aldrink, J. H. (2024). Updates from the other side of the drape: Recent advances in multimodal pain management and opioid reduction among pediatric surgical patients. *Journal of Pediatric Surgery, 59*(7), 1297–1303. https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2024.03.027

Hua, X. Y., Zhang, R. Y., Xie, H., Zhu, Z. X., & Tang, W. B. (2025). Preemptive acetaminophen for postoperative analgesia in children undergoing surgery: A systematic review and meta-analysis. *Pain Physician, 28*(4), E359–E369.

Husain, A. (2024). Effective regional anesthesia for pediatric surgical care. *Seminars in Pediatric Surgery, 33*(5), 151457. https://doi.org/10.1016/j.sempedsurg.2024.151457

Moll-Bertó, A., López-Rodrigo, N., Montoro-Pérez, N., Mármol-López, M. I., & Montejano-Lozoya, R. (2024). A systematic review of the effectiveness of non-pharmacological therapies used by nurses in children undergoing surgery. *Pain Management Nursing, 25*(2), 195–203. https://doi.org/10.1016/j.pmn.2023.12.006

Olejnik, L., Lima, J. P., Sadeghirad, B., Busse, J. W., Florez, I. D., Ali, S., ... Eltorki, M. (2025). Pharmacologic management of acute pain in children: A systematic review and network meta-analysis. *JAMA Pediatrics, 179*(4), 407–417. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2024.5920

Swenker, D. J., Dirckx, M., & Staals, L. M. (2024). The efficacy of wound catheter infusion with local anesthetics for the treatment of postoperative pain in children: A systematic review. *Paediatric and Neonatal Pain, 6*(4), 99–110. https://doi.org/10.1002/pne2.12126

Trottier, E. D., Ali, S., Doré-Bergeron, M.-J., & Chauvin-Kimoff, L. (2022). Best practices in pain assessment and management for children. *Paediatrics & Child Health, 27*(7), 429–437. https://doi.org/10.1093/pch/pxac048

Vittinghoff, M., Lönnqvist, P. A., Mossetti, V., Heschl, S., Simic, D., Colovic, V., ... Morton, N. S. (2024). Postoperative pain management in children: Guidance from the Pain Committee of the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA Pain Management Ladder Initiative) Part II. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine, 43*(6)*,* 101427. https://doi.org/10.1016/j.accpm.2024.101427

Xu, W., Wei, H., & Zhang, T. (2024). Methods of prolonging the effect of caudal block in children. *Frontiers in Pediatrics, 12*, 1406263. https://doi.org/10.3389/fped.2024.1406263

OŽIVLJANJE OTROK

Pediatric resuscitation

Zlatko Grubešić, dipl. zn.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok
zlatko.grubesic@kclj.si

IZVLEČEK

Oživljanje otrok zahteva zgodnjo prepoznavo življenjske ogroženosti ter hitro in sistematično ukrepanje. V prispevku so opisani prepoznava kritično bolnega otroka, pristop ABCDE ter prenovljena algoritma temeljnih in dodatnih postopkov oživljanja otrok po smernicah ERC 2025.

Ključne besede: kritično bolan otrok, temeljni postopki oživljanja otroka.

ABSTRACT

itation requires early recognition of life-threatening conditions and rapid, systematic intervention. This article describes the recognition of the critically ill child, the ABCDE approach, and the revised paediatric basic and advanced life support algorithms in accordance with the ERC 2025 Guidelines.

Key words: critically ill child, paediatric basic life support.

UVOD

Z optimalnim obvladovanjem dihanja in krvnega obtoka se lahko prepreči kardiorespiratorni zastoj. Če ta nastopi, je pomembno poznavanje temeljnih postopkov oživljanja (TPO), ki so indicirani pri vseh otrocih, ki se ne odzivajo in ne dihajo normalno. S TPO naj se začne čim prej, po možnosti naj to naredijo že očividci. Glavni cilj je doseči zadostno oksigenacijo za zaščito možganov in ostalih vitalnih organov. Oživljanje je učinkovitejše, če ga je reševalec vešč, vendar tudi neoptimalno oživljanje daje boljše rezultate kot nikakršno ukrepanje.

Pri otroku so največji problem dihalne težave. Prav dihalna stiska je vzrok, zaradi katerega je treba otroka največkrat oživljati (ERC, 2021).

KAKO PREPOZNATI KRITIČNO BOLNEGA OTROKA

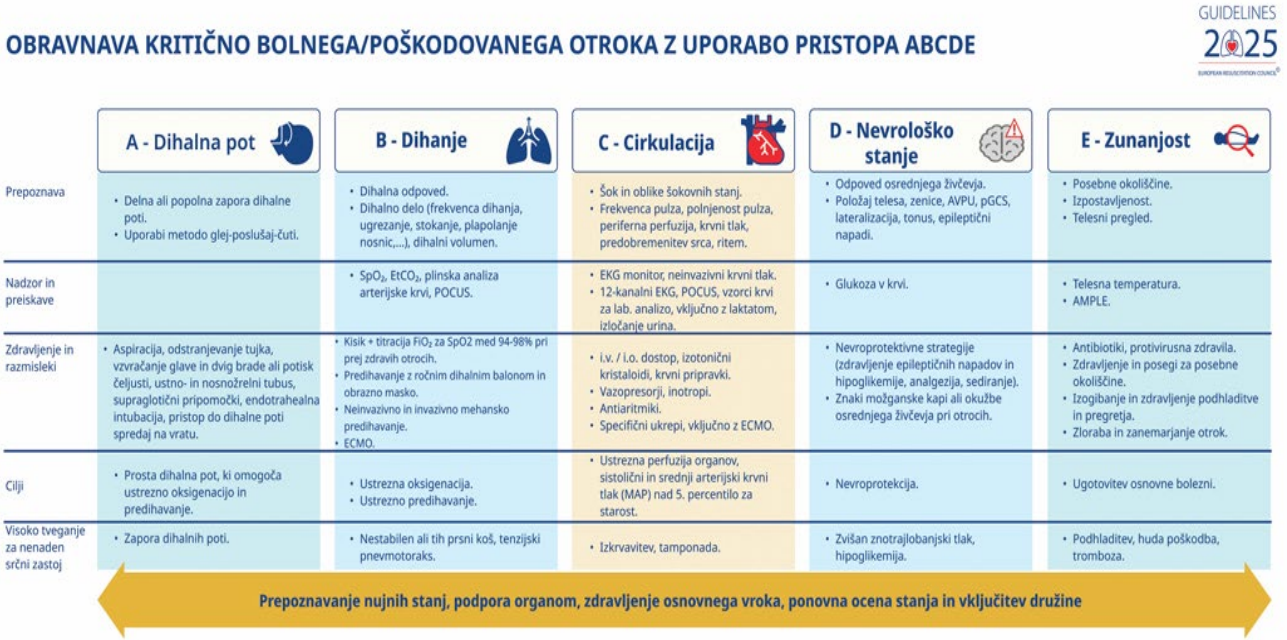
Prepoznava, da je otrok kritično bolan, je ključna, saj nam omogoča ustrezno ukrepanje. Z ukrepanjem preprečimo slabšanje otrokovega stanja ter respiratorno in/ali cirkulatorno odpoved, katerih posledica je lahko srčni zastoj. Otrok lahko pred srčnim zastojem dlje časa kompenzira motnje dihanja in krvnega obtoka. Ko kompenzacijski mehanizmi odpovejo, pa se stanje pogosto hitro poslabša v bradikardijo, hudo hipotenzijo in nazadnje v srčni zastoj. Zato je pri pediatričnem bolniku bistveno

zgodnje prepoznavanje znakov dihalne stiske, izčrpanosti, motene zavesti, slabe periferne prekrvitve in progresivne bradikardije (Grošelj-Grenc, 2022).

Smernice Evropskega sveta za reanimacijo (ERC) navajajo uporabo hitre ocene stanja za oceno otroka. Hitra ocena stanja se pri kritično bolnem otroku lahko naredi v nekaj sekundah in je namenjena iskanju stanj, ki bi takoj ogrozila življenje. Pri tem se uporabljata le vid in sluh, brez pripomočkov. Tak pregled opišemo z angleškim akronimom BBB (okr. angl. Behaviour – obnašanje, Breathing – dihanje, Body colour – barva telesa). Vsaka nenormalna najdba pomeni klinično nestabilnega otroka, ki potrebuje nujne ukrepe.

Obnašanje vključuje oceno mišičnega tonusa in mentalnega stanja in je odraz respiratornega, cirkulatornega in nevrološkega delovanja. Dihanje zajema otrokov respiratorni status, še posebej dihalno delo. Barva telesa pa je odraz cirkulatorne in respiratorne funkcije otroka. In če je pri vseh treh stanje nenormalno, je otrok najverjetneje v srčnem zastoju (ERC, 2021; Grošelj-Grenc, 2022).

Prepoznavanje in ustrezno zdravljenje kritično bolnih otrok sta zato še vedno najboljša načina za preprečevanje srčnega zastoja (ERC, 2025).



Slika 1: Algoritem ABCDE obravnave kritično bolnega otroka (SloRS, 2025)

PRISTOP ABCDE

Osnovna priporočila za zdravstvene delavce so:

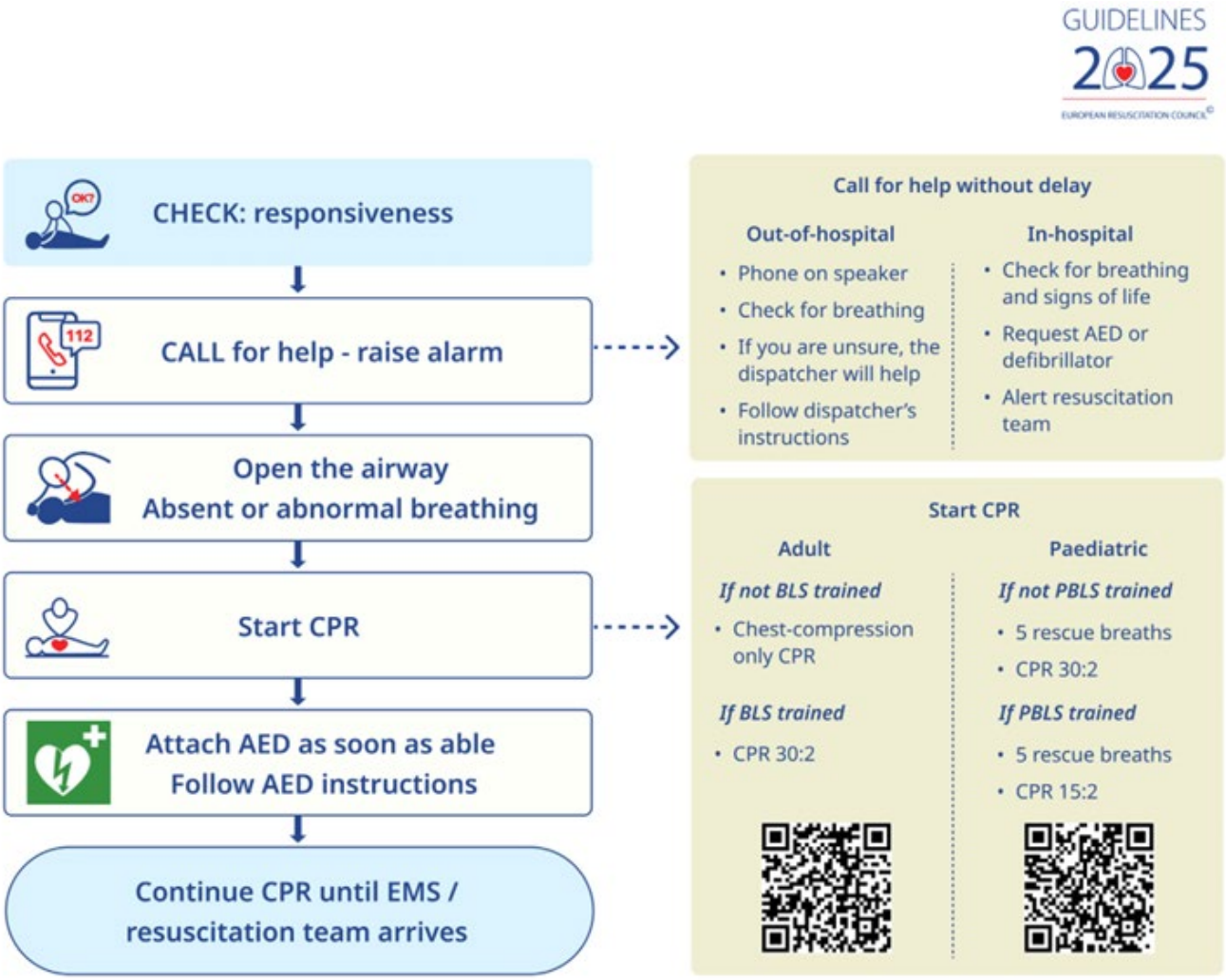
- prepoznaj otroke s povečanim tveganjem za srčni zastoj in oblikuj načrt oskrbe;
- uporabi namensko orodje za hiter pregled (hitri pristop BBB, priloga) za hitro prepoznavo stanja, ali je otrok morda kritično bolan;
- Takoj naredi začetno oceno ABCDE (priloga) pri vsakem otroku, ki se zdi kritično bolan ali hudo poškodovan. Začni z življenjsko pomembnimi posegi takoj, ko zaznaš težave;
- aktiviraj dodatne vire (npr. osebje, opremo) in čim prej vzpostavi stik z ekipo z jasno opredeljenimi vlogami in odgovornostmi (ERC, 2025).

TEMELJNI POSTOPKI OŽIVLJANJA

Za otroke, ki doživijo kardiorespiratorni zastoj, priporočeno zaporedje dogodkov temelji na dveh glavnih dejstvih:

- večina pediatričnih zastojev je hipoksičnega izvora, zato so prednostne naloge prehodna dihalna pot, aplikacija kisika ter zagotovitev vpihov;
- najpogostejša srčna aritmija, ki jo opazimo pri pediatričnih zastojih, je huda bradikardija, ki se poslabša v asistolijo. Zato je učinkovit TPO pomembnejši od hitrega dostopa do defibrilatorja (ERC, 2021).

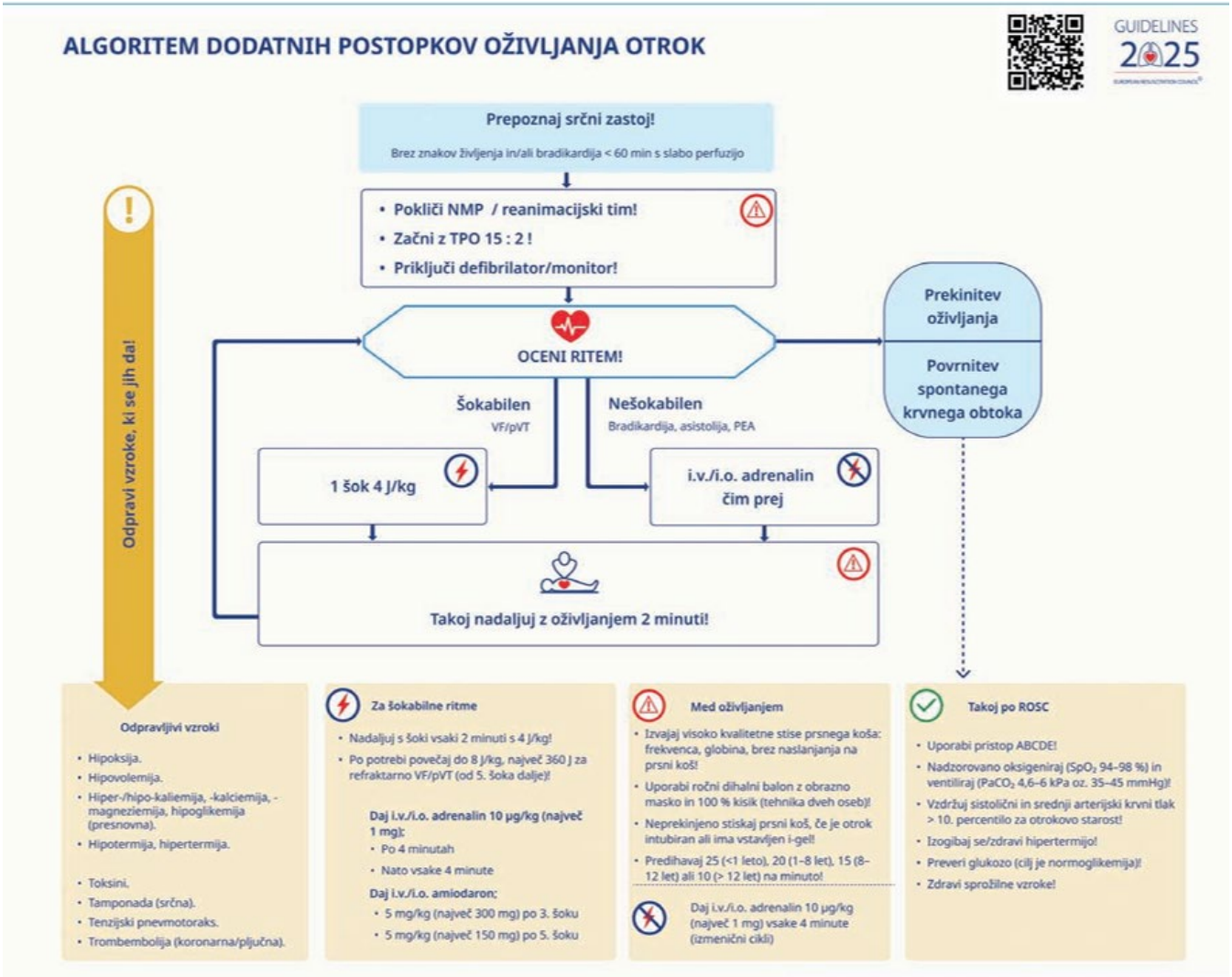
Med ključnimi spremembami pediatričnih smernic za oživljanje iz leta 2025 izstopata uvedba enotnega algoritma TPO (Slika 2) za odrasle in otroke ter priporočilo za izvajanje stisov prsnega koša pri dojenčku z dvema palcema in objemanjem prsnega koša. Enako tehniko se uporabi pri popolni zapori dihalne poti s tujkom. Tehnika z dvema palcema omogoča doseganje višjih tlakov, je lažje razumljiva za laike in prispeva k poenotenju s tehniko stisov prsnega koša pri dojenčku (Grošelj-Grenc, 2026).



Slika 2: Algoritem temeljnih postopkov oživljanja otrok (ERC, 2025)

DODATNI POSTOPKI OŽIVLJANJA (DPO)

V novih smernicah je opazna vizualna razlika med algoritmom DPO za odrasle in za otroke (Slika 3), navodila za bolj standardizirano oskrbo dihalne poti (s čim manj prekinitvami stisov prsnega koša), jasnejša izvedba defibrilacije in nekaj sprememb pri aplikaciji zdravil (amjodaron po treh zaporednih šokih in opustitev kalcija pri oživljanju otrok s hiperkaliemijo (SloRS, 2025; Grošelj-Grenc, 2026)).



Slika 3: *Algoritem dodatnih postopkov oživljanja otrok (SloRS, 2025)*

ZAKLJUČEK

Cilj naj bo pravočasna prepoznava dihalne in cirkulatorne ogroženosti otroka. Če se zgodi srčni zastoj, pa sistematično sledenje algoritmu, dobro timsko delo ter pravočasna prepoznava in odpravljanje vzroka.

LITERATURA

European Resuscitation Council Guidelines (ERC). European Paediatric Advanced Life Support, 2021: 68–84.

Grošelj-Grenc, M. Prepoznava kritično bolnega otroka. Urgentna medicina, izbrana poglavja; Portorož, 2022: 45–49.

European Resuscitation Council Guidelines (ERC). Paediatric Life Support Writing Group collaborators: ERC Guidelines 2025 PLS.

Slovenski reanimacijski svet (SloRS): Smernice Evropskega sveta za oživljanje 2025, (64–88).

Grošelj-Grenc, M. Oživljanje otrok – dokazi in odprta vprašanja smernic. Urgentna medicina, izbrana poglavja; Portorož, 2026: 139–144.

POSEBNOSTI REANIMACIJE V ENOTI INTENZIVNE TERAPIJE III KLINIČNEGA ODDELKA ZA KIRURGIJO SRCA IN OŽILJA

Special features of resuscitation in the intensive care unit III of the Clinical department of cardiac and vascular surgery

Anja Hrovat, dipl. m. s.
Jana Grad, dipl. m. s.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinični oddelek za kirurgijo srca in ožilja
anja.hrovat@kclj.si
jana.grad@kclj.si

IZVLEČEK

Bolezni srca in ožilja so vodilni vzrok smrti v Sloveniji in svetu. Vse bolj zahtevni operativni posegi prinašajo izzive pri oskrbi kritično bolnih ljudi, npr. pri izvajanju reanimacije. Znanje zdravstvenih delavcev o temeljnih postopkih oživljanja za pacienta pogosto pomeni razliko med življenjem in smrtjo. Nameni temeljnih postopkov oživljanja so zagotoviti krvni obtok in dihanje ter povečati možnost preživetja pacienta. V članku bodo na podlagi pregleda literature predstavljeni načini reanimacije pri odprtem prsnem košu, zunajtelesnem krvnem obtoku in mehanski podpori levega prekata. Obravnava takšnih pacientov je osnovna naloga enote intenzivne terapije Kliničnega oddelka za kirurgijo srca in ožilja v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana, kjer se zaposleni pogosto srečujemo s pacienti po zahtevnih srčnih operacijah in z različnimi oblikami mehanske podpore.

Ključne besede: reanimacija, mehanska podpora srca, zunajtelesni krvni obtok, odprt prsni koš

ABSTRACT

Cardiovascular diseases are the leading cause of death in Slovenia and worldwide. Increasingly complex surgical procedures present challenges in the care of critically ill patients, particularly in the context of resuscitation. Healthcare professionals' knowledge of basic life support procedures often means the difference between life and death for the patient. The purpose of basic life support is to maintain circulation and breathing and to increase the patient's chance of survival.

Based on a literature review, this article will present approaches to resuscitation in patients with an open chest, extracorporeal circulation and left ventricular mechanical support. The management of such patients is a primary responsibility of the intensive care unit of the Department of Cardiovascular Surgery at the University Medical Centre Ljubljana, where healthcare professionals frequently encounter patients after complex cardiac surgery and with various forms of mechanical support.

Keywords: resuscitation, mechanical circulatory support, extracorporeal circulation, open chest

UVOD

Srčno popuščanje zaradi staranja prebivalstva, boljšega zdravljenja in večjega preživetja predstavlja pomemben globalni zdravstveni problem. Ocenjena svetovna prevalenca znaša 56 milijonov posameznikov. Kljub napredku v terapevtskih pristopih je petletno preživetje po postavitvi diagnoze srčnega popuščanja manj kot 50 %. Dokončno zdravljenje srčnega popuščanja predstavljata transplantacija srca ali vstavitev mehanske cirkulatorne podpore kot mostu do transplantacije oziroma kot dokončno zdravljenje.

Pacienti so po transplantaciji srca ali vstavitvi mehanske podpore srcu pogosto sprejeti iz operacijske dvorane z odprtim prsnim košem. Reanimacija pri odprtem prsnem košu zahteva takojšnjo prisotnost kardiovaskularnega kirurga, medtem ko reanimacija pacienta z vstavljeno mehansko podporo srca zahteva tudi dobro poznavanje naprave. Pri tem je pomembno razlikovati med srčnim zastojem, motnjami srčnega ritma in akutnim miokardnim infarktom.

Kot most do odločitve pri akutno bolnih pacientih se o nadaljnjem zdravljenju uporablja tudi zunajtelesno membranski oksigenacijo (ang. *extracorporeal membrane oxygenation* - ECMO). Potek reanimacije je odvisen od vrste ECMO naprave in mesta vstavitve kanil. V članku se bomo osredotočili na veno-arterijski ECMO (VA ECMO), ker je na Kliničnem oddelku za kirurgijo srca in ožilja v enoti intenzivne terapije (KVIT) enoti najbolj pogost.

ODPRT PRSNI KOŠ

Zapiranje prsnega koša po operacijah na srcu je pomembno z vidika preprečevanja okužb. Kljub temu se kirurg včasih zaradi dolgotrajne operacije, pridruženih dejavnikov ali narave posega (urgentni ali elektivni poseg) odloči za odloženo zapiranje prsnega koša. Gre za intervencijo, ki lahko rešuje življenja in zmanjša umrljivost pacientov po srčnih operacijah. Da bi preprečili stik srca s prsnico, med kostne robove namestijo različne distančnike (plastične brizge, posebne žične stente ipd.), odprtino pa nato zaščitijo s sterilno nebiološko pregrado (Esmarch, steri-drape ipd.) (Sunil et al., 2024), kar omogoča hitrejši dostop za vnovično kirurško intervencijo, če je ta potrebna (Abdelrehim et al., 2024). Kirurgi se za ta pristop odločajo pri približno 1–4 % pacientov zaradi sekundarnega miokardnega edema, pričakovanih večjih krvavitev, aritmogenih stanj in pri pacientih z vstavljeno mehansko podporo levemu prekatu (Başar et al., 2022). Daljše trajanje operacije pri urgentno sprejetih, hemodinamsko nestabilnih pacientih lahko povzroči motnje v koagulaciji, zlasti zaradi podaljšanega zunajtelesnega krvnega obtoka. V takih primerih odloženo zapiranje prsnega koša omogoči pridobitev časa za vzpostavitev ustrezne homeostaze in stabilizacijo pacienta v zgodnjem pooperativnem obdobju (Wong et al., 2017).

Iscan s sodelavci (2026) v svoji raziskavi ugotavlja, da načrtovano odloženo zapiranje prsnega koša vodi do boljših izidov kot nujne in ponavljajoče se resternotomije. Pacienti so po operaciji nameščeni v enoto intenzivne terapije, mehansko ventilirani in sedirani do zaprtja prsnega koša.

V primeru reanimacije pacienta z odprtim prsnim košem je treba o tem takoj obvestiti kardiovaskularnega kirurga, ki bo izvajal odprto masažo srca. Neposredna masaža srca je ročna tehnika stisov srca za povrnitev krvnega obtoka. Postopek se izvaja v enotah intenzivne terapije in v operacijskih dvoranah ter povečuje možnost preživetja pacienta. Zapleti, ki lahko nastanejo, so poškodbe žil, okužbe in morebitne poškodbe živcev (Lott et al., 2025).

ZUNAJTELESNA MEMBRANSKA OKSIGENACIJA (EXTRACORPOREAL MEMBRANE OXYGENATION - ECMO)

V KVIT se najpogosteje srečujemo z VA-ECMO. Najpogosteje gre za centralni VA-ECMO, ko pacienta po operaciji srca ne morejo uspešno odvesti od zunajtelesnega krvnega odvoda. Vzroka sta lahko odpoved enega ali obeh prekatov in slabša iztisna moč srca (Ali s sod., 2023). Pozneje se lahko pretvori v periferni VA-ECMO, ki ima boljše končne rezultate zdravljenja (Lorusso et al., 2021).

V primeru, da pacient po srčni operaciji doživi srčni zastoj in potrebuje VA-ECMO, do vstavitve ECMO izvajamo reanimacijo po protokolu. Ko je ECMO sklenjen, je cirkulatorna podpora zagotovljena, masaža srca ni več potrebna, da se izognemo hipertenziji, pa je z bolusi adrenalina treba prenehati (Price et al., 2022). Glede uporabe adrenalina so mnenje v stroki deljena. Zotzmann (2019) je s sodelavci opravila študijo, s katero so ugotovili, da je uporaba adrenalina v prvih 24 urah pri pacientih na VA-ECMO povezana s slabšim preživetjem. Podobno je ugotovil tudi Massart (2021) s sodelavci, ki je aplikacijo adrenalina povezal z večjo umrljivostjo in izpostavil potrebo po novih raziskavah.

Možnost nastanka pooperativnih zapletov je ob prisotnosti VA-ECMO večja. VA-ECMO nadomešča fiziologijo srca in posledično skrbi za prekrvavitev vseh organov, zato je hemodinamski nadzor ključnega pomena. Pri pacientih po operacijah na srcu je tveganje za krvavitev večje, saj že zunajtelesni krvni obtok med operacijo poveča možnost nastanka koagulopatije. Centralna kanalizacija predstavlja večje tveganje za krvavitev, zato je neobvladljiva krvavitev absolutna kontraindikacija za vstavitev VA-ECMO. Vstavljen VA-ECMO še dodatno poslabša motnje v strjevanju krvi, zato se priporoča, da se z infuzijo heparine začne po 12 do 48 urah po vstavitvi, če je možno vzdrževati visok pretok. Ob tem je potrebno redno spremljanje testov hemostaze (Hou et al., 2023). Drenaže po torakalnih drenih so večje kot pri pacientih brez VA-ECMO, zato je potrebna aktivna sukcija, da se izognemo nastanku tamponade. Poleg krvavitve iz kirurške rane se ta lahko pojavi še v zgornjih in spodnjih dihalih. Ob centralni kanilaciji se naj aspiracije izvajajo z zaprtim aspiracijskim sistemom samo, če je to potrebno. Dihalni sistem ventilatorja mora zagotavljati vlaženje, da se ob krvavitvah zmanjša možnost nastanka strdkov.

Krvavitve so lahko prisotne tudi intrakranialno, gastrointestinalno in iz žilnih pristopov (Santambrogio, Cucchi and Vismara, 2023). Krvavitve iz žilnih pristopov lahko omejimo s pritiskom zloženc ev, pomočenih v traneksamično kislino ali adrenalin. Pogoste so krvavitve iz ušes, nosu in ust. Ukrepi, kot so orogastična sonda namesto nazogastrična, nosni tamponi, ustna nega s traneksamično kislino, lahko pripomorejo k zmanjšanju krvavitve. Le v primeru, ko to ni dovolj, se lahko manjša infuzijo heparina, s tem pa se poveča možnost nastanka tromboze (Ryerson et al., 2022). Ob obilnih krvavitvah je pomembno spremljanje hemodinamike in tekočinske bilance. Ob nastanku metabolne acidoze, elektrolitskega ravnovesja in zmanjšanega volumna krvi pride do večorganske odpovedi in motenj ritma. Pomembna sta spremljanje antikoagulantne terapije in aplikacija inotropov. Zgodnji znak hipovolemije je »cukanje« cevi sistema, nestabilen pretok skozi sistem, hemodinamsko pa se bo izražalo kot hipotenzija. Spremljati je treba urno tekočinsko bilanco, drenažo, vnos diuretikov in diureze. Ključnega pomena je invazivno merjenje krvnega tlaka, ki mora biti nad 65 mmHg, pulzatilni val je oslabljen ali odsoten. Pogosto se izvaja slikovna diagnostika, kot so računalniška tomografija, transtorakalni in transezofagealni ultrazvoki, rentgensko slikanje (Santambrogio, Cucchi and Vismara, 2023).

Zaradi visokih strižnih sil, ki nastanejo med pretokom krvi po ECMO sistemu, pride do hemolize. Ta je pogosto povezana z nastankom tromboze, koagolopatije in multiorganske odpovedi. Izpostavljenost krvi umetnemu materialu ECMO sistema povzroči aktivacijo vnetnega odziva, kar še poveča možnost

nastanka tromboze in s tem težave pri delovanju same naprave. Zaradi nastajanja trombov v sistemu je treba zamenjati celoten sistem. Nastanek tromboze je odvisen od načina kanilacije, velikosti kanil, starosti pacienta in hitrosti pretoka (Ryerson et al., 2022). Tromboza sistema poveča upor pretoka, strdki v oksigenatorju pa vplivajo na izmenjavo plinov.

V primeru električnega izpada, okvare naprave ali fizične poškodbe ECMO sistema je treba sistem takoj zamenjati. Ob tem je treba vstopno mesto kanile tudi tiščati. Pri fizični okvari cevi je ECMO sistem izpostavljen atmosferskemu tlaku. Poškodba, prisotna na venski kanili, povzroči vdor zraka, na arterijski strani pa krvavitev. Nekatere ECMO naprave se ob večjih poškodbah ali ob zaznanem zraku samodejno ustavijo. Če se ECMO sistem ustavi, je treba takoj zaklemati cevi, da se prepreči retrogradni tok, ravno tako je cevi treba klemati ob morebitnem izpadu kanil (Mason et al., 2022).

Ob pojavu aritmije je treba zagotoviti ustrezen pretok, večji od 4 l/min, za podporo sistemski perfuziji. Poiskati je treba vzrok nastanka aritmije, na primer hiper- ali hipokaliemijo, ter opraviti ultrazvočni pregled za izključitev tamponade. Ventrikularno fibrilacijo oziroma ventrikularno tahikardijo se defibrilira s 150 J, po tretjem šoku pa sledi bolus amiodarona v odmerku 300 mg (The Alfred, 2025).

Odvajanje pacienta od ECMO zahteva multidisciplinarni pristop po protokolu, ki je za to določen vnaprej (Hou et al, 2023).

MEHANSKA PODPORA LEVEMU PREKATU

Večina pacientov srčno popuščanje uspešno obvladuje z zdravili, pri nekaterih pa standardni farmakološki ukrepi niso več učinkoviti. Pri teh pacientih je edina možnost ozdravitve transplantacija srca (Robertson et al., 2016). Zaradi pomanjkanja organov ali neprimernosti pacienta za transplantacijo lahko mehanska podpora levemu prekatu kot most do transplantacije ali kot dokončno zdravljenje izboljša prognozo, funkcionalni status in kakovost življenja (Cook et al., 2017). Mehanska podpora levemu prekatu (left ventricular assist device – LVAD) je mehanska črpalka krvi, ki nadomesti ali podpira delovanje levega prekata. Vtočna kanila LVAD je nameščena v apeks levega prekata, iztočna kanila pa je pritrjena na aorto. Napaja se z električno energijo, ki je prek perkutanega kabla speljana do zunanje konzole. Zunanjo konzolo napajata polnilni bateriji ali glavni omrežni tok (Akhtar et al., 2024). Za ustrezno obravnavo je potrebno razumevanje spremenjene fiziologije teh pacientov ter poznavanje specifičnih težav, povezanih z napravo. Pacienti imajo številne posebne zaplete, zato sta pravočasno prepoznavanje in ustrezna začetna obravnava ključnega pomena (Lee et al., 2026).

Pacienti z LVAD imajo visoko tveganje za nastanek življenjsko ogrožajočih zapletov, kot so krvavitve, okužbe in možganska kap. Ob srčnem zastoju smrtnost presega 60 %. Zaradi kombinacije pomanjkanja zanesljivih kliničnih znakov so pacienti med reanimacijo posebej ranljivi (Akhtar et al., 2024).

Bowles et al. (2017) so ugotavljali, da so centri za mehansko podporo srca zaradi pomanjkanja enotnih algoritmov reanimacije LVAD pacientov oblikovali svoje algoritme in standarde. Evropski odbor za reanimacijo (The European Resuscitation Council) je leta 2025 objavil smernice, v katerih je pod sekcijo posebnosti reanimacije objavljen algoritem reanimacije pacientov z LVAD.

Hemodinamsko nestabilnost pri pacientu z LVAD lahko povzročijo napake v delovanju naprave, krvavitve, tromboze, možganska kap in sistemske okužbe (Robertson et al., 2016). Konzola LVAD prikazuje pretok, hitrost delovanja črpalke, porabo moči in pulzatilni indeks. Povečana poraba moči lahko nakazuje trombozo ali aortno insuficienco, zmanjšana poraba moči pa obstrukcijo pretoka. Nižji pulzatilni indeks pomeni manjše nativno delovanje srca in večjo odvisnost od podpore LVAD (Lee et al., 2026). Izguba električnega napajanja je najpogostejši vzrok prenehanja delovanja črpalke.

Lahko pride do okvare zunanje konzole, izpraznitve baterij ali poškodbe kabla »driveline«. V primeru okvare delov LVAD je treba črpalko zamenjati. Če nova črpalka ni na voljo, lahko kirurgi začasno namestijo Impello ali veno-arterijski zunajtelesni krvni obtok (Akhtar et al., 2024). Če se črpalka ustavi, kri zastane in začnejo se tvoriti trombi. Vnovičen zagon črpalke po daljšem času lahko povzroči sistemske trombotične zaplete, na primer možgansko kap. Nezadostna cirkulacija ob ustavljeni črpalki vodi v moteno zavest, cianozo in srčni zastoj (Cook et al., 2017).

Klinični znaki šoka so zaradi spremenjene fiziologije pri teh pacientih drugačni. Pacienti pogosto nimajo tipljivega pulza, pulzno oksimetrijo je težje izmeriti, neinvazivno merjenje krvnega tlaka pa je pogosto nezanesljivo.

Prepoznavanje srčnega zastoja temelji na zaznavanju motene zavesti, odsotnosti dihanja in slabe kapilarne polnitve (Lott et al., 2025). V KVIT se izvaja invazivno merjenje arterijskega krvnega tlaka, pri katerem se osredotočamo na srednji arterijski tlak od 60 do 80 mmHg. Poleg krvnega tlaka spremljamo tudi pulz, pulzno oksimetrijo, pri čemer si za natančnejšo oceno lahko pomagamo s plinsko analizo krvi, centralni venski tlak in meritve pljučnega tlaka. Delovanje črpalke preverimo z avskultacijo v zgornjem levem delu trebuha, kjer poslušamo šum delujoče črpalke (Cook et al., 2017). V KVIT je vedno prisotnih več zdravstvenih delavcev, zato se med reanimacijo hkrati ocenjuje pacientovo stanje in delovanje naprave. Črpalka z alarmi, izpisanimi na kontrolnem modulu, opozarja na morebitne težave v delovanju naprave ali fiziološkem stanju pacienta. Ob alarmu za nizek pretok si pri oceni hidracije pomagamo s centralnim venskim tlakom, hkrati pa preverimo tudi vrednosti hemoglobina, če sumimo na krvavitev. Pacienti v KVIT pogosto prejemajo neprekinjeno infuzijo heparina, zato obstaja večje tveganje za kirurške krvavitve ter krvavitve v glavo ali trebuh. Ob hujši krvavitvi je mogoče infuzijo heparina začasno prekiniti. Če gre za dehidracijo, preverimo pacientov odziv na tekočino z dvigom nog, nato pa apliciramo tekočino v odmerku 4 ml/kg telesne mase, dokler se pretok ne izboljša. Nizek pretok se lahko pojavi tudi pri krvnem tlaku nad 90 mmHg, pri odpovedi desnega prekata ali redkeje zaradi tromba oziroma okluzije vtočne ali iztočne kanile.

Večina pacientov z LVAD dobro prenaša aritmije, saj LVAD ohranja dovolj pretoka krvi za primerno perfuzijo organov. Aritmije lahko vodijo v desnostransko srčno popuščanje, nastanek trombov in slabšo perfuzijo, zato je ključnega pomena poiskati vzroke za njihov nastanek. Vzroki za nastanek aritmije so lahko v lastnem električnem prevodnem sistemu pacienta, zaradi nizkega pretoka črpalke in neprimernega venskega povratka. Najpogostejše motnje ritma so ventrikularne aritmije, ki se lahko zdravijo z zdravili, dovoljeni pa sta tudi kardioverzija in defibrilacija. Zaželeno je, da so elektrode postavljene na hrbtu in spredaj na prsnem košu. Potrebna je korekcija elektrolitov, ob sumu na akutni koronarni sindrom je treba opraviti koronografijo. Pacienti z LVAD imajo po večini implantiran defibrilator, ki ga je treba redno programirati (Robertson et al., 2016). Ko je ritem urejen, je potrebna ocena hemodinamskega stanja. V primeru, da se črpalka ustavi, pride do srčnega zastoja. Proizvajalci so sprva odsvetovali stise prsnega koša, saj bi ti lahko povzročili izpad črpalke ali anastomoze. Garg et al. (2014) so v raziskavi izvedli stise prsnega koša pri pacientih z vstavljenim LVAD. Po končani reanimaciji so lego črpalke preverili z računalniško tomografijo, nikjer pa ni prišlo do izpada ali poškodbe črpalke. Nove enotne smernice Evropskega sveta za reanimacijo stise priporočajo, saj je možnost za izpad naprave minimalna (Lott et al., 2025).

ZAKLJUČEK

Razvoj medicine se kaže v vse širši uporabi ECMO in mehanski podpori srca kot podporni terapiji do transplantacije. Ustrezno znanje zdravstvenih delavcev, ki se s tem srečujejo, je zato toliko

pomembnejše. Uporaba ECMO naprave se širi tudi na prehospitalno obravnavo srčnega zastoja. Pri reanimaciji tako kompleksnih pacientov se je treba zavedati, da morajo zdravstveni delavci poleg poznavanja pacientovega stanja obvladati tudi rokovanje z napravo in razumeti njeno delovanje.

Univerzitetni klinični center Ljubljana je edina ustanova v Sloveniji, kjer izvajajo implantacije LVAD in nadaljnje zdravljenje pacientov z LVAD. Obravnava po operaciji poteka v KVIT, dokončna rehabilitacija ter zdravstvenovzgojno delo s pacienti in svojci pa na Kliničnem oddelku za kardiologijo. Po odpustu iz bolnišnice se dispečerski službi posredujejo podatki o pacientu (ime, priimek, kraj bivanja), da lahko ta ob morebitni urgentni situaciji reševalcem posreduje pravilne informacije. Kljub temu lahko pacienti z vstavljeno napravo LVAD živijo v oddaljenih krajih, zato je zelo pomembno, da se z napravami seznanijo tudi prvi posredovalci, osebni zdravniki, osebje urgentnih služb, gasilci in policisti.

LITERATURA

Abdelrehim, A. A., Stephens, E. H., Pochettino, A., et al. (2024) 'Delayed sternal closure vs emergency sternal reopening in adults with congenital heart disease', *The Annals of Thoracic Surgery*, 118(4), pp. 899–906. doi:10.1016/j.athoracsur.2024.04.031.

Akhtar, W., Baston, V. R., Berman, M., et al. (2024) 'British societies guideline on the management of emergencies in implantable left ventricular assist device recipients in transplant centres', *Intensive Care Medicine*, 50, pp. 493–501. doi:10.1007/s00134-024-07382-y.

Başar, V., Yiğit, F., Jafarov, F., and Sunar, H. (2022) 'When should the sternum be closed after aortic surgery?', *Koşuyolu Heart Journal*, 25(1), pp. 58–67. doi:10.51645/khj.2022.m215.

Bowles, C. T., Hards, R., Wrightson, N., et al. (2017) 'Algorithms to guide ambulance clinicians in the management of emergencies in patients with implanted rotary left ventricular assist devices', *Emergency Medicine Journal*, 34(12), pp. 842–850. doi:10.1136/emermed-2016-206172.

Cook, J. L., Colvin, M., Francis, G. S., et al. (2017) 'Recommendations for the Use of Mechanical Circulatory Support: Ambulatory and Community Patient Care: A Scientific Statement From the American Heart Association', *Circulation*, 135(25), pp. e1145–e1158. doi:10.1161/CIR.0000000000000507.

Garg, S., Ayers, C. R., Fitzsimmons, C., et al. (2014) 'In-hospital cardiopulmonary arrests in patients with left ventricular assist devices', *Journal of Cardiac Failure*, 20(12), pp. 899–904. doi:10.1016/j.cardfail.2014.10.007.

Iscan, S., Karaağaç, E., Tunca, N. U., et al. (2026) 'Delayed sternal closure for high-risk cardiac surgery patients: Life-saving strategy for improved outcomes', *Journal of Clinical Medicine*, 15(2), 423. doi:10.3390/jcm15020423.

Kuchaki, Z., Taheri, M., Esfahani, H., and Erfanifam, T. (2022) 'The effect of CPR educational package on knowledge and performance of nurses working in intensive care units: A review study', *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(5), pp. 1677–1682. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_1938_21.

Lee, P., Ghobrial, M., Greider, K., et al. (2026) 'No Pulse? No Problem. Navigating Left Ventricular Assist Device Emergencies in the Emergency Department', *Journal of Emergency Medicine*, 80, pp. 276–286. doi:10.1016/j.jemermed.2025.10.041.

Lott, C., Karageorgos, V., Abelairas-Gomez, C., et al. (2025) 'European Resuscitation Council Guidelines 2025: Special Circumstances in Resuscitation', *Resuscitation*. Dostopno na obstoječi povezavi v dokumentu (Dostopano: 19. 5. 2026).

Robertson, J., Long, B., and Koyfman, A. (2016) 'The emergency management of ventricular assist devices', *American Journal of Emergency Medicine*, 34(7), pp. 1294–1301. doi:10.1016/j.ajem.2016.04.033.

Sunil, R. S., Surabhi, P. S., Ramakrishna, T., et al. (2024) 'Retrospective Study on Survival Advantage That Delayed Sternal Closure Provides in Unstable Post Cardiotomy Patients'.

Wong, J. K., Joshi, D. J., Melvin, A. L., et al. (2017) 'Early and late outcomes with prolonged open chest management after cardiac surgery', *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 154(3), pp. 915–926. doi:10.1016/j.jtcvs.2017.03.001.

Prashant, R., Khalpey, Z., Smith, R., et al (2018). Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation for Cardiogenic Shock and Cardiac Arrest. Circulation: Heart Failure, 11(9), doi:10.1161/CIRCHEARTFAILURE.118.

Massart, N., Mansour, A., Ross, J. T., et al (2021). Epinephrine administration in venoarterial extracorporeal membrane oxygenation patients is associated with mortality: a retrospective cohort study. ESC Heart Fail. 8(4):2899-2906. doi: 10.1002/ehf2.13370.

Zotzmann, V., Rilinger, J., Lang, C. N., et al. (2019). Epinephrine, inodilator, or no inotrope in venoarterial extracorporeal membrane oxygenation implantation: a single-center experience. Crit Care. 18;23(1):320. doi: 10.1186/s13054-019-2605-4.

Mason, E. P., Antonini, V. M., Agerstrand, L. C., et al. (2022) 'Circuit malfunction and crisis management', in MacLaren, G., Brodie, D., Lorusso, R., Peek, G., Thiagarajan, R., and Vercaemst, L. (eds.) Extracorporeal Life Support: The ELSO Red Book. 6th edn. Ann Arbor, MI: Extracorporeal Life Support Organization, pp. 113–123.

Hou, X., Kreso, A., Crowley, J., D'Alessandro, D., and Wang, L. (2023) 'ICU management: risk model and prediction', in Lorusso, R., Whitman, G., Boeken, U., MacLaren, G., Guarracino, F., Saeed, D., and Meyns, B. (eds.) *Post-Cardiotomy Extracorporeal Life Support in Adults*. Ann Arbor, MI: Extracorporeal Life Support Organization, pp. 201–207.

Santambrogio, G., Cucchi, M., and Vismara, S. (2023) 'ICU management: patient care and nursing (open or closed sternum)', in Lorusso, R., Whitman, G., Boeken, U., MacLaren, G., Guarracino, F., Saeed, D., and Meyns, B. (eds.) *Post-Cardiotomy Extracorporeal Life Support in Adults*. Ann Arbor, MI: Extracorporeal Life Support Organization, pp. 163–176.

Lorusso, R., Shekar, K., MacLaren, G., *et al.* (2021) 'ELSO interim guidelines for venoarterial extracorporeal membrane oxygenation in adult cardiac patients', *ASAIO Journal*, 67(8), pp. 827–844. doi: 10.1097/MAT.0000000000001510.

Ryerson, L. M., Annich, G., Batchinsky, A., *et al.* (2022) 'Adverse effects of extracorporeal life support', in MacLaren, G., Brodie, D., Lorusso, R., Peek, G., Thiagarajan, R., and Vercaemst, L. (eds.) *Extracorporeal Life Support: The ELSO Red Book*. 6th edn. Ann Arbor, MI: Extracorporeal Life Support Organization, pp. 97–111.

Price, S., Bělohlávek, J., Chen, Y.-S., and Yannopoulos, D. (2022) 'Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in adult patients', in MacLaren, G., Brodie, D., Lorusso, R., Peek, G., Thiagarajan, R., and Vercaemst, L. (eds.) *Extracorporeal Life Support: The ELSO Red Book*. 6th edn. Ann Arbor, MI: Extracorporeal Life Support Organization, pp. 437–447.

VARNOST PACIENTOV Z OKUŽBO HIV V INTENZIVNI TERAPIJI: MED PROTOKOLI ZDRAVSTVENE NEGE IN KLINIČNO REALNOSTJO

Patient safety in intensive care for patients living with HIV: Between nursing care protocols and clinical reality

Klavdija Kek, dipl. m. s.
Jožica Bevc Lipovšek, dipl. m. s.
UKC Ljubljana
Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja
Enota intenzivne terapije
klavdija.kek@kclj.si

IZVLEČEK

Uvod: Varnost pacientov z okužbo HIV v enotah intenzivne terapije predstavlja pomemben izziv sodobne zdravstvene obravnave, zlasti v kontekstu izvajanja standardnih preventivnih ukrepov in zaznanega tveganja zdravstvenih delavcev.

Metode: Prispevek temelji na deskriptivni metodi dela s pregledom domače in tuje strokovne ter znanstvene literature. Literatura je bila iskana v podatkovnih bazah PubMed, CINAHL, ScienceDirect in Google Scholar.

Rezultati: Pregled literature kaže, da sodobno protiretrovirusno zdravljenje bistveno zmanjšuje zaplete, povezane z okužbo HIV, ter tveganje za prenos okužbe na zdravstveno osebje. Kljub temu v klinični praksi prihaja do odstopanj od strokovnih priporočil, povezanih z zaznanim tveganjem, pomanjkljivim znanjem in prisotnostjo stigmatizirajočih stališč.

Razprava: Zaznano tveganje pogosto vpliva na vedenje zdravstvenega osebja bolj kot dejanska verjetnost prenosa okužbe, kar vodi v uporabo nestandardnih zaščitnih ukrepov in lahko vpliva na kakovost obravnave.

Zaključek: Za izboljšanje klinične prakse so ključni dosledno izvajanje standardnih preventivni ukrepov, kontinuirano izobraževanje ter krepitev kulture varnosti in interdisciplinarnega sodelovanja.

Ključne besede: standardni preventivni ukrepi, poklicna izpostavljenost, preekspozicijska profilaksa, stigma, kultura varnosti, zdravstveni delavci

ABSTRACT

Introduction: Patient safety for people living with HIV in intensive care units represents an important challenge in contemporary healthcare, particularly in the context of implementing standard precautions and healthcare workers' perceived risk.

Methods: The paper is based on a descriptive literature review of Slovenian and international professional and scientific literature. The literature search was conducted using PubMed, CINAHL, ScienceDirect, and Google Scholar.

Results: The literature review indicates that modern antiretroviral therapy significantly reduces complications associated with HIV infection as well as the risk of transmission to healthcare workers. Nevertheless, deviations from professional recommendations continue to occur in clinical practice due to perceived risk, insufficient knowledge, and stigmatizing attitudes.

Discussion: Perceived risk often influences the behaviour of healthcare workers more strongly than the actual likelihood of HIV transmission. This may lead to the use of non-standard protective measures and may adversely affect the quality of patient care.

Conclusion: Improving clinical practice requires consistent implementation of standard precautions, continuous education, and the strengthening of a safety culture and interdisciplinary collaboration.

Keywords: standard precautions, occupational exposure, post-exposure prophylaxis, stigma, safety culture, healthcare workers

UVOD

Okužba z virusom humane imunske pomanjkljivosti (HIV) je kronična nalezljiva bolezen, katere potek se je z razvojem sodobnega protiretrovirusnega zdravljenja (ART) bistveno spremenil. Učinkovito in redno zdravljenje zavira razmnoževanje virusa, omogoča doseganje in vzdrževanje virusne supresije, preprečuje napredovanje bolezni in zmanjšuje pojavnost zapletov, povezanih z okužbo HIV (European AIDS Clinical Society [EACS], 2023; Panel on Guidelines for the Prevention and Treatment of Opportunistic Infections in Adults and Adolescents With HIV, 2025). Uspešno zdravljenje se odraža tudi v zmanjšani pojavnosti oportunističnih okužb in respiratorne odpovedi ter posledično manjši potrebi po invazivni mehanski ventilaciji (Barbier et al., 2020).

Napredek ART je pomembno spremenil tudi razumevanje prenosa okužbe. Pri osebah, ki z učinkovitim zdravljenjem dosežejo in vzdržujejo nezaznavno virusno obremenitev, velja načelo U = U (Undetectable = Untransmittable). To pomeni, da oseba z vzdrževano nezaznavno virusno obremenitvijo HIV-a ne prenaša s spolnimi odnosi (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2024; Shin et al., 2024). Sodobna obravnava HIV zato zahteva razlikovanje med dejanskim kliničnim tveganjem in tveganjem, ki ga zdravstveni delavci zaznavajo na podlagi diagnoze ali zastarelih predstav o bolezni.

Zaradi učinkovitega zdravljenja so pacienti z okužbo HIV v enote intenzivne terapije pogosto sprejeti zaradi akutnih in kroničnih bolezenskih stanj, ki niso neposredno povezana z okužbo HIV, kot so sepsa, respiratorna odpoved, kirurški zapleti in pridružene bolezni (Barbier et al., 2020). Pri ocenjevanju varnosti in ogroženosti pacienta zato status HIV sam po sebi ne sme prevladati nad presojo njegovega dejanskega kliničnega stanja, virusne obremenitve, imunskega statusa, pridruženih bolezni in neposrednega razloga za sprejem.

V intenzivni terapiji varnost pacienta vključuje preprečevanje okužb, varno izvajanje invazivnih postopkov, pravilno in neprekinjeno izvajanje predpisanega zdravljenja, zgodnje prepoznavanje zapletov in učinkovito interdisciplinarno sodelovanje. Standardni preventivni ukrepi se izvajajo pri vseh pacientih ne glede na njihov znani ali neznani infekcijski status in so namenjeni varni obravnavi tako pacienta kot zdravstvenega osebja (World Health Organization [WHO], 2022; CDC, 2024).

Kljub napredku zdravljenja in jasno opredeljenim strokovnim priporočilom ostajata stigma in precenjevanje tveganja za prenos HIV prisotna tudi v zdravstvenem okolju. Uporaba dodatnih ali nestandardnih zaščitnih ukrepov, ki niso klinično utemeljeni, ne zagotavlja nujno večje varnosti, lahko pa vpliva na odnos do pacienta, njegovo dostojanstvo ter kakovost in enakovrednost zdravstvene obravnave (Nguyen et al., 2025; Stringer et al., 2016; WHO, 2024).

Namen prispevka je predstaviti dejavnike, ki vplivajo na varnost pacientov z okužbo HIV v enoti intenzivne terapije, s poudarkom na sodobnem razumevanju okužbe HIV, izvajanju standardnih preventivnih ukrepov, varnosti zdravljenja ter vplivu zaznanega tveganja in stigme na kakovost zdravstvene obravnave. Posebna pozornost je namenjena vlogi zdravstvene nege pri zagotavljanju strokovne, varne, enakovredne in nestigmatizirajoče obravnave.

Raziskovalno vprašanje prispevka je: Kateri dejavniki vplivajo na varnost pacientov z okužbo HIV v enoti intenzivne terapije in kakšen je razkorak med sodobnimi strokovnimi priporočili ter njihovo uporabo v klinični praksi?

METODE

Prispevek temelji na deskriptivni metodi dela s pregledom domače in tuje strokovne ter znanstvene literature s področja obravnave pacientov z okužbo HIV v intenzivni terapiji. Literatura je bila iskana v podatkovnih bazah PubMed, CINAHL, ScienceDirect in Google Scholar. Uporabljene so bile ključne besede v slovenskem in angleškem jeziku: standardni preventivni ukrepi, poklicna izpostavljenost, preekspozicijska profilaksa, stigma, kultura varnosti, zdravstveni delavci, standard precautions, occupational exposure, post-exposure prophylaxis, stigma, safety culture in healthcare workers.

V pregled so bili vključeni strokovni in znanstveni članki, smernice ter priporočila, objavljeni med letoma 2016 in 2026, ki obravnavajo varnost pacientov z okužbo HIV, sodobno protiretrovirusno zdravljenje, standardne preventivne ukrepe, stigmo, poklicno izpostavljenost in vlogo zdravstvene nege v intenzivni terapiji. Izključene so bile objave brez dostopnega celotnega besedila in objave, ki vsebinsko niso ustrezale raziskovalnemu vprašanju.

Za prikaz klinične realnosti so bili dodatno uporabljeni agregirani podatki Klinike za infekcijske bolezni in vročinska stanja UKC Ljubljana o hospitaliziranih pacientih z diagnozami iz skupine B20–B24 za obdobje od 1. januarja 2020 do 28. avgusta 2026. Po odstranitvi ponovljenih zapisov je bilo evidentiranih 45 različnih hospitaliziranih pacientov. Za Enoto intenzivne terapije je bil pridobljen podatek, da so sprejemi pacientov z okužbo HIV redki, približno dva pacienta na leto. Uporabljeni so bili izključno anonimizirani in agregirani podatki.

Analiza literature in lokalnih podatkov je bila usmerjena v dejavnike, ki vplivajo na varnost pacienta: učinek sodobnega ART, razloge za intenzivno zdravljenje, izvajanje standardnih preventivnih ukrepov, varnost zdravljenja, stigmo in zaznano tveganje ter vlogo kulture varnosti.

REZULTATI

Sodobno zdravljenje in klinična realnost

Pregled literature je pokazal, da je razvoj učinkovitega protiretrovirusnega zdravljenja bistveno spremenil potek okužbe HIV. Ob zgodnjem odkrivanju, rednem zdravljenju in dobri adherenci je mogoče doseči trajno virusno supresijo, zmanjšati napredovanje bolezni in pojav zapletov, povezanih z okužbo HIV (EACS, 2023). Pri pacientih z nezaznavno virusno obremenitvijo načelo U = U dodatno spreminja sodobno razumevanje tveganja, povezanega z okužbo HIV (CDC, 2024; Shin et al., 2024).

Lokalni podatki Klinike za infekcijske bolezni in vročinska stanja UKC Ljubljana kažejo, da je bilo v obdobju od 1. januarja 2020 do 28. avgusta 2026 na oddelkih klinike evidentiranih 45 različnih hospitaliziranih pacientov z diagnozami iz skupine B20–B24. Sprejemi pacientov z okužbo HIV v

Enoto intenzivne terapije so bili redki, približno dva pacienta na leto. Lokalni podatki tako kažejo, da je potreba po intenzivnem zdravljenju pacientov z okužbo HIV v obravnavanem okolju redka.

Ugotovitev je skladna z literaturo, ki kaže, da sodobno ART zmanjšuje pojavnost oportunističnih okužb in respiratorne odpovedi ter potrebo po invazivni mehanski ventilaciji (Barbier et al., 2020). Pacienti z okužbo HIV so lahko v intenzivno terapijo sprejeti tudi zaradi drugih akutnih in kroničnih bolezni, ki niso neposredno povezane z okužbo HIV. Pri njihovi obravnavi je zato ključna individualna klinična presoja, ki poleg statusa HIV upošteva neposreden razlog za sprejem, virusno obremenitev, imunski status in pridružene bolezni.

Standardni preventivni ukrepi in varnost pacienta

Standardni preventivni ukrepi predstavljajo temelj varne zdravstvene obravnave in se izvajajo pri vseh pacientih ne glede na njihov infekcijski status. Vključujejo higieno rok, ustrezno uporabo osebne varovalne opreme, varno ravnanje z ostrimi predmeti in dosledno izvajanje aseptičnih postopkov (WHO, 2022; CDC, 2024). V intenzivni terapiji so posebej pomembni zaradi pogostega izvajanja invazivnih postopkov, kot so mehanska ventilacija, vstavljanje centralnih venskih katetrov in nadomestno zdravljenje ledvic.

Pri pacientu z okužbo HIV dodatni zaščitni ukrepi zgolj zaradi statusa HIV niso utemeljeni, kadar zanje ne obstaja druga klinična indikacija. Dosledno izvajanje standardnih preventivnih ukrepov prispeva k preprečevanju okužb, povezanih z zdravstveno obravnavo, in hkrati zagotavlja varno okolje za pacienta in zdravstveno osebje.

Varnost zdravljenja in interdisciplinarno sodelovanje

Pomemben vidik varnosti pacienta z okužbo HIV predstavlja pravilno nadaljevanje protiretrovirusnega zdravljenja tudi med intenzivnim zdravljenjem. Zaradi kompleksnega zdravstvenega stanja, sočasnega zdravljenja in številnih terapevtskih postopkov je potrebno učinkovito interdisciplinarno sodelovanje. Zdravstvena nega ima pomembno vlogo pri pravočasni in pravilni aplikaciji predpisane terapije, spremljanju odziva na zdravljenje, prepoznavanju neželenih učinkov in pravočasnem posredovanju informacij znotraj interdisciplinarnega tima (Barbier et al., 2020).

Zaznano tveganje, stigma in enakovrednost obravnave

Kljub napredku pri zdravljenju pregled literature kaže na razkorak med dejanskim in zaznanim tveganjem. Strah pred okužbo, pomanjkljivo poznavanje načinov prenosa HIV in stigmatizirajoča stališča lahko vplivajo na ravnanje zdravstvenih delavcev. Nguyen et al. (2025) opisujejo uporabo dodatnih zaščitnih ukrepov, med drugim dvojnih rokavic in omejevanje nekaterih postopkov.

Takšno ravnanje ne zagotavlja nujno večje varnosti, lahko pa vpliva na kakovost obravnave, odnos do pacienta in njegovo dostojanstvo. Stigmatizirajoča stališča zato niso zgolj socialni problem, temveč pomemben dejavnik varnosti in enakovrednosti zdravstvene obravnave (Stringer et al., 2016; WHO, 2024). Sodobna obravnava mora temeljiti na dejanskem kliničnem tveganju in aktualnih strokovnih priporočilih, ne zgolj na diagnozi okužbe HIV.

Poklicna izpostavljenost kot del kulture varnosti

Varnost zdravstvenih delavcev ostaja pomemben del varnega zdravstvenega okolja, vendar je v tem prispevku obravnavana kot sestavni del širše varnosti pacienta in kakovosti obravnave. Ob poklicni izpostavljenosti krvi ali telesnim tekočinam je potrebno takojšnje standardizirano ukrepanje, ki vključuje oskrbo mesta izpostavljenosti, prijavo incidenta, oceno tveganja in po indikaciji čimprejšnjo uvedbo poekspozicijske profilakse (PEP) (Horak et al., 2023; Kofman et al., 2025). Jasni postopki po izpostavljenosti zmanjšujejo negotovost in možnost, da bi strah pred okužbo vplival na odnos do pacienta.

RAZPRAVA

Od dobro obvladljive okužbe do varne obravnave pacienta

Rezultati kažejo, da je sodobno protiretrovirusno zdravljenje bistveno spremenilo klinično realnost okužbe HIV. Lokalni podatek o 45 različnih hospitaliziranih pacientih z diagnozami B20–B24 v obdobju od januarja 2020 do avgusta 2026 ter približno enem sprejemu pacienta z okužbo HIV v EIT na leto ponazarja redkost potrebe po intenzivnem zdravljenju v obravnavanem okolju. Tega podatka ni mogoče razlagati kot neposreden dokaz vzročne povezave z ART, je pa skladen z ugotovitvami literature o zmanjšanju hudih zapletov in potrebe po intenzivnem zdravljenju v obdobju učinkovitega ART (Barbier et al., 2020).

Za varnost pacienta je zato pomembno, da status HIV ni obravnavan kot samostojen pokazatelj njegove ogroženosti. Pri učinkovito zdravljenem pacientu lahko neposredno nevarnost predstavljajo druga akutna ali kronična bolezenska stanja. Klinična presoja mora temeljiti na razlogu za sprejem, virusni obremenitvi, imunskem statusu, pridruženih boleznih in celotnem zdravstvenem stanju pacienta.

Stigma in zaznano tveganje kot dejavnika varnosti pacienta

Razkorak med sodobnimi strokovnimi spoznanji in klinično prakso se kaže predvsem v tem, da lahko zaznano tveganje zdravstvenih delavcev ostaja večje od dejanskega epidemiološkega tveganja. Uporaba pretiranih zaščitnih ukrepov ali omejevanje postopkov zaradi statusa HIV lahko vpliva na kakovost in enakovrednost obravnave ter na dostojanstvo pacienta (Nguyen et al., 2025; Stringer et al., 2016). WHO (2024) zato zmanjševanje stigme in diskriminacije umešča med pomembne pogoje kakovostne zdravstvene obravnave oseb, ki živijo s HIV.

Za zdravstveno nego to pomeni, da varnost ni omejena na preprečevanje poklicne izpostavljenosti. Enako pomembni so preprečevanje okužb, varna aplikacija zdravil, zgodnje prepoznavanje sprememb zdravstvenega stanja, zagotavljanje zasebnosti in dostojanstva ter enakovredna obravnava pacienta. Znanje o sodobnem ART in konceptu U = U lahko zmanjšuje neutemeljen strah in podpira strokovno odločanje.

Kultura varnosti

Kultura varnosti mora hkrati varovati pacienta in zdravstvene delavce. Dosledno izvajanje standardnih preventivnih ukrepov, jasni protokoli ob poklicni izpostavljenosti, odprto poročanje o incidentih, kontinuirano izobraževanje in učinkovita komunikacija v interdisciplinarnem timu zmanjšujejo možnost napak in odstopanj od strokovnih priporočil. Takšen pristop omogoča, da je

obravnava pacienta z okužbo HIV usmerjena v njegove dejanske klinične potrebe in ne v strah, povezan z diagnozo.

Omejitve

Omejitev pregleda predstavljata omejeno število raziskav, specifično usmerjenih v intenzivno terapijo, ter heterogenost zdravstvenih okolij in metodoloških pristopov v vključenih virih. Lokalni podatki so agregirani in namenjeni prikazu klinične realnosti; ne omogočajo sklepanja o vzročni povezanosti med protiretrovirusnim zdravljenjem in številom sprejemov v EIT. Podatek o približno enem sprejemu na leto predstavlja opis pogostosti sprejemov in ne analitičnega epidemiološkega kazalnika.

ZAKLJUČEK

Sodobno protiretrovirusno zdravljenje je bistveno spremenilo potek okužbe HIV in zmanjšalo pojavnost hudih zapletov, zaradi katerih bi pacienti potrebovali intenzivno zdravljenje. Tudi lokalni podatki Klinike za infekcijske bolezni in vročinska stanja UKC Ljubljana kažejo, da so sprejemi pacientov z okužbo HIV v EIT redki. Pri varni obravnavi zato ni dovolj poznati statusa HIV; ključna je individualna presoja dejanskega kliničnega stanja pacienta.

Varnost pacienta z okužbo HIV v intenzivni terapiji temelji na doslednem izvajanju standardnih preventivnih ukrepov, preprečevanju okužb, varnem zdravljenju, učinkovitem interdisciplinarnem sodelovanju ter strokovni in nestigmatizirajoči obravnavi. Varnost zdravstvenih delavcev ostaja pomemben del kulture varnosti, vendar ne sme voditi v neutemeljene dodatne ukrepe ali neenakovredno obravnavo pacienta. Zmanjševanje razkoraka med sodobnimi strokovnimi spoznanji in klinično prakso zahteva kontinuirano izobraževanje, poznavanje sodobnega ART in koncepta U = U ter obravnavo, ki temelji na dejanskem tveganju in potrebah posameznega pacienta.

LITERATURA

Barbier, F., Mer, M., Szychowiak, P., Miller, R. F., Mariotte, É., Galicier, L., Bouadma, L., Tattevin, P., & Azoulay, É. (2020). Management of HIV-infected patients in the intensive care unit. *Intensive Care Medicine, 46(2)*, 329–342. https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-05945-3

Centers for Disease Control and Prevention. (2024). Appendix A: Type and duration of precautions recommended for selected infections and conditions. https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/isolation-precautions/appendix-a-type-duration.html

European AIDS Clinical Society. (2023). *EACS guidelines* (Version 12.0). https://www.eacsociety.org/media/guidelines-12.0.pdf

European Centre for Disease Prevention and Control. (2024). *HIV/AIDS surveillance in Europe 2024: 2023 data*. Publications Office of the European Union. https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/hivaids-surveillance-europe-2024-2023-data

Horak, J., Venter, W. D. F., Wattrus, C., Papavarnavas, N., Howell, P., Sorour, G., Wallis, C., Gill, K., Conradie, F., & Bekker, L.-G. (2023). Southern African HIV Clinicians Society 2023 guideline for post-exposure prophylaxis: Updated recommendations. *Southern African Journal of HIV Medicine, 24(1)*, a1522. https://doi.org/10.4102/sajhivmed.v24i1.1522

Kofman, A. D., Struble, K. A., Heneine, W., Gayle, B., de Perio, M. A., Okasako-Schmucker, D. L., So, C. N., Anderson, L. E., Stone, E. C., & Henderson, D. K. (2025). 2025 US Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to human immunodeficiency virus and recommendations for post-exposure prophylaxis in healthcare settings. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. https://doi.org/10.1017/ice.2025.10270

Nguyen, T. T. A., Nguyen, V. H. A., Phan, Y. T. H., & Vu-Tri, T. (2025). HIV-related stigma and discrimination toward people living with HIV among healthcare workers and associated factors. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences, 21(1)*, 252–260. https://doi.org/10.47836/mjmhs.21.1.31

Panel on Guidelines for the Prevention and Treatment of Opportunistic Infections in Adults and Adolescents With HIV. (2025). *Guidelines for the prevention and treatment of opportunistic infections in adults and adolescents with HIV*. National Institutes of Health. https://clinicalinfo.hiv.gov/en/guidelines/adult-and-adolescent-opportunistic-infection

Schweitzer, A. M., Dišković, A., Krongauz, V., Newman, J., Tomažič, J., & Yancheva, N. (2023). Addressing HIV stigma in healthcare, community, and legislative settings in Central and Eastern Europe. *AIDS Research and Therapy, 20*, 87. https://doi.org/10.1186/s12981-023-00585-1

Shin, S. J., Vail, R. M., Shah, S. S., Fine, S. M., McGowan, J. P., Merrick, S. T., Radix, A. E., Rodrigues, J., Hoffmann, C. J., Norton, B. L., & Gonzalez, C. J. (2024). *Perioperative care in adults with HIV*. New York State Department of Health AIDS Institute Clinical Guidelines Program. https://www.hivguidelines.org/guideline/hiv-perioperative/

Stringer, K. L., Turan, B., McCormick, L., Durojaiye, M., Nyblade, L., Kempf, M.-C., Lichtenstein, B., & Turan, J. M. (2016). HIV-related stigma among healthcare providers in the Deep South. *AIDS and Behavior, 20(1)*, 115–125. https://doi.org/10.1007/s10461-015-1256-y

World Health Organization. (2022). *Standard precautions for the prevention and control of infections: Aide-memoire*. https://www.who.int/publications/i/item/WHO-UHL-IHS-IPC-2022.1

TEMELJNI IN DODATNI POSTOPKI OŽIVLJANJA PRI ODRASLEM

Basic and advanced life support in adults

Rudi Kočevar, dipl. zn.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok
rudi.kocevar@kclj.si

IZVLEČEK

Temeljni in dodatni postopki oživljanja so postopki, s katerimi se rešuje življenje nenadno hudo zbolelih ali hudo poškodovanih. Za njihovo izvajanje sta potrebna ustrezno znanje in izurjenost. Namen postopkov je vzdrževanje minimalnega krvnega obtoka in dihanja do ugotovitve in odprave vzroka srčnega zastoja. Izvajati jih je treba takoj, saj je le tako mogoče preprečiti nepopravljive okvare življenjsko pomembnih organov. Vse zdravstveno osebje bi moralo biti sposobno prepoznati srčni zastoj, poklicati pomoč in začeti oživljanje. Člani reanimacijske ekipe morajo biti ustrezno usposobljeni in izurjeni za obravnavo kritično ogroženega bolnika. Eden izmed učinkovitih načinov pridobivanja in vzdrževanja znanja ter veščin je učenje s pomočjo simulacij. Znanje o oživljanju in postopki njegovega izvajanja se nenehno spreminjajo in dopolnjujejo. Evropski svet za reanimacijo vsakih pet let pripravi posodobljene smernice za oživljanje; oktobra 2025 so bile tako objavljene nove smernice, ki se uporabljajo tudi pri nas.

Ključne besede: srčni zastoj, smernice za oživljanje, učenje, reanimacijska ekipa

ABSTRACT

Basic and advanced life support procedures are interventions aimed at saving the lives of individuals who have suddenly become seriously ill or have sustained severe injuries. Their implementation requires an appropriate level of knowledge and proficiency. The purpose of these procedures is to maintain minimal blood circulation and breathing until the cause of cardiac arrest is identified and treated. They must be initiated immediately, as this is essential to prevent irreversible damage to vital organs. All healthcare professionals should be able to recognize cardiac arrest, call for assistance, and initiate resuscitation. Members of the resuscitation team must be appropriately trained and proficient in the management of critically ill patients. Simulation-based learning is one of the effective methods for acquiring and maintaining knowledge and skills. Knowledge of resuscitation and its practice are constantly evolving and being updated. Every five years, the European Resuscitation Council (ERC) develops updated resuscitation guidelines; in October 2025, new guidelines were published and are also applied in our setting.

Keywords: cardiac arrest, resuscitation guidelines, learning, resuscitation team

UVOD

Nenadna smrt je nenaden in nepričakovan dogodek, pri katerem pride do prenehanja življenjskih funkcij, najpogosteje zaradi srčnega zastoja. Bolnik je praviloma neodziven in ne diha oziroma ne diha normalno. Brez pravočasnega prepoznavanja srčnega zastoja in takojšnjega izvajanja postopkov oživljanja srčni zastoj hitro vodi v smrt. Z zgodnjim izvajanjem temeljnih postopkov oživljanja, uporabo avtomatskega zunanjega defibrilatorja in s pravočasno nadaljnjo zdravstveno oskrbo je mogoče povečati možnost preživetja in zmanjšati tveganje za nastanek hudih posledic.

Najpogostejši vzrok srčnega zastoja pri odraslih so bolezni srca in ožilja, med katerimi ima pomembno vlogo ishemična bolezen srca. Akutni koronarni sindrom, vključno z akutnim miokardnim infarktom, ter življenjsko ogrožajoče motnje srčnega ritma lahko povzročijo primarni srčni zastoj. Srčni zastoj lahko nastane tudi zaradi t. i. nesrčnih vzrokov. Med pomembnejšimi so možganska kap, hude poškodbe, prometne in druge nesreče, zastrupitve z zdravili ali drugimi strupenimi snovmi, utopitve, hude dihalne stiske, podhladitev, anafilaksija in električni udar. Pri teh stanjih je srčni zastoj lahko posledica hude hipoksije oziroma drugih patofizioloških mehanizmov.

OŽIVLJANJE

Oživljanje je skupek ukrepov, namenjen vzdrževanju oziroma vnovični vzpostavitvi življenjskih funkcij pri bolniku s srčnim zastojem. Cilja postopkov oživljanja sta čim prej vzpostaviti ustrezen krvni obtok in oksigenacijo ter preprečiti nastanek nepopravljivih poškodb možganov in drugih življenjsko pomembnih organov. Postopke oživljanja pogosto prikazujemo z verigo preživetja, ki predstavlja zaporedje ključnih ukrepov od prepoznave srčnega zastoja in zgodnjega klica na pomoč do zgodnjega izvajanja temeljnih postopkov oživljanja, defibrilacije ter nadaljnje napredne obravnave in oskrbe po srčnem zastoju. Uspeh oživljanja je odvisen od pravočasnega in kakovostnega izvajanja posameznih členov verige preživetja (Vlahović, 2009).



Slika 1: Veriga preživetja. Vir: Smernice Evropskega sveta za oživljanje, 2025.

Temeljni postopki oživljanja (TPO)

TPO vključujejo stise prsnega koša in umetno dihanje. Njihov namen je vzdrževanje minimalnega krvnega obtoka in dovoda kisika do življenjsko pomembnih organov, predvsem možganov in srca, do vzpostavitve spontanega krvnega obtoka ali prihoda usposobljene zdravstvene ekipe. Z zgodnjim izvajanjem TPO omejujemo posledice hipoksije in ishemije ter pridobimo čas do izvedbe nadaljnjih ukrepov oživljanja.

Verjetnost preživetja po srčnem zastoju je večja, kadar je srčni zastoj opažen in ko očividec takoj prepozna stanje ter začne izvajati TPO. Posebej pomembna sta čimprejšnji začetek kakovostnih stisov prsnega koša in zgodnja defibrilacija pri ritmih, pri katerih je defibrilacija indicirana.

Dodatni postopki oživljanja (DPO)

DPO vključujejo nadaljnje ukrepe, ki se izvajajo po začetnih TPO, kot so stisi prsnega koša in predihavanje. Medtem ko TPO obravnavajo osnovne tehnike, so DPO usmerjeni v specializirane in napredne intervencije, katerih cilj je izboljšanje možnosti za preživetje in zmanjšanje dolgoročnih nevroloških posledic, ki nastanejo zaradi ishemije možganov. DPO vključujejo uporabo naprednih dihalnih pripomočkov, defibrilacijo in farmakološke intervencije (Potočnik et al., 2026).

Med pomembne ukrepe sodi tudi defibrilacija z avtomatskim zunanjim defibrilatorjem (AZD). Naprava analizira srčni ritem in pri ritmih, pri katerih je defibrilacija indicirana, uporabnika usmerja pri izvedbi električnega šoka. Uporaba avtomatskega zunanjega defibrilatorja je zasnovana tako, da jo lahko po ustreznih navodilih uporabljajo tudi laiki. Zgodnja defibrilacija je eden ključnih ukrepov pri srčnem zastoju zaradi ritmov, ki jih je mogoče zdraviti z električnim šokom.

Algoritmi oživljanja

Algoritmi v medicini predstavljajo strukturiran način odločanja, ki zdravstvenim delavcem pomaga pri sistematičnem prepoznavanju bolnikovega stanja, izbiri ustreznih ukrepov in terapevtskem odločanju. Njihov namen je zagotavljati jasna in splošno uporabna načela ukrepanja, ki jih je treba glede na klinično stanje in okoliščine posameznega bolnika ustrezno prilagoditi. Algoritmi so pomembno učno orodje, vendar ne morejo nadomestiti kliničnega razmišljanja in individualne presoje zdravstvenega delavca.

Algoritem temeljnih postopkov oživljanja (TPO) pri odraslih vsebuje zaporedje ukrepov za prepoznavanje srčnega zastoja in začetek oživljanja. Vključuje oceno odzivnosti in dihanja, klic na pomoč, začetek stisov prsnega koša in umetnega dihanja ter čimprejšnjo uporabo avtomatskega zunanjega defibrilatorja (AZD), kadar je ta na voljo.

Algoritem dodatnih postopkov oživljanja (DPO) pri odraslih vključuje sistematično obravnavo bolnika s srčnim zastojem glede na začetni srčni ritem. Poleg kakovostnih stisov prsnega koša in defibrilacije vključuje zagotavljanje prehodnosti dihalne poti in podporo dihanju, uporabo zdravil ter prepoznavanje in zdravljenje reverzibilnih vzrokov srčnega zastoja. Po vzpostavitvi spontanega krvnega obtoka (ROSC) je pomembna tudi zgodnja in sistematična oskrba bolnika po srčnem zastoju.

Oživljanje na terenu

Oskrba življenjsko ogroženih bolnikov se praviloma začne že na mestu dogodka. Izvajajo jo ekipe nujne medicinske pomoči (NMP) oziroma druge prehospitalne ekipe, katerih sestava, oprema in raven usposobljenosti se lahko razlikujejo. Vrsta in obseg izvedenih ukrepov sta zato odvisna od usposobljenosti zdravstvenih delavcev, razpoložljive opreme in okoliščin dogodka. Pri srčnem zastoju je za preživetje ključnega pomena čimprejšnje prepoznavanje stanja, začetek temeljnih postopkov oživljanja in zgodnja defibrilacija, kadar je indicirana.

Pomemben člen v verigi preživetja predstavljajo tudi očividci dogodka. Zato je usposabljanje laikov za izvajanje temeljnih postopkov oživljanja (TPO) pomemben ukrep za izboljšanje preživetja po srčnem zastoju. Očividec, ki prepozna srčni zastoj, mora čim prej aktivirati službo NMP, začeti izvajati TPO in, kadar je na voljo, uporabiti avtomatski zunanji defibrilator (AZD).

Ob prihodu ekipe NMP zdravstveni delavci ocenijo stanje bolnika in glede na ugotovitve začnejo ali nadaljujejo ustrezne postopke oživljanja. Pri obravnavi življenjsko ogroženega bolnika je pomemben sistematičen pristop, ki omogoča hitro prepoznavanje in obravnavo življenjsko ogrožajočih stanj. Pri tem se uporablja strukturiran pristop ABCDE, ki vključuje oceno dihalne poti (A – airway), dihanja (B – breathing), krvnega obtoka (C – circulation), nevrološkega stanja (D – disability) in izpostavitve oziroma celostnega pregleda bolnika (E – exposure). Pri srčnem zastoju se ravnamo po ustreznem algoritmu oživljanja. Ukrepi, ki ne prispevajo k izboljšanju izida in lahko povzročijo nepotrebno prekinjanje stisov prsnega koša ali zamudo pri ključnih postopkih, naj se izvajajo le, kadar so za bolnika nujno potrebni.

Oživljanje v bolnišnici

Srčni zastoj v bolnišnici se pogosto razvije kot posledica predhodnega poslabšanja bolnikovega zdravstvenega stanja. Pred srčnim zastojem lahko pri bolniku nastopijo spremembe zavesti, dihanja, srčnega utripa, krvnega tlaka in drugih življenjskih funkcij. Pravočasno prepoznavanje teh sprememb in ustrezno ukrepanje lahko preprečita nadaljnje poslabšanje stanja in nastanek srčnega zastoja.

Pomembna elementa preprečevanja bolnišničnega srčnega zastoja sta sistematično spremljanje življenjskih funkcij in uporaba zgodnjih opozorilnih sistemov oziroma lestvic. Zgodnja opozorilna skala (ZOS) oziroma ustrezni zgodnji opozorilni sistem omogoča objektivno ocenjevanje bolnikovega stanja na podlagi izmerjenih življenjskih funkcij. Zdravstveni delavec, ki spremlja bolnika, izmerjene vrednosti primerja z opredeljenimi kriteriji, jih točkuje ter na podlagi skupnega rezultata izvede ukrepe, določene v protokolu posameznega sistema. ZOS-lestvica je slovenska prilagoditev mednarodnih Early Warning Score sistemov (Tabela 1).Temelji na sistematičnem merjenju in točkovanju vitalnih znakov: srčni utrip, frekvenca dihanja, sistolični krvni tlak, nasičenost periferne krvi s kisikom, telesna temperatura in nivo zavesti po lestvici AVPU. Višji seštevek točk signalizira povečano tveganje (pri seštevku se upošteva tudi dodatek kisika, ki prinese dodatni 2 točki) in določa jasen prag za aktivacijo MET. Pomembno dejstvo je, da so pri pacientih, ki doživijo srčni zastoj na oddelku, patološki vitalni znaki prisotni tipično več kot eno uro, v mnogih primerih pa že več kot 24 ur pred dogodkom. To predstavlja dragoceno »okno priložnosti« za pravočasno intervencijo (Mrkić, Pibernik, 2026).

Tabela 1: Zgodnja opozorilna skala

VITALNI ZNAK	**TOČKE**						
	3	**2**	1	**0**	**1**	**2**	**3**
Frekvenca dihanja/na min	≤ 8		9-11	12-20		21-24	≥ 25
SpO_2 (%)	≤ 91	92-93	94-95	≥ 96			
Zrak/kisik?		Kisik		Zrak			
Sistolni krvni tlak (mmHg)	≤ 90	91-100	101-110	111-219			≥ 220
Pulz (na min)	≤ 40		41-50	51-90	91-110	111-130	≥ 131
Zavest*				Alert			CVPU
Temperatura (°C)	≤35.0		35.1-36.0	36.1-38.0	38.1-39.0	≥39.1	
VITALNI ZNAK	**TOČKE**						

Vir: Mrkić in Pibernik (2026), *Urgentna medicina, izbrana poglavja 2026.*

V bolnišnicah se zato uveljavlja koncept verige preprečevanja, katere namen je zgodnje prepoznavanje in zdravljenje bolnika, pri katerem se zdravstveno stanje slabša. Verigo preprečevanja sestavljajo izobraževanje in usposabljanje zdravstvenega osebja, sistematično spremljanje življenjskih funkcij, zgodnje prepoznavanje življenjsko ogroženega bolnika, ustrezen odziv na ugotovljene spremembe in aktivacija ustrezno usposobljenega tima za hitro posredovanje. Ukrepi lahko vključujejo poostreno spremljanje bolnika, spremembo načina zdravljenja, premestitev v enoto intenzivne terapije oziroma aktivacijo bolnišničnega tima za hitro posredovanje.

SMERNICE EVROPSKEGA SVETA ZA OŽIVLJANJE (ERC) 2025

Smernice ERC 2025 predstavljajo najnovejša, z dokazi podprta priporočila za ukrepanje ob srčnem zastoju po vsej Evropi. Nastale so na podlagi številnih sistematičnih presoj, obsežnih pregledov in posodobljenih dokazov Mednarodne zveze za oživljanje (ILCOR), objavljenih kot konsenz o znanosti s priporočili za zdravljenje. Zanesljivost dokazov v priporočilih ILCOR je bila temelj tudi za izdajo Smernic ERC 2025. Kjer so bili dokazi le omejeni, je ERC podal izjave dobre klinične prakse. Če pregled ILCOR ni bil na voljo, so delovne skupine ERC izvedle lastne preglede in pripravila priporočila (Smyth et al., 2025).

ETIČNE DILEME, POVEZANE Z OŽIVLJANJEM

Oživljanje zaradi narave postopkov, njihovega možnega izida in psihične obremenitve izvajalcev pogosto spremljajo različne etične dileme. Te se lahko pojavijo tako pri zdravstvenih delavcih kot pri laikih, ki se znajdejo ob bolniku s srčnim zastojem. Pri njihovem reševanju imajo pomembno vlogo strokovno znanje, izkušnje, etična načela in sposobnost ustreznega odločanja v okoliščinah, ki so pogosto časovno zelo omejene.

Pomembna etična vprašanja pri oživljanju so povezana predvsem z bolnikovo avtonomijo, pravico do odločanja o lastnem zdravljenju, predhodno izraženo voljo in odločitvami o uvedbi, opustitvi ali prekinitvi postopkov oživljanja. Zdravstveni delavci se lahko znajdejo v položaju, ko morajo v zelo kratkem času presoditi, ali so postopki oživljanja v skladu z bolnikovimi željami in njegovim najboljšim interesom. Poseben izziv predstavlja tudi odločanje o neizvajanju oziroma prekinitvi oživljanja, kadar nadaljevanje postopkov ni več medicinsko utemeljeno ali ni v skladu z bolnikovo voljo.

Oživljanje se lahko začne v različnih okoliščinah – v bolnišnici, prehospitalnem okolju ali na javnem mestu. Ne glede na okoliščine se izvajalci soočajo z zahtevnimi strokovnimi in čustvenimi situacijami. Neuspešno oživljanje lahko pri izvajalcih povzroči občutke nemoči, žalosti, dvoma in stiske, zato je pomembno tudi ustrezno soočanje z izidom dogodka ter možnost strokovne in psihološke podpore. Po neuspešnem oživljanju se lahko pri izvajalcih pojavijo številna vprašanja o pravilnosti sprejetih odločitev in izvedenih ukrepov (Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, 2011).

ANALIZA POTEKA OSKRBE – DEBRIEFING

Debriefing je strukturiran pogovor po izvedeni dejavnosti oziroma dogodku, katerega namen je analiza poteka oskrbe, izmenjava informacij, prepoznavanje morebitnih težav in opredelitev možnosti za izboljšanje prihodnjega dela. Pri obravnavi bolnika s srčnim zastojem lahko debriefing predstavlja pomemben del zagotavljanja kakovosti in stalnega izboljševanja postopkov oživljanja.

Debriefing praviloma vodi član reanimacijskega tima, ki skupaj z drugimi sodelujočimi analizira potek oskrbe. Pri tem se obravnavajo pomembni dogodki, sprejete odločitve, izvedeni postopki, komunikacija in sodelovanje članov tima. Udeleženci lahko izrazijo svoje mnenje, postavijo vprašanja in skupaj opredelijo, kaj je bilo izvedeno ustrezno in na katerih področjih bi bilo mogoče postopke izboljšati. Takšen pristop omogoča prepoznavanje morebitnih napak oziroma odstopanj od priporočene prakse ter prispeva k pridobivanju novih znanj in izboljšanju timskega dela.

Poleg strokovne analize dogodka lahko debriefing članom tima omogoči tudi izražanje doživljanja in čustvenih odzivov po zahtevnem dogodku. Vendar kliničnega debriefinga ne smemo enačiti s formalno psihološko krizno intervencijo. Če se pri posamezniku pojavijo izrazita ali dolgotrajna psihična stiska, je lahko potrebna dodatna strokovna psihološka oziroma druga ustrezna pomoč (Kočevar, 2007).

UČENJE POSTOPKOV OŽIVLJANJA

Smernice in priporočila za izvajanje postopkov oživljanja lahko pomembno prispevajo k izboljšanju preživetja le takrat, če jih izvajajo ustrezno usposobljeni posamezniki. Usposabljanje zdravstvenih delavcev je zato pomemben element kakovostne obravnave življenjsko ogroženih bolnikov. Zdravstveni delavci kompetence za sodelovanje pri obravnavi življenjsko ogroženih bolnikov pridobivajo v okviru formalnega izobraževanja, nadaljujejo pa jih z različnimi oblikami strokovnega izpopolnjevanja in stalnega usposabljanja na delovnem mestu.

Poznavanje aktualnih algoritmov in postopkov oživljanja je za zdravstvene delavce ključnega pomena. Ustrezno znanje in praktične veščine omogočajo hitro prepoznavanje srčnega zastoja, pravočasno izvajanje ustreznih ukrepov in učinkovito sodelovanje članov reanimacijskega tima. Redno izobraževanje in praktično usposabljanje prispevata k ohranjanju kompetenc ter lahko izboljšata kakovost izvajanja postopkov oživljanja in varnost bolnika.

Pomembno učno metodo predstavlja simulacijsko izobraževanje. Pri simulaciji se s pomočjo ustreznih simulatorjev ustvarijo okoliščine, ki posnemajo različne situacije iz realnega kliničnega okolja. Udeleženci lahko v varnem in nadzorovanem okolju razvijajo ter preverjajo praktične in komunikacijske veščine, ne da bi pri tem ogrožali bolnika. Simulacijsko učenje omogoča ponavljanje različnih scenarijev, takojšnjo povratno informacijo in analizo izvedenih postopkov v okviru debriefinga.

Simulacijsko izobraževanje je še posebej pomembno pri učenju postopkov oživljanja, saj omogoča povezovanje teoretičnega znanja s praktičnim izvajanjem postopkov ter izboljšuje sodelovanje in komunikacijo znotraj reanimacijskega tima. Simulacijsko učenje je odprlo nove dimenzije prenosa znanja v medicini z varnim pridobivanjem kompetenc za izvedbo invazivnih posegov, treniranje redkih kliničnih stanj in zapletov ter možnostih preizkušanja novih medicinskih naprav in seznanjanja osebja z njimi (Poredoš 2021).

ZAKLJUČEK

Pri obravnavi življenjsko ogroženega bolnika je ključnega pomena učinkovit timski pristop, pri katerem vsak član tima s svojim strokovnim znanjem, kompetencami in odgovornostjo prispeva k skupnemu cilju – zagotavljanju celovite, kakovostne, učinkovite in varne zdravstvene obravnave bolnika.

Uspešna obravnava bolnika v srčnem zastoju zahteva ustrezno usposobljen zdravstveni kader, dobro poznavanje aktualnih smernic in algoritmov oživljanja, učinkovito komunikacijo in usklajeno delo celotnega tima. Redno teoretično in praktično usposabljanje, vključno s simulacijskim učenjem in analizo poteka oskrbe po dogodku, omogoča ohranjanje in nadgrajevanje kompetenc in izboljševanje kakovosti obravnave.

Zdravstveni delavci se pri oživljanju pogosto srečujejo z zahtevnimi kliničnimi in etičnimi situacijami, zato so poleg strokovnega znanja pomembni tudi sposobnost hitrega odločanja, sodelovanje v timu in ustrezno soočanje z izidom oživljanja. Celostna priprava zdravstvenega osebja predstavlja pomemben dejavnik kakovostne in varne obravnave življenjsko ogroženega bolnika.

LITERATURA

Kočevar, R. (2007). Oskrba življenjsko ogroženega poškodovanca [Diplomsko delo]. Zdravstvena fakulteta Univerze v Ljubljani.

Mrkić, N., & Pibernik, J. (2026). Urgentna medicina, izbrana poglavja 2026: Ekipa za hitro ukrepanje (Medical emergency team – MET) in zgodnja opozorilna skala (ZOS) pri oskrbi hospitaliziranega pacienta s kliničnim poslabšanjem. Izkušnje v UKC Ljubljana.

Smyth, M. A., van Goor, S., Hansen, C. M., et al. (2025). European Resuscitation Council Guidelines 2025: Adult basic life support. Resuscitation, 215(Suppl. 1), 110771.

Potočnik, I., Lenasi, H., & Erak, M. (2026). Izbrana poglavja iz nujnih stanj: Učbenik za tečaje oživljanja na Onkološkem inštitutu Ljubljana. Onkološki inštitut Ljubljana.

Vlahović, D. (2009). Oživljanje – možnost preživetja je odvisna od nas. Dr.: revija za aktualna zdravstvena vprašanja, 14–15.

Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije. (2011). Nacionalni protokoli: Temeljni postopki oživljanja odraslih oseb z uporabo AED. Sekcija reševalcev v zdravstvu.

POKLICNA IZPOSTAVLJENOST HLAPNIM ANESTETIKOM V OPERACIJSKI DVORANI IN ZBUJEVALNICI

Occupational exposure to volatile anesthetics in the operating room and post-anesthesia care unit

Tjaša Korelič, mag, zdr. nege
Marina Kotnik, mag. bioinf., dipl. m s.
Univerzitetni klinični center Maribor
Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo in terapijo bolečin
Enota za anesteziologijo
tjasa.korelic@gmail.com

IZVLEČEK

Uvod: Poklicna izpostavljenost hlapnim anestetikom predstavlja pomembno tveganje za zdravstveno osebje, predvsem v operacijski dvorani in zbujevalnici. Kljub razpoložljivim tehničnim rešitvam izpostavljenost ostaja prisotna, pri čemer pomembno vlogo igrata poznavanje in izvajanje zaščitnih ukrepov. Namen raziskave je bil ugotoviti stopnjo poznavanja ukrepov za zmanjšanje izpostavljenosti odpadnim anestetičnim plinom (OAP) ter oceniti njihovo izvajanje v klinični praksi med anestezijskimi medicinskimi sestrami. Postavljena je bila hipoteza, da sta izvajanje in poznavanje zaščitnih ukrepov boljša v operacijski dvorani kot v zbujevalnici.

Metode: Izvedena je bila kvantitativna presečna raziskava. Podatki so bili zbrani s strukturiranim anketnim vprašalnikom med 85 anestezijskimi medicinskimi sestrami. Vprašalnik je zajemal področja poznavanja virov izpostavljenosti OAP, zaščitnih ukrepov in njihovega izvajanja v praksi. Podatki so bili zbrani v letu 2026 ter analizirani z uporabo deskriptivne statistike in primerjalnih statističnih analiz. Statistična značilnost je bila določena pri $p < 0,05$.

Rezultati: Rezultati so pokazali dobro poznavanje virov izpostavljenosti v operacijski dvorani, medtem ko je bilo poznavanje zaščitnih ukrepov v zbujevalnici statistično slabše ($p < 0,001$), s čimer je bila hipoteza potrjena. Kljub relativno dobremu poznavanju zaščitnih ukrepov njihovo izvajanje ni bilo dosledno; vse ključne ukrepe je dosledno izvajalo le 37,6 % anketiranih. Več kot polovica sodelujočih je prezračevanje v zbujevalnici ocenila kot neustrezno. Večina anketiranih v zadnjih treh letih ni bila vključena v izobraževanja s področja zmanjševanja izpostavljenosti OAP.

Razprava in zaključek: Raziskava je pokazala razkorak med poznavanjem zaščitnih ukrepov in njihovim izvajanjem v klinični praksi. Pozitivna ugotovitev raziskave je relativno dobro poznavanje virov izpostavljenosti v operacijski dvorani, medtem ko slabše poznavanje ukrepov v zbujevalnici in njihovo nedosledno izvajanje predstavljata pomembno tveganje za varnost zaposlenih. Ugotovitve raziskave poudarjajo potrebo po sistematičnem izobraževanju zdravstvenega osebja, standardizaciji postopkov in izboljšanju tehničnih pogojev dela. Nadaljnje raziskave bi morale vključevati večje vzorce in oceno dejanske koncentracije OAP v delovnem okolju

Ključne besede: odpadni anestetični plini, varnost pri delu, anestezija, zaščitni ukrepi, poznavanje, medicinske sestre

ABSTRACT

Introduction: Occupational exposure to volatile anesthetics represents a significant risk for healthcare professionals, particularly in the operating room and recovery room. Despite the availability of technical solutions, exposure remains present, while knowledge and implementation of protective measures play an important role in reducing exposure. The aim of the study was to determine the level of knowledge regarding measures for reducing exposure to waste anesthetic gases (WAGs) and to assess their implementation in clinical practice among nurse anesthetists. The hypothesis was that the implementation and knowledge of protective measures are better in the operating room than in the recovery room.

Methods: A quantitative cross-sectional study was conducted. Data were collected using a structured questionnaire administered to 85 nurse anesthetists. The questionnaire included questions related to knowledge of WAG, exposure sources, protective measures, and their implementation in clinical practice. Data were collected in 2026 and analyzed using descriptive statistics and comparative statistical analyses. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results: The results demonstrated good knowledge of exposure sources in the operating room, whereas knowledge of protective measures in the recovery room was statistically significantly lower ($p < 0.001$), thereby confirming the hypothesis. Despite relatively good knowledge of protective measures, their implementation was not consistent; only 37.6 % of respondents consistently implemented all key measures. More than half of the participants assessed ventilation in the recovery room as inadequate. Most respondents had not participated in any education or training related to reducing WAG exposure during the previous three years.

Discussion and Conclusion: The study revealed a gap between knowledge of protective measures and their implementation in clinical practice. A positive finding of the study was the relatively good knowledge of exposure sources in the operating room, whereas poorer knowledge of protective measures in the recovery room and their inconsistent implementation represent a significant occupational safety risk. The findings emphasize the need for systematic education of healthcare professionals, standardization of procedures, and improvement of technical working conditions. Further research should include larger samples and assessment of actual WAG concentrations in the working environment.

Keywords: waste anesthetic gases (WAG), occupational safety, anesthesia, protective measures, knowledge, nurses

UVOD

Poklicna izpostavljenost hlapnim anestetikom predstavlja pomembno poklicno tveganje za zdravstvene delavce. Raziskave kažejo, da je dolgotrajna izpostavljenost povezana z nevrološkimi simptomi, reproduktivnimi motnjami in poškodbami DNK, zlasti ob neustreznih zaščitnih ukrepih (Lestari et al., 2023). Sistematični pregledi potrjujejo povezavo med izpostavljenostjo odpadnim anestetičnim plinom (OAP) in biološkimi učinki ter poudarjajo pomen učinkovitega zajemanja anestetičnih plinov, ustreznega prezračevanja, nizkopretočne anestezije in monitoringa izpostavljenosti (Gaya da Costa et al., 2021; Varughese & Raza, 2021; Lucio et al., 2018; Mazıcan et al., 2023). Kljub tehnološkemu napredku in uvedbi sistemov za odsesavanje anestetičnih plinov do izpostavljenosti še vedno prihaja med indukcijo, vzdrževanjem anestezije, odstranitvijo dihalne poti in v fazi prebujanja pacientov (Leal et al., 2024; Gaya da Costa et al. 2021; Varughese & Raza, 2021). Pomemben vir izpostavljenosti predstavlja tudi zbujevalnica, kjer pacient po inhalacijski anesteziji izdihuje preostanek anestetika, zlasti ob neustreznem prezračevanju prostora (McGlothlina et al., 2026; Williams et al., 2019). Literatura poudarja tudi pomen vedenjskih in organizacijskih dejavnikov pri

zmanjševanju izpostavljenosti. Ugotovljene so vrzeli v poznavanju in izvajanju zaščitnih ukrepov med zdravstvenimi delavci, in to kljub razpoložljivim tehničnim rešitvam (Masselink et al., 2022). Med najpogosteje izpostavljenimi dejavniki so neustrezno preverjanje tesnosti sistema, nepravilno rokovanje z anestetiki, delovna obremenitev in pomanjkljivo usposabljanje (Samad et al., 2025; Kim et al., 2018; Mazıcan et al., 2023). Hkrati raziskave kažejo, da je znanje zdravstvenega osebja o poklicnih tveganjih pogosto nepopolno, kar lahko poveča tveganje za izpostavljenost (Masselink et al., 2022). V Sloveniji do zdaj ni bilo objavljene sistematične kvantitativne raziskave o poznavanju in izvajanju ukrepov za zmanjševanje izpostavljenosti OAP med anestezijskimi medicinskimi sestrami. Zato obstaja potreba po oceni trenutnih praks, znanja in organizacijskih dejavnikov, ki vplivajo na izvajanje zaščitnih ukrepov.

Namen in cilji

Nameni raziskave so bili oceniti poznavanje virov poklicne izpostavljenosti OAP, poznavanje zaščitnih ukrepov ter samoocena izvajanja zaščitnih ukrepov med anestezijskimi medicinskimi sestrami v operacijski dvorani in zbujevalnici v Sloveniji. Na podlagi pregleda literature in zastavljenih ciljev smo oblikovali naslednje hipoteze.

H1: Medicinske sestre v anesteziji prepoznavajo večino ukrepov za zmanjševanje izpostavljenosti OAP.

H2: Medicinske sestre v anesteziji pravilno prepoznavajo manj ukrepov za zmanjševanje izpostavljenosti OAP v zbujevalnici kot v operacijski dvorani.

H3: Medicinske sestre v anesteziji vseh ukrepov za zmanjševanje izpostavljenosti OAP v praksi ne izvajajo vedno dosledno.

H4: Poznavanje ukrepov za zmanjševanje izpostavljenosti OAP je povezano z njihovim izvajanjem v praksi.

H5: Udeležba na izobraževanjih o izpostavljenosti OAP je povezana s poznavanjem ukrepov za zmanjševanje izpostavljenosti.

METODE

V raziskavi smo uporabili kvantitativno metodologijo s presečnim raziskovalnim načrtom.

Opis merskega instrumenta

Podatke smo zbrali s pomočjo strukturiranega anketnega vprašalnika, oblikovanega na podlagi pregleda strokovne in znanstvene literature s področja poklicne izpostavljenosti OAP. Vprašalnik je obsegal več vsebinskih sklopov: poznavanje virov izpostavljenosti v operacijski dvorani in zbujevalnici, poznavanje tehničnih, organizacijskih in vedenjskih zaščitnih ukrepov, samooceno izvajanja zaščitnih ukrepov v praksi, stališča do tveganj ter demografske in delovne značilnosti sodelujočih. Vprašanja so bila oblikovana kot zaprta vprašanja z enojnimi in več možnimi odgovori ter kot trditve na petstopenjski Likertovi lestvici. Dve vprašanji sta bili odprtega tipa.

Opis vzorca

Raziskava je bila izvedena med anestezijskimi medicinskimi sestrami, zaposlenimi v različnih zdravstvenih ustanovah v Sloveniji. V vzorec je bilo vključenih 85 anestezijskih medicinskih sester, izbranih po priložnostnem vzorčenju.

Opis poteka raziskave in obdelave podatkov

Anketa je bila izvedena v elektronski obliki s pomočjo orodja Google Forms. Sodelovanje v raziskavi je bilo prostovoljno in anonimno, udeleženci za sodelovanje niso prejeli nagrade. Podatki so bili zbrani v mesecu aprilu 2026. Zbrane podatke smo analizirali z uporabo deskriptivne statistike (frekvence in odstotki). Za primerjavo med skupinami smo uporabili primerjalno analizo. Statistična značilnost je bila določena pri $p < 0,05$.

REZULTATI

V raziskavi je sodelovalo 85 medicinskih sester v anesteziji. Večina anketiranih je delala tako v operacijski dvorani kot v zbujevalnici (80,0 %). Z OAP je dnevno delalo 71,8 % anketiranih. Kot najpomembnejši vir izpostavljenosti v operacijski dvorani so anketirani prepoznali indukcijo anestezije z ventilacijo prek maske (91,8 %) ter puščanje dihalnega sistema (89,4 %). V zbujevalnici sta bila kot glavna vira izpostavljenosti najpogosteje navedena pacientov izdihani anestetik (83,5 %) ter slabo prezračevanje prostora (72,9 %). Več kot polovica anketiranih (50,6 %) je prezračevanje v zbujevalnici ocenila kot neustrezno. Hipoteza H1, da medicinske sestre v anesteziji prepoznavajo večino ukrepov za zmanjševanje izpostavljenosti OAP, je bila delno potrjena. Pri 64,7 % anketiranih so bili odgovori skladni z opredeljenimi pravilnimi ukrepi, vendar je 40,0 % anketiranih izbralo vsaj en neustrezen ukrep, kar nakazuje, da poznavanje zaščitnih ukrepov ni bilo povsem celovito. Hipoteza H2, da medicinske sestre v anesteziji pravilno prepoznajo manj ukrepov za zmanjševanje izpostavljenosti OAP v zbujevalnici kot v operacijski dvorani, je bila potrjena. Delež pravilnih odgovorov v operacijski dvorani je znašal 78,8 %, v zbujevalnici pa 54,1 % ($p < 0,001$), kar kaže na pomemben razkorak v poznavanju zaščitnih ukrepov med delovnima okoljema. Hipoteza H3, da se zaščitni ukrepi v praksi ne izvajajo vedno dosledno, je bila potrjena. Vse izbrane kazalnike dobre prakse je izpolnilo le 37,6 % anketiranih. Posebej izstopa podatek, da se neposredni dihalni coni pacienta v zbujevalnici vedno ali pogosto izogiba le 44,7 % anketiranih. Hipoteza H4, da je poznavanje ukrepov za zmanjševanje izpostavljenosti OAP povezano z njihovim izvajanjem v praksi, je bila potrjena. Ugotovljena je bila statistično značilna, vendar šibka pozitivna povezanost med znanjem in izvajanjem zaščitnih ukrepov v praksi ($\rho = 0,232$; $p = 0,033$). Najbolj izstopajoča ugotovitev raziskave je bila povezana z izobraževanjem. Kar 97,6 % anketiranih v zadnjih treh letih ni bilo deležnih izobraževanja s področja izpostavljenosti OAP, večina (63,5 %) pa je količino informacij v delovnem okolju ocenila kot nezadostno. Zaradi nizkega števila anketiranih, ki so se izobraževanj udeležili, hipoteze H5 ni bilo mogoče zanesljivo statistično preveriti, vendar rezultati jasno kažejo na izrazito potrebo po sistematičnih izobraževanjih in standardizaciji zaščitnih ukrepov. Večina anketiranih (92,9 %) je menila, da izpostavljenost OAP predstavlja pomembno poklicno tveganje.

RAZPRAVA

Rezultati raziskave kažejo, da imajo anestezijske medicinske sestre razmeroma dobro osnovno poznavanje ukrepov za zmanjševanje izpostavljenosti OAP, vendar to znanje ni celovito in se ne odraža vedno v doslednem izvajanju ukrepov v praksi. Podoben razkorak med znanjem in vedenjem sta opisala tudi Boiano in Steege (2016), ki ugotavljata, da zdravstveni delavci kljub poznavanju smernic pogosto ne sledijo v celoti priporočilom za varno ravnanje z anestetičnimi plini. Anketirani v naši raziskavi dobro prepoznavajo ključne vire izpostavljenosti v operacijski dvorani, kot so ventilacija z masko in puščanje dihalnega sistema, kar je skladno z ugotovitvami Leal et al. (2024), ki navajajo, da so največje koncentracije OAP povezane prav z indukcijo anestezije in netesnostjo sistema. Nasprotno pa je bilo poznavanje virov in zaščitnih ukrepov v zbujevalnici bistveno slabše. Ta rezultat je klinično

pomemben, saj študije kažejo, da pacienti po inhalacijski anesteziji še vedno izdihujejo preostale anestetike, zlasti v prvih minutah po prihodu pacienta v zbujevalnico, kar predstavlja pomemben vir izpostavljenosti za osebje v neposredni bližini (McGlothlin, 2026). Pomembna ugotovitev naše raziskave je, da se zaščitni ukrepi v praksi ne izvajajo dosledno. Le približno tretjina anketiranih dosledno izvaja vse ključne ukrepe. Lee et al.(2025) poudarjajo pomen organizacijskih dejavnikov, delovne obremenitve in kulture varnosti v delovnem okolju. Naši rezultati kažejo, da se neposredni dihalni coni pacienta v zbujevalnici redno izogiba manj kot polovica anketiranih, kar predstavlja pomembno tveganje glede na ugotovitve raziskav, ki izpostavljajo dihalno cono kot območje najvišje izpostavljenosti (McGlothlin, 2026). Več kot polovica anketiranih ocenjuje prezračevanje v zbujevalnici kot neustrezno, kar je skladno z ugotovitvami McGlothlina et al. (2026), da neučinkovito prezračevanje in pomanjkljiva uporaba sistemov za odsesavanje predstavljata ključna dejavnika tveganja za povečano izpostavljenost. Poleg tega raziskave opozarjajo, da prisotnost tehničnih rešitev ne zadostuje, temveč je ključna njihova pravilna in dosledna uporaba (Boiano in Steege, 2016; McGlothlin, 2026). Ena izmed najbolj izstopajočih ugotovitev naše raziskave je izrazito pomanjkanje izobraževanja. Skoraj vsi anketirani v zadnjih treh letih niso bili deležni usposabljanja na tem področju, kar je v skladu z ugotovitvami Boiano in Steege (2016) ki navajata, da je znanje zdravstvenega osebja o poklicni izpostavljenosti pogosto nepopolno. Hkrati naše ugotovitve kažejo statistično značilno, vendar šibko povezanost med poznavanjem ukrepov in njihovim izvajanjem, kar potrjuje, da zgolj znanje ni zadosten pogoj za spremembo vedenja. To je skladno z modeli vedenjskih sprememb v zdravstvu, ki poudarjajo potrebo po celostnem pristopu, ki vključuje izobraževanje, organizacijsko podporo in nadzor nad izvajanjem ukrepov (Leal et al., 2024). Dodatno pomembnost obravnavane problematike potrjujejo tudi raziskave o zdravstvenih tveganjih. Lestari et al. (2023) navajajo statistično značilno povezavo med poklicno izpostavljenostjo OAP in poškodbami DNK, kar kaže na potencialne dolgoročne učinke izpostavljenosti. Takšne ugotovitve dodatno poudarjajo potrebo po doslednem izvajanju zaščitnih ukrepov in sistematičnem nadzoru nad delovnim okoljem. Pri interpretaciji rezultatov je treba upoštevati tudi omejitve raziskave. Vzorec je bil priložnosten in relativno majhen, kar omejuje posploševanje rezultatov na širšo populacijo. Poleg tega so podatki temeljili na samooceni, kar lahko vodi do pristranskosti, zlasti pri ocenjevanju lastnega znanja in vedenja. Kljub navedenim omejitvam raziskava prinaša pomemben vpogled v poznavanje in izvajanje zaščitnih ukrepov med anestezijskimi medicinskimi sestrami. Rezultati jasno kažejo, da je za zmanjšanje izpostavljenosti OAP potreben celosten pristop, ki vključuje izboljšanje izobraževanja, optimizacijo tehničnih pogojev dela ter krepitev varnostne kulture, zlasti v zbujevalnici kot pogosto spregledanemu okolju izpostavljenosti.

ZAKLJUČEK

Poklicna izpostavljenost OAP ostaja pomembno, a pogosto podcenjeno tveganje v anesteziološki praksi. Ugotovitve raziskave kažejo, da kljub relativno dobremu poznavanju osnovnih tveganj zaščitni ukrepi niso dosledno izvajani, zlasti v zbujevalnici. Ugotovljen razkorak med znanjem in prakso ter izrazito pomanjkanje izobraževanj opozarjata na potrebo po sistematičnih ukrepih. Dejstvo, da velika večina anketiranih v zadnjih treh letih ni bila deležna usposabljanja na tem področju, kaže na pomembno vrzel v organizaciji dela. Brez rednega in praktično usmerjenega usposabljanja ni mogoče pričakovati doslednega izvajanja zaščitnih ukrepov. Poleg izobraževanja sta nujna tudi standardizacija postopkov in izboljšanje tehničnih rešitev – predvsem učinkovitega prezračevanja in aktivnega odsesavanja odpadnih anestetičnih plinov. Zmanjševanje poklicne izpostavljenosti ne sme temeljiti zgolj na individualni odgovornosti posameznika, temveč mora postati strateška prednostna naloga zdravstvenih ustanov in širšega zdravstvenega sistema.

LITERATURA

Lestari, M. I., Murti, K., Liberty, I. A., Hafy, Z., Linardi, V., Khoirudin, M., & Umar, T. P. (2023). Waste anesthetic gases have a significant association with DNA damage: A systematic review and meta-analysis of 2,732 participants. *Heliyon, 9(9)*, e19988. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19988repov za zmanjševanje izpostavljenost.

Gaya da Costa, M., Kalmar, A. F., & Struys, M. M. R. F. (2021). Inhaled Anesthetics: Environmental Role, Occupational Risk, and Clinical Use. *Journal of Clinical Medicine*, *10*(6), 1306. https://doi.org/10.3390/jcm10061306.

Varughese, S., & Raza, A. (2021). Environmental and Occupational Considerations of Anesthesia: A Narrative Review and Update. *Anesthesia & Analgesia,* 133(4), 826-835. https://doi.org/10.1213/ane.0000000000005504.

Lucio, L. M. C., Braz, M. G., Nascimento, P. do, Bráz, J. R. C., & Braz, L. G. (2018). Occupational hazards, DNA damage, and oxidative stress on exposure to waste anesthetic gases. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, 68(1), 33–41. https://doi.org/10.1016/j.bjane.2017.07.002.

Mazıcan, N., Çulpan, H. C., Ak, H. Y., Özşahin, Y., Kurtul, S., Nizamoglu, A., Dikmen, Y., Altındaş, F., & Erdoğan, M. S. (2023). Evaluation of Perception, Knowledge and Attitudes of Anesthesia Healthcare Workers on Occupational Health and Safety. *Journal of Anesthesiology and Reanimation Specialists' Society*, 31(2), 134–142. https://doi.org/10.54875/jarss.2023.26122.

Leal, L., Yamanaka, V., Pereira, E., Theodoro, J., Domingues, M. D. F., Fernandes, I., Gabriel, M. F., & Feliciano, M. (2024). Exposure to Waste Anesthetic Gases Throughout Surgical Interventions: A Case Study in a Portuguese Local Health Unit. *Atmosphere*, 15(12), 1521. https://doi.org/10.3390/atmos15121521

McGlothlin, J. D., Borg Card, E., Krezischek, E., & Lies, M. (2026). Waste anesthetic gas exposure in healthcare settings. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene,* 23 (4), 247-255. https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/15459624.2025.2596890.

Williams, G. W., Gumbert, S. D., Pivalizza, E. G., Syed, T. A., Burnett, T., Mancillas, O. L., Vargas, L. A., Ahn, S. H., Cai, C., & Hagberg, C. A. (2019). Evaluation and control of waste anesthetic gas in the postanesthesia care unit within patient and caregiver breathing zones. *Baylor University Medical Center Proceedings*, *32*(1), 43–49. https://doi.org/10.1080/08998280.2018.1502017.

Masselink, T., Hardinger, J., Bowman-Dalley, C., O'Guin, C., Hendrix, K., Crowell, N., & Eshkevari, L. (2022). Certified Registered Nurse Anesthetists' occupational exposure to inhalational anesthetic agents: a survey of anesthetic gas safety. *BMC Anesthesiol*, 22(1), 2–8. 10.1186/s12871-022-01896-y.

Samad, K., Yousuf, M. S., Ullah, H., Ahmed, S. S., Siddiqui, K. M., & Latif, A. (2025). Anesthesia and its environmental impact: approaches to minimize exposure to anesthetic gases and reduce waste. *Medical Gas Research*, 15(1), 101–109. https://doi.org/10.4103/mgr.medgasres-d-23-00059.

Kim, D. D., Kimura, A., Pontes, D. K. L., Oliveira, M. L. S., & Cumino, D. O. (2018). Evaluation of anesthesiologists' knowledge about occupational health: Pilot study. *BMC Anesthesiology*, 18(1), 2-5. https://doi.org/10.1186/s12871-018-0661-y.

Anderson, W. A., & Rao, A. (2024). Anesthetic Gases: Environmental Impacts and Mitigation Strategies for Fluranes and Nitrous Oxide. *Environments,* 11(12), 275. https://doi.org/10.3390/environments11120275.

Cheung, S. K., Özelsel, T., Rashiq, S., & Tsui, B. C. H. (2016). Postoperative environmental anesthetic vapour concentrations following removal of the airway device in the operating room versus the postanesthesia care unit. Canadian Journal of Anesthesia/Journal Canadien D Anesthésie, 63(9), 1016–1021. https://doi.org/10.1007/s12630-016-0678-y.

Boiano, J. M., & Steege, A. L. (2016). Precautionary practices for administering anesthetic gases: A survey of physician anesthesiologists, nurse anesthetists and anesthesiologist assistants. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 13(10), 782–793. https://doi.org/10.1080/15459624.2016.1177650.

Lee, E. G., Tomasi, S. E., O'Connor, A. W., Lawless, M., & Eo, Y.-S. (2025). Occupational exposures to halogenated waste anesthetic gases in healthcare professionals. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 22(12), 1–14. https://doi.org/10.1080/15459624.2025.2542346.

ALARM FATIGUE V INTENZIVNI TERAPIJI – KO PREVEČ ALARMOV POMENI MANJ VARNOSTI

Alarm fatigue in intensive care unit – When too many alarms mean less safety

Miloš Kuzmanović, mag. integ. obr. knb.,
asist. Jasmina Golenko, mag. zdr. nege, viš. strok. sod.
Univerzitetni klinični center Maribor
Oddelek interne internistične medicine
milos1219@gmail.com

IZVLEČEK

Klinični alarmi so nepogrešljiv varnostni mehanizem v intenzivni terapiji, a njihovo prekomerno število paradoksalno ogroža varnost pacientov. Pojav alarm fatigue – utrujenosti zaradi alarmov – nastane, ko zdravstveno osebje ob nenehnem senzoričnem bombardiranju postane desenzibilizirano do alarmnih signalov in jih začne ignorirati, utišati ali nanje odgovarja z zamudo. V enotah intenzivne terapije monitorji generirajo 150–400 alarmov na pacienta na dan, pri čemer je 85–99 % klinično nepomembnih. Več kot 60 % medicinskih sester v intenzivni terapiji poroča o zmerni do visoki stopnji alarm fatigue, ki je neposredno povezana z izgorelostjo in ogrožanjem pacientove varnosti. Prispevek obravnava vzroke nastanka alarm fatigue, njegove posledice za paciente in zdravstveno osebje ter na podlagi najnovejše literature (2020–2025) izpostavlja učinkovite strategije za zmanjšanje tega pojava, vključno z individualizacijo alarmnih nastavitev, izobraževanjem osebja in vpeljavo umetne inteligence v upravljanje alarmov.

Ključne besede: klinični alarmi, varnost pacientov, medicinske sestre

ABSTRACT

Clinical alarms are an indispensable safety mechanism in intensive care, yet their excessive number paradoxically threatens patient safety. Alarm fatigue occurs when healthcare personnel become desensitized to alarm signals due to constant sensory overload, and begin to ignore them, silence them, or respond with delay. In intensive care units, monitors generate 150 – 400 alarms per patient per day, of which 85 – 99 % are clinically insignificant. More than 60 % of intensive care nurses report moderate to high levels of alarm fatigue, directly linked to burnout and compromised patient safety. This paper examines the causes of alarm fatigue, its consequences for patients and healthcare staff, and, based on the latest literature (2020 – 2025), highlights effective strategies for reducing this phenomenon, including individualization of alarm settings, staff education, and the introduction of artificial intelligence in alarm management.

Keywords: clinical alarms, patient safety, nurses

UVOD

Vstopimo v enoto intenzivne terapije – in preden pozdravimo katerega koli pacienta, smo že slišali vsaj pet različnih alarmov. Zvonec infuzijske črpalke, pisk oksimetra, signal ventilatorja, opozorilo monitorja srčnega ritma in nekje v ozadju tihi ton tlačnega merilnika. To je vsakdanjost, ki jo zaposleni v intenzivni terapiji doživljajo vsako uro, vsak dan (Sendelbach & Funk, 2013). Alarmi so vgrajeni v večino medicinskih naprav, ki se uporabljajo ob pacientovi postelji, in so zasnovani z enim samim namenom – opozoriti na odstopanje od varnega stanja (Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 2011).

A kaj se zgodi, ko je teh opozoril preveč? Ko zdravstvena ekipa dnevno odreagira na stotine , od katerih so skoraj vsi lažni ali klinično nepomembni? Nastane fenomen, ki ga sodobna zdravstvena stroka imenuje *alarm fatigue* – utrujenost zaradi alarmov (Lewandowska et al., 2020). Gre za stanje, v katerem prekomerna izpostavljenost alarmnim dražljajem postopno omrtviči naravni odzivni mehanizem, ki bi moral zdravstveno osebje voditi k pravočasni intervenciji. V enotah intenzivne terapije so pacienti pogosto priključeni na ventilatorje, infuzijske črpalke, sisteme za merjenje vitalnih funkcij in številne druge naprave – vsaka od teh naprav pa generira lastne alarme (Lewandowska et al., 2020).

Namen tega prispevka je na podlagi aktualne domače in tuje literature osvetliti pojav alarm fatigue, pojasniti vzroke njegovega nastanka, opisati dokumentirane posledice za varnost pacientov ter predstaviti strategije, s katerimi ga je mogoče učinkovito zmanjšati. Prispevek je namenjen medicinskim sestram in zdravstvenim delavcem, ki delujejo v intenzivni terapiji ali se srečujejo z upravljanjem kliničnih alarmov.



Slika 1: Ključni statistični podatki o alarm fatigue v intenzivni terapiji (Lewandowska et al., 2020; Michels et al., 2025; Uçak et al., 2025)

KAJ JE ALARM FATIGUE IN KAKO NASTANE

Utrujenost je splošno opredeljena kot pomanjkanje energije za delovanje; poznamo akutno obliko, ki mine po počitku, in kronično, ki jo zaznamujeta nepopravljivi fizična in duševna izčrpanost (Winwood, Winefield, Dawson, & Lushington, 2005). V kontekstu klinične prakse govorimo o *alarm fatigue* kot prekomerni izpostavljenosti dražljajem, ki jih ustvarja nadzorna oprema ob pacientovi postelji (Sendelbach, 2012). Zdravstveno osebje, ki večino delovnega časa preživi neposredno s pacientom in 24 ur na dan spremlja njegovo stanje, je tej obliki kroničnega senzoričnega stresa izpostavljeno v večji meri kot katera koli druga poklicna skupina v zdravstvu (Lewandowska et al., 2020).

Idealni alarmni sistem bi imel 100-odstotno občutljivost (ne bi spregledal nobenega klinično pomembnega dogodka) in hkrati 100-odstotno specifičnost (alarma ne bi sprožil, ko ne gre za resnični klinični problem) (Schmid, Goepfert, & Reuter, 2013). V resnici so alarmni sistemi zasnovani z visoko občutljivostjo na škodo specifičnosti – da ne bi zamudili nobenega resnega opozorila, alarmirajo pogosto, tudi pri klinično nepomembnih odstopanjih (Lewandowska et al., 2020). Posledica je lavina lažnih alarmov, ki je dokumentirana v vrsti mednarodnih preglednih študij. Nedaven sistematičen pregled (Michels, Gilbert, Koval, & Wekenborg, 2025), ki je analiziral 32 publikacij do aprila 2024, je potrdil, da alarm fatigue ostaja slabo opredeljen in da primanjkuje enotna definicija, kar otežuje primerjavo med enotami in razvoj standardiziranih strategij.

Odzivanje na alarme po nekaterih ocenah zaseda 35 % delovnega časa medicinske sestre v intenzivni terapiji (Lewandowska et al., 2020). Ko osebje znova in znova ugotovi, da alarm ne zahteva intervencije, se razvije naraven obrambni mehanizem: zvok se umakne v ozadje zavesti, odzivni čas se podaljša, alarmi se utišajo ali izklopijo. Senzorična preobremenitev vodi do zapoznelih odzivov na alarme ali do njihovega popolnega ignoriranja (Vitoux, Schuster, & Glover, 2018). Nedavna metasinteza in sistematičen pregled kvalitativnih študij (Xu et al., 2025), ki je preiskal sedem mednarodnih podatkovnih baz do maja 2024, je pokazal, da medicinske sestre v intenzivni terapiji opisujejo alarm fatigue kot kompleksno izkušnjo izgorelosti, frustracije in tesnobe, ki je neposredno povezana z njihovo sposobnostjo zagotavljanja varne in kakovostne zdravstvene nege.

HRUP, STRES IN POKLICNA IZGORELOST

Zvočno okolje intenzivne terapije je eno glasnejših delovnih okolij v medicini. Smernice Svetovne zdravstvene organizacije priporočajo, da hrup v bolnišničnem okolju ne presega 35 dB (Gülşen & Aydın, 2021). Meritve v enotah intenzivne terapije pa kažejo vrednosti med 47 in 77 dB, pri čemer so med najpomembnejšimi viri hrupa ravno lažni alarmi (Konkani & Oakley, 2012). Hrup moti komunikacijo, povečuje raven stresa in vodi v agresivnejše vedenje ter zmanjšano sposobnost obdelave socialnih signalov (Konkani & Oakley, 2012).

Daljša izpostavljenost temu senzoričnemu stresorju je eden ključnih dejavnikov poklicne izgorelosti medicinskih sester v intenzivni terapiji (Nyarko, Yin, Chai, & Yue, 2024). Izgorelost in alarm fatigue se medsebojno krepita: izgorelo osebje je manj sposobno upravljati visoko breme alarmov, kar vodi v slabšo skrb za pacienta, večji stres in nadaljnjo izgorelost. Nočne izmene so pri tem posebej ranljive – nočne medicinske sestre so bolj nagnjene k alarm fatigue, kar zvišuje tveganje za zamujene alarme in klinične zaplete (Uçak et al., 2025). Podobno je pri delavcih, ki opravljajo več kot 40 ur dela na teden – ti izkazujejo statistično značilno višje vrednosti alarm fatigue (Uçak et al., 2025).

Poklicna izgorelost ni zgolj individualen problem posamezne sestre, temveč sistemski izziv za organizacijo. Medicinska sestra, ki je čustveno izčrpana, je manj pozorna, je slabši komunikator in je bolj nagnjena k napakam. Alarm fatigue je zato treba razumeti ne le kot tehnično, temveč tudi kot organizacijsko in etično vprašanje.

VEČ ALARMOV – MANJ VARNOSTI?

Paradoks intenzivne terapije je na dlani: naprave, namenjene povečevanju varnosti pacientov, to varnost prav zaradi svojega načina delovanja ogrožajo. Dokumentirane posledice alarm fatigue vključujejo desenzitizacijo osebja na alarmne signale, podaljšan odzivni čas pri kritičnih alarmih, spregledana ali preslišana opozorila in medicinske zaplete – od podaljšane hospitalizacije do trajne invalidnosti in smrti (Vitoux, Schuster, & Glover, 2018).

Med januarjem 2009 in junijem 2012 je bilo v Združenih državah Amerike zabeleženih 98 neželenih kliničnih dogodkov, ki so bili neposredno povezani z napačnim ali zapoznelim odzivom na alarm; 80 od teh se je končalo s smrtjo pacienta (Casey, Avalos, & Dowling, 2018). To so številke, ki izpostavljajo, da alarm fatigue ni akademski konstrukt, temveč resna grožnja v klinični praksi. Utrujenost zaradi alarmov je danes prepoznana kot eno od prednostnih področij varnosti pacientov organizacij The Joint Commission (n. d.), AAMI (n. d.) in WHO (n. d.).

Ta dejstva so v zadnjih letih spodbudila številne empirične raziskave o razširjenosti pojava. Po podatkih nedavne konvergentne vzporedne študije (Uçak et al., 2025) naprave v oddelkih za intenzivno nego za odrasle v povprečju generirajo do 820 alarmnih signalov na pacienta na dan, vrednost pa lahko v skrajnih primerih preseže 1500. Več kot 60 % medicinskih sester poroča o zmerni do visoki stopnji alarm fatigue (Vitoux, Schuster, & Glover, 2018), pri čemer je ta delež višji pri daljšem delovnem stažu, nočnih izmenah in daljšem delovnem tednu (Uçak et al., 2025).

STRATEGIJE ZA ZMANJŠANJE ALARM FATIGUE

Reševanje problematike alarm fatigue zahteva celovit, multidisciplinarni pristop (Michels et al., 2025). Priporočila vodilnih mednarodnih organizacij (The Joint Commission, AAMI, WHO) se osredotočajo na štiri ključna področja.

Individualizacija alarmnih mej

Standardne tovarniške nastavitve alarmov niso primerne za vsakega pacienta. Prilagoditev mej glede na klinično stanje posameznika – npr. upoštevanje kroničnih bolezni srca ali pljuč pri nastavljanju alarmnih pragov za srčno frekvenco in saturacijo – statistično značilno zmanjša skupno število alarmov in hkrati poveča klinično relevantnost tistih, ki se sprožijo (Sendelbach & Funk, 2013). Pooblastitev medicinskih sester, da samostojno nastavljajo alarmne meje glede na stanje pacienta, je učinkovita intervencija: v nedavni izraelski pre-post intervencijski študiji (Ron, Barnett, Berger, & Sberro-Cohen, 2025) je 90 % sester v pediatrični enoti in 75 % v enoti za odrasle poročalo o bistveno večjem zaupanju v lastno sposobnost nastavljanja alarmnih pragov po uvedbi delegiranega pooblastila.

Redno vzdrževanje elektrod in senzorjev

Velik delež lažnih alarmov izvira iz tehničnih vzrokov: slabo prilepljene elektrode, vlažna koža, slaba kontaktna površina ali prestar senzor. Redno preverjanje in menjava elektrod vsaj enkrat na dan, izbira ustreznih elektrod glede na tip pacienta in vzdrževanje čiste kože so enostavni ukrepi z dokazanim učinkom na zmanjšanje artefaktnih alarmov (Sendelbach & Funk, 2013). Petersen & Costanzo (2017) poudarjata, da so lažni alarmi pogosto posledica artefaktov, neustrezno nastavljenih alarmnih mej ali tehničnih težav s senzorji – vzrokov, ki jih je mogoče nagovoriti z osnovno protokolarno skrbjo.

Izobraževanje zdravstvenega osebja

Znanje o alarmnih sistemih med medicinskimi sestrami pogosto ni zadostno. Casey, Avalos & Dowling (2018) so v multicentrični študiji ugotovili, da je osebje na številnih enotah intenzivne terapije slabo usposobljeno za upravljanje alarmov, kar se kaže v neustreznem ravnanju z alarmi in večji pogostosti alarm fatigue. Strukturirani izobraževalni programi, ki vključujejo usposabljanje za prepoznavanje vrste alarma, ustrezen odziv in prilagajanje nastavitev, statistično znižajo delež lažnih alarmov in povišajo zaupanje osebja (Li et al., 2024). Integracijski pregled (Li et al., 2024) je pokazal, da pametni sistemi upravljanja alarmov v kombinaciji z izobraževanjem zmanjšajo skupno število alarmov in čas odziva osebja.

Umetna inteligenca in pametni alarmni sistemi

Najnovejši tehnološki razvoj odpira obetavne možnosti za zmanjšanje bremena alarmov prek algoritmov strojnega učenja in umetne inteligence (UI). Sistemi UI so sposobni v realnem času analizirati vzorce vitalnih znakov, upoštevati prejšnje stanje pacienta in filtrirati artefaktne ali klinično nepomembne alarme, preden se ti sprožijo (Michels et al., 2025). Integracijski pregled (Li et al., 2024) je potrdil, da pametni sistemi upravljanja alarmov učinkovito zmanjšajo skupno število in trajanje alarmov ter lažnih alarmov v okoljih z visoko alarmno obremenitvijo, skrajšajo odzivni čas na resnično pomembne alarme in zmanjšajo alarm fatigue pri medicinskih sestrah. Po nekaterih ocenah so napredne tehnologije sposobne zmanjšati delež nepomembnih alarmov za več kot 50 % (Michels et al., 2025).

DISKUSIJA

Namen tega prispevka je bil predstaviti pojav alarm fatigue kot sistemski izziv intenzivne terapije ter na podlagi aktualne literature izpostaviti smernice za njegovo zmanjšanje. Ugotovitve kažejo, da gre za globalno prisoten problem, ki ni zgolj posledica individualne nemarnosti zdravstvenega osebja, temveč rezultat strukturnih pomanjkljivosti v zasnovi in implementaciji alarmnih sistemov.

Lewandowska in sodelavci (2020) so v sistematičnem pregledu literature ugotovili, da medicinske sestre alarme doživljajo kot breme, ki moti neposredno nego pacienta in vnaša nenehen stres v delovno okolje. Xu in sodelavci (2025) pa so v najnovejši metasintezi potrdili, da osebje razvija lastne strategije preživetja – od selektivnega odzivanja do molčečega sprejemanja alarmov –, ki so pogosto v nasprotju z varnostnimi protokoli. To opozarja na vrzel med formalno politiko upravljanja alarmov in dejansko klinično prakso, ki jo je treba nagovoriti z izobraževanjem in sistemskimi ukrepi.

Obetavni so rezultati intervencijskih študij: Ron in sodelavci (2025) so pokazali, da dodelitev pooblastil medicinskim sestram za nastavljanje alarmnih pragov poveča samozaupanje osebja in kakovost upravljanja alarmov, čeprav rezultati variirajo med enotami. To poudarja, da enotnih rešitev ni – vsaka enota intenzivne terapije zahteva individualiziran pristop, ki upošteva specifično populacijo pacientov, kadrovske zmožnosti in tehnološko infrastrukturo.

Omejitev pri preučevanju tematike je pomanjkanje enotne definicije alarm fatigue, na kar opozarjata Michels et al. (2025) v svojem preglednem delu. Brez harmoniziranega merskega instrumenta je primerjava rezultatov med enotami in ustanovami otežena. Prav tako ostaja vloga umetne inteligence v zmanjšanju alarm fatigue, čeprav obetavna, slabo raziskana z vidika dolgoročnih učinkov na varnost pacientov in delovno zadovoljstvo osebja.

ZAKLJUČEK

Alarm fatigue je resna varnostna grožnja v sodobni intenzivni terapiji, ki jo je mogoče nagovoriti le s celovitim, multidisciplinarnim pristopom. Ključni koraki vključujejo individualizacijo alarmnih mej za vsakega pacienta, doslednega vzdrževanja senzorjev in elektrod, strukturiranega izobraževanja medicinskih sester o upravljanju alarmov ter postopnega uvajanja pametnih tehnologij, ki z algoritmi umetne inteligence filtrirajo klinično nepomembne alarme. Vzporedno je treba nagovoriti tudi sistemske dejavnike tveganja – nočne izmene, preobremenjenost in pomanjkanje kadra –, ki prispevajo k višji stopnji alarm fatigue.

Varnost pacienta v intenzivni terapiji ne sme biti odvisna od posameznikove sposobnosti ohranjanja pozornosti v zvočno preobremenjenim okolju. Potrebujemo sisteme, ki podpirajo človeško presojo – ne pa jo nadomestijo ali izčrpajo. V prihodnje bi bilo smiselno razviti enotne slovensko relevantne protokole za upravljanje alarmov v intenzivnih enotah ter vključiti merjenje alarm fatigue v redne kadrovske in varnostne evalvacije bolnišnic.

LITERATURA

Association for the Advancement of Medical Instrumentation. (2011). *Clinical alarms: 2011 summit*. http://www.aami.org/publications/summits/2011_Alarms_Summit_publication.pdf

Casey, S., Avalos, G., & Dowling, M. (2018). Critical care nurses‘ knowledge of alarm fatigue and practices towards alarms: A multicentre study. *Intensive and Critical Care Nursing, 48*, 36–41. https://doi.org/10.1016/j.iccn.2018.05.004

Gülşen, M., & Aydın, S. (2021). The effect of alarm fatigue on the tendency to make medical errors among nurses in surgical intensive care units. *Journal of Clinical Medicine, 10*(4), 839. https://doi.org/10.3390/jcm10040839

Konkani, A., & Oakley, B. (2012). Noise in hospital intensive care units—A critical review of a critical topic. *Journal of Critical Care, 27*(5), 522.e1–522.e9. https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2011.09.003

Lewandowska, K., Weisbrot, M., Cieloszyk, A., Mędrzycka-Dąbrowska, W., Krupa, S., & Ozga, D. (2020). Impact of alarm fatigue on the work of nurses in an intensive care environment—A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(22), 8409. https://doi.org/10.3390/ijerph17228409

Li, B., Yue, L., Nie, H., Cao, Z., Chai, X., & Peng, B. (2024). The effect of intelligent management interventions in intensive care units to reduce false alarms: An integrative review. *International Journal of Nursing Sciences, 11*(1), 133–142. https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2023.12.009

Michels, E. A. M., Gilbert, S., Koval, I., & Wekenborg, M. K. (2025). Alarm fatigue in healthcare: A scoping review of definitions, influencing factors, and mitigation strategies. *BMC Nursing, 24*(1), 664. https://doi.org/10.1186/s12912-025-03369-2

Nyarko, B. A., Yin, Z., Chai, X., & Yue, L. (2024). Nurses’ alarm fatigue, influencing factors, and its relationship with burnout in the critical care units: A cross-sectional study. *Australian Critical Care, 37*(2), 273–280. https://doi.org/10.1016/j.aucc.2023.06.010

Petersen, E. M., & Costanzo, C. L. (2017). Assessment of clinical alarms influencing nurses‘ perceptions of alarm fatigue. *Dimensions of Critical Care Nursing, 36*(1), 36–44. https://doi.org/10.1097/DCC.0000000000000210

Ron, R., Barnett, I., Berger, R., & Sberro-Cohen, S. (2025). Alarm fatigue mitigation through nurse empowerment: A pre-post intervention study in two intensive care units. *BMC Nursing, 24*, 1–12. https://doi.org/10.1186/s12912-025-03613-9

Schmid, F., Goepfert, M. S., & Reuter, D. A. (2013). Patient monitoring alarms in the ICU and in the operating room. *Critical Care, 17*, 216. https://doi.org/10.1186/cc12525

Sendelbach, S. (2012). Alarm fatigue. *Nursing Clinics of North America, 47*(3), 375–382. https://doi.org/10.1016/j.cnur.2012.05.009

Sendelbach, S., & Funk, M. (2013). Alarm fatigue. *AACN Advanced Critical Care, 24*(4), 378–386. https://doi.org/10.1097/NCI.0b013e3182a903f9

The Joint Commission. (n.d.). *National patient safety goals*. https://www.jointcommission.org

Uçak, S. (2025). Nurses' alarm fatigue levels in adult intensive care units and their strategies to reduce fatigue: A convergent parallel design. *Journal of Clinical Nursing, 34*, 1–12. https://doi.org/10.1111/jocn.17644

Vitoux, R. R., Schuster, C., & Glover, K. R. (2018). Perceptions of infusion pump alarms: Insights gained from critical care nurses. *Journal of Infusion Nursing, 41*(2), 91–97. https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000267

Winwood, P. C., Winefield, A. H., Dawson, D., & Lushington, K. (2005). Development and validation of a scale to measure work-related fatigue and recovery: The Occupational Fatigue Exhaustion/Recovery Scale (OFER). *Journal of Occupational and Environmental Medicine, 47*(6), 594–606. https://doi.org/10.1097/01.jom.0000161740.71049.c4

World Health Organization. (n. d.). *Patient safety*. https://www.who.int

Xu, D., Liu, F., & Ding, X. (2025). Exploring ICU nurses' response to alarm management and strategies for alleviating alarm fatigue: A meta-synthesis and systematic review. *BMC Nursing, 24*, 412. https://doi.org/10.1186/s12912-025-03084-y

TRANSFUZIJA BREZ NAPAK – IDEAL ALI ODGOVORNOST? NA NAPAKAH SE UČIMO

Error-free blood transfusion – An ideal or a responsibility? Learning from errors

Lejla Lampret Goševac, dipl. med. sestra
Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino
Center za transfuzijsko dejavnost Nova Gorica
lejla.lampret@gmail.com

IZVLEČEK

Transfuzija krvi je postopek, ki rešuje življenja, a hkrati nosi tveganje za resne zaplete. Transfuzijska veriga je kompleksna in vključuje številne korake, ki so ranljivi za napake. Kljub tehnološkemu napredku in ciljno usmerjenemu izobraževanju podatki hemovigilance še vedno kažejo, da imajo človeški in organizacijski dejavniki pomembno vlogo pri nastanku transfuzijskih napak. Napake se pogosto pojavljajo v predanalitični fazi (napačna kri v epruveti, WBIT) ter pri obposteljnem preverjanju in aplikaciji krvnih komponent. V prispevku sta predstavljena dva klinična primera, ki ponazarjata, kako lahko kombinacija človeške napake, motenj v poteku dela in neupoštevanja predpisanih postopkov vodi v skorajšnje ali dejanske transfuzijske incidente. Primera potrjujeta ugotovitve novejše literature, da je človeški dejavnik še vedno osrednji izziv transfuzijske varnosti, ter poudarjata nujnost stalnega izobraževanja medicinskih sester, uvedbe tehnoloških rešitev in doslednega upoštevanja standardov.

Ključne besede: transfuzija krvi, napake medicinskih sester, napačna kri v epruveti, obposteljno preverjanje, hemovigilanca, radiofrekvenčna identifikacija, varnost pacientov

ABSTRACT

Blood transfusion is a life-saving procedure, but it is also associated with the risk of serious complications. The transfusion chain is complex and involves numerous steps prone to error. Despite technological advances and specialised training, haemovigilance data still indicate that human and organisational factors play an important role in the occurrence of transfusion errors. These errors mostly occur during the pre-analytical phase (the wrong blood in the tube, WBIT), during bedside verification and during the transfusion. This paper presents two clinical cases illustrating how a combination of human error, disruptions to the workflow, and failure to comply with the established procedures can result in a near-miss or an actual transfusion incident. The cases support findings from recent literature indicating that the human factor remains one of the key challenges to transfusion safety. They also highlight the importance of continuous professional training for nurses, the introduction of technological solutions to reduce the risk of errors, and consistent adherence to standards.

Keywords: blood transfusion; nursing errors; wrong blood in tube; bedside verification; haemovigilance; radio frequency identification; patient safety

UVOD

Transfuzija je eden najpomembnejših terapevtskih postopkov, ki pacientu pogosto reši življenje, hkrati pa predstavlja tudi potencialno nevarnost. Gre za kompleksen proces, ki vključuje več zaporednih korakov – od naročanja transfuzije, identifikacije pacienta in odvzema vzorca do laboratorijskih preiskav, izdaje krvne komponente, obposteljnega preverjanja in spremljanja pacienta med transfuzijo. Vsak od teh korakov predstavlja potencialno točko za nastanek napake (Chen et al., 2025).

Napake se lahko pojavijo v različnih fazah transfuzijske verige. Med pomembnejšimi so nepravilna identifikacija pacienta, napačno označevanje vzorcev oziroma napačna kri v epruveti (*angl. wrong blood in tube, WBIT*) ter napake pri izdaji in aplikaciji krvne komponente (Dunbar & Kaufman, 2022; Chavez Ortiz et al., 2024). Chavez Ortiz et al. (2024) so v podatkih ameriškega sistema hemovigilance za obdobje 2014–2022 ugotovili, da je največ prijavljenih napak nastalo pri odvzemu in obravnavi vzorcev.

Posebno tveganje predstavlja WBIT, pri katerem vzorec krvi ne pripada pacientu, čigar podatki so navedeni na vzorcu. Takšna napaka lahko ostane neprepoznana in vpliva na nadaljnje laboratorijske preiskave in izbiro krvne komponente. Dunbar in Kaufman (2022) sta v mednarodni multicentrični raziskavi ugotovila, da so bile z nastankom WBIT povezane predvsem kršitve protokolov pri izvajanju postopkov. Od 331 primerov WBIT, zbranih iz 36 ustanov v 11 državah, je bilo 58 % napak odkritih že pri predtransfuzijskem testiranju.

Tudi napake ob pacientu predstavljajo pomembno tveganje za transfuzijsko varnost. Analiza 27 let podatkov britanskega sistema SHOT o ABO-neskladnih transfuzijah je pokazala, da so bile klinične napake pogosto povezane z dogodki ob pacientu, zlasti pri aplikaciji transfuzije. Avtorji poudarjajo pomen doslednega preverjanja identitete pacienta in skladnosti krvne komponente neposredno pred transfuzijo (Oyekan et al., 2025).

Nastanek transfuzijskih napak ni povezan samo z ravnanjem posameznega zdravstvenega delavca, temveč tudi z dejavniki, povezanimi z delovnim okoljem in organizacijo dela. Pregled literature o transfuzijskih napakah izpostavlja vpliv človeških in okoljskih dejavnikov ter organizacijskih značilnosti na varnost transfuzijskega procesa (Brown & Brown, 2023). Tudi analiza SHOT je pokazala, da pri nastanku transfuzijskih napak poleg ravnanja posameznika sodelujejo širši sistemski dejavniki, med drugim komunikacija in kultura, organizacijski pritiski ter neskladje med delovno obremenitvijo in razpoložljivim številom zaposlenih (Milser & Watt, 2025).

Pomembni vlogi pri izboljševanju transfuzijske varnosti imata tudi prepoznavanje in analiza skorajšnjih napak. Takšni dogodki omogočajo prepoznavanje šibkih točk v procesu še pred nastankom škode za pacienta. Njihova analiza lahko pokaže, kateri koraki so najbolj ranljivi ter kateri organizacijski in človeški dejavniki prispevajo k nastanku napak. Razumevanje medsebojne povezanosti posameznih faz je zato pomembno za prepoznavanje mest, na katerih lahko pride do napak.

Na možnost nastanka napake vpliva tudi način izvajanja varnostnih postopkov v vsakodnevni praksi. Ključni varnostni postopki morajo biti zato jasno določeni, standardizirani in izvedeni neodvisno od predhodnih predpostavk ali poznavanja pacienta.

Slovenski pravilnik o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji določa varnostne in preventivne ukrepe pri transfuzijskih postopkih ter zahteve glede identifikacije pacienta in preverjanja skladnosti pred transfuzijo (Pravilnik o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji, 2007). Dosledno izvajanje predpisanih postopkov predstavlja enega temeljnih ukrepov za zmanjševanje tveganja za napake.

Klinična primera, predstavljena v nadaljevanju, prikazujeta dve različni točki transfuzijskega procesa, na katerih lahko pride do napake: prvi primer ob odvzemu in obravnavi vzorca ter drugi neposredno pred oziroma ob začetku transfuzije. Namena predstavitve sta analizirati vzroke in možne posledice obeh dogodkov ter izpostaviti možnosti za preprečevanje podobnih napak v prihodnje.

PREDSTAVITEV PRIMEROV

Klinična primera sta bila pripravljena na podlagi poročil, ki ju je posredovala Služba za hemovigilanco Zavoda Republike Slovenije za transfuzijsko medicino.

1. Primer – WBIT

Center za transfuzijsko dejavnost, junij 2024 – poročilo

Prejem vzorca za predtransfuzijske preiskave – KS ABO in Rh D ter navzkrižni preizkus (NP) po potrebi (naknadno telefonsko naročilo med ali po operativnem posegu) – s kirurškega oddelka za 76-letno pacientko, ki je bila predvidena naslednji dan za operativni poseg. Pacientka je že bila vpisana v transfuzijski informacijski sistem Datec, kjer pridobimo podatek o prisotnosti anti- Jk(a) protiteles, odkritih leta 2021. Preiskava Indirektni Coombsov test (ICT) je negativen, protitelesa niso zaznavna. Transfuziolog se odloči za dodatno testiranje antigenov na eritrocitih pacientke – Rh fenotip (antigeni C, c, E, e) – ter za potrditev odsotnosti antigena Jk(a) pri pacientki. Rezultati se ne ujemajo z rezultati iz leta 2021 v informacijskem sistemu Datec. Krvna skupina (KS) je enaka – A RhD poz, rezultati se razhajajo v drugih antigenih, kar kaže najverjetneje na primer WBIT. Na oddelku, pri naročniku, zaprosimo za nov vzorec in naročilnico. Rezultati iz novega vzorca potrdijo identične rezultate, ki se ujemajo z rezultati, določenimi v letu 2021, in potrdijo domnevo, da je bil prvi vzorec odvzet drugi osebi. Naslednji dan z oddelka naročijo 2×NP, v laboratoriju za imunohematološke preiskave transfuzijske službe pride do dodatne napake, saj se naredi NP iz prvega, torej napačnega vzorca. Pacientka eritrocitov ni prejela.

Kakšne bi bile lahko posledice za pacientko, če bi prejela transfuzijo eritrocitov, upoštevajoč prvi vzorec?

Ker je bil ICT negativen, kar pomeni odsotnost klinično pomembnih protiteles, bi pacientka prejela eritrocite, pri katerih ne bi preverili antigena Jk(a). Tako bi lahko v primeru, da bi ta bil prisoten v transfundirani enoti, lahko prišlo do zapoznele hemolitične transfuzijske reakcije – hemoliza se pojavi 3–14 dni po transfuziji, pogosto s padcem Hb, hemoglobinurijo, povišanim LDH in bilirubinom ter s splošnim poslabšanjem kliničnega stanja pacienta.

Kakšne so bile napake?

Medicinska sestra, ki je odvzela vzorec krvi, postopka identifikacije ni izvedla po zahtevah, ki so predpisane v Pravilniku o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji (Uradni list RS št.9/07), ki v 4. členu opredeljuje identifikacijo pacienta pred jemanjem vzorca za transfuzijske preiskave:

(1) Podatke o bolniku je treba napisati na epruveto ob postelji bolnika.

(4) Ob jemanju vzorca se preverijo podatki na epruveti z identifikacijskimi podatki na bolniškem listu oziroma dokumentaciji. Bolnik mora sam povedati svoje ime in rojstne podatke, ki jih nato primerjamo še z njegovo dokumentacijo in bolnikovo bolnišnično zapestnico, če jo bolnik uporablja. Taka identifikacija je potrebna tudi, kadar je bolnik osebi, ki jemlje vzorec krvi, poznan.

Izvajalec preiskav v transfuzijski službi ni preveril kode na vzorcu in naročilnici. Napaka v laboratoriju pa je bila tudi, da se napačnega vzorca ni zavrglo takoj po odkritju WBIT.

2. **Primer – Transfundirana napačna komponenta – transfundirana kri je bila izdana za drugega pacienta**

Za pacientko A (1936) so iz oddelka naročili dve enoti eritrocitov s stopnjo nujnosti redno. Naročilnica in kodiran vzorec krvi sta bila oddana v transfuzijsko službo, kjer so za pacientko, ki je bila KS 0 RhD poz K neg, pripravili dve enoti eritrocitov. NP z obema enotama in Indirektni Coombsov test so bili negativni. Iz transfuzijske službe so po dogovoru s kliničnim oddelkom za pacientko A (1936) izdali eno enoto eritrocitov (0 RhD neg K poz). K pozitivna enota je bila izbrana glede da dodatna testiranja, ki so dovoljevala njeno aplikacijo. Na oddelku je enoto krvi sprejela MS1 in uredila dokumentacijo. MS2 je nato vzorec za obposteljni test krvne skupine odvzela pacientko B (1949), ki ga je v drugem prostoru odčital sobni zdravnik, pacientka B (1949) je bila prav tako KS 0 RhD poz K neg. Zanjo ta dan ni bilo predvideno naročilo eritrocitov, pač pa za naslednji dan. MS2 je pacientki B (1949) izmerila vitalne funkcije (ob 11.10) in začela transfuzijo enote eritrocitov ter nato sistem zaprla. Nato je prosila MS3, da čez 15 minut vnovič izmeri vitalne funkcije pri pacientki A (1936). Ob predvideni kontroli vitalnih funkcij je MS3 ugotovila, da pacientka A(1936) ne prejema transfuzije. Skupaj z glavno medicinsko sestro sta nato ugotovili, da se aplikacija transfuzije izvaja pri pacientki B (1949), ki je bila nastanjena v drugi bolniški sobi. Ob 11.20 sta z aplikacijo transfuzije pri pacientki B (1949) prekinili in jo odstranili. Ob tem sta preverili vitalne funkcije. Pacientka B (1949) naj bi prejela pribl. 5–10 ml eritrocitov. O dogodku so bili takoj obveščeni sobni zdravnik na oddelku, transfuzijska služba in pomočnica direktorja za zdravstveno nego. Po navodilih transfuzijske službe so pacientki B (1949) odvzeli vzorec krvi in ga z izpolnjenim obrazcem Prijava neželene transfuzijske reakcije poslali na testiranje v transfuzijsko službo. Ob tem so transfuzijski službi vrnili tudi preostanek transfundirane enote eritrocitov in izdajnico zanjo za pacientko A (1936). Na oddelku so zabeležili odklon. Pri pacientki B (1949) so pozneje v transfuzijski službi potrdili krvno skupino 0 RhD poz K neg, ICT in NP s predhodno transfundirano enoto eritrocitov sta bila negativna. Zaradi identične KS obeh pacientk prejemnica – pacientka B (1949) enote eritrocitov, testirane in izdane za bolnico A (1936), ni utrpela akutnih posledic transfuzije. Ker pa je bila izdana enota K pozitivna, je možna, a malo verjetna senzibilizacija prejemnice, tj. naknadna tvorba anti-K protiteles.

Kakšne bi bile lahko posledice za pacientko B?

Čeprav je pacientka prejela eritrocite iste KS, odsotnost NP pomeni, da ni bilo preverjeno, ali ima nepričakovana protitelesa, ki lahko reagirajo z antigeni na darovalčevih eritrocitih. KS sama po sebi ne izključuje prisotnosti nepričakovanih protiteles – proti antigenom drugih krvnoskupinskih sistemov, ki se lahko razvijejo po prejšnjih transfuzijah, nosečnostih ali imunskih odzivih. Če so takšna protitelesa prisotna, lahko ob transfuziji reagirajo z antigeni na darovalčevih eritrocitih. Takšna transfuzija lahko povzroči akutno ali pozno hemolitično reakcijo ter nastanek novih protiteles, imunizacijo, kar oteži prihodnje transfuzije.

Kakšne so bile napake?

Medicinska sestra, ki je odvzela vzorec krvi za obposteljni test, postopka ni opravila po zahtevah, ki so predpisane v Pravilniku o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji (Uradni list RS št.9/07).

Neustrezna identifikacija pacienta, postopek obposteljnega testa ni bil opravljen ob pacientu.

16. člen (varnostni in preventivni ukrepi ob transfuziji)
(1) Zdravstveni delavec, ki daje bolniku transfuzijo, je odgovoren za preverjanje bolnikove identitete in ostale varnostne ukrepe ob transfuziji. Identifikacijo bolnika izvaja tako, da ga vpraša za ime in priimek ter rojstne podatke, jih nato dodatno preveri na bolnišnični zapestnici, ki je pripeta na zapestju bolnika v skladu s posebnimi dokumentiranimi postopki.

17. člen (nadzor skladnosti med bolnikom in enoto krvi)
Nadzor skladnosti med bolnikom in enoto krvi se opravi tako, da se:
primerjajo podatki o identiteti, ki jih je dal bolnik, s podatki na njegovi dokumentaciji in na njegovi bolnišnični ali rdeči transfuzijski zapestnici (če obstajata) in s podatki na laboratorijskem izvidu NP;

18. člen (orientacijska določitev KS ob postelji bolnika)
(1) Orientacijska določitev KS ob postelji bolnika (bedside test) je del identifikacije bolnika, ki preprečuje usodne zamenjave in administrativne napake. Izvaja jo zdravnik ali od njega pooblaščen usposobljen zdravstveni delavec pod njegovim nadzorom.

RAZPRAVA

Oba predstavljena klinična primera prikazujeta napaki na različnih stopnjah transfuzijskega procesa. V prvem primeru je bila napaka povezana z odvzemom in nadaljnjo uporabo napačnega vzorca, v drugem pa z identifikacijo pacienta in preverjanjem skladnosti krvne komponente neposredno pred transfuzijo.

V prvem primeru je bila ključna napaka WBIT, ki je nastala zaradi nepravilne identifikacije pacienta ob odvzemu vzorca. Neskladje je bilo odkrito s primerjavo aktualnih rezultatov s predhodno dokumentiranimi imunohematološkimi podatki. Dodatno varnostno tveganje je predstavljalo dejstvo, da prvotni, napačni vzorec po ugotovitvi WBIT ni bil takoj izločen iz nadaljnje uporabe. Začetna napaka se je tako lahko prenesla v naslednjo fazo transfuzijskega procesa. Opisani primer je skladen z ugotovitvami mednarodne raziskave Dunbar in Kaufmana (2022), v kateri je bilo analiziranih 331 primerov WBIT iz 36 ustanov v 11 državah. Več kot polovica primerov (58 %) je bila odkrita pri predtransfuzijskem testiranju. Med dejavniki, povezanimi z nastankom napak, so bile ugotovljene kršitve protokolov pri identifikaciji pacienta. Primer tako poudarja pomen doslednega izvajanja postopkov že na mestu odvzema vzorca.

Drugi primer prikazuje drugačno odpoved varnostnih postopkov. Krvna komponenta, izdana za pacientko A, je bila aplicirana pacientki B, ker identifikacija pacientke in preverjanje skladnosti krvne komponente pred začetkom transfuzije nista bila izvedena na ustrezen način. Čeprav sta imeli pacientki enako ABO in RhD KS in v konkretnem primeru pri pacientki B ni prišlo do transfuzijske reakcije, je bil dogodek klinično pomemben. Pacientka B je prejela komponento, ki je bila izdana in laboratorijsko preverjena za drugo pacientko, pri njej pa predhodno niso bili izvedeni vsi postopki, ki so bili opravljeni za dejansko prejemnico. Opisani primer je skladen z ugotovitvami sistematičnega pregleda podatkov britanskega sistema SHOT, ki je zajel 27 let prijavljenih primerov ABO-neskladnih transfuzij. Oyekan et al. (2025) ugotavljajo, da so bile klinične napake pogosto povezane z dogodki ob pacientu, zlasti v času aplikacije transfuzije. Predstavljeni primer zato poudarja, da mora biti identifikacija pacienta izvedena neposredno pred transfuzijo in ne sme temeljiti na predpostavki, da je bil pacient pravilno identificiran že v prejšnjih fazah postopka.

Predstavljena primera sta pomembna tudi z vidika slovenskih hemovigilančnih podatkov. Podatki za leto 2025 potrjujejo, da se tveganja najpogosteje pojavljajo pri orientacijskem določanju krvne skupine

ABO, izpolnjevanju naročilnic in identifikaciji pacienta (Bajt et al., 2026). Ugotovitve so pomembne tudi v kontekstu predstavljenih primerov, saj eden od njiju vključuje napako pri identifikaciji pacienta in odvzemu vzorca, drugi pa napako pri identifikaciji pacienta neposredno pred transfuzijo.

pomen več zaporednih varnostnih kontrol. V prvem primeru je bila napaka prepoznana, vendar napačen vzorec ni bil takoj izločen iz nadaljnje uporabe, zato se je začetna napaka prenesla v naslednji korak procesa. V drugem primeru pa preverjanje identitete pacienta in skladnosti krvne komponente pred aplikacijo ni bilo ustrezno izvedeno, zato je krvna komponenta prišla do napačnega pacienta. Primera ponazarjata, kako lahko neustrezno izveden posamezen varnostni postopek omogoči nadaljevanje napake v naslednji fazi transfuzijskega procesa.

Na nastanek takšnih dogodkov lahko vplivajo tudi organizacijski in človeški dejavniki. Brown in Brown (2023) poudarjata pomen človeških in okoljskih dejavnikov ter organizacijskih značilnosti pri transfuzijskih napakah. Analiza SHOT dodatno izpostavlja vpliv komunikacije, organizacijskih pritiskov ter neskladja med delovno obremenitvijo in razpoložljivim številom zaposlenih (Milser & Watt, 2025). Pri obravnavi predstavljenih primerov je zato pomembno upoštevati širši kontekst izvajanja dela in vzrokov za napako ne iskati izključno v ravnanju posameznega zdravstvenega delavca.

Na podlagi ugotovljenih šibkih točk predstavljata pomembno možnost za izboljšanje tudi informacijska in tehnološka podpora. Pri prvem primeru bi lahko elektronska identifikacija pacienta in vzorca ter avtomatsko preverjanje skladnosti zmanjšala možnost napačne povezave med pacientom in vzorcem. Pri drugem primeru bi lahko elektronsko obposteljno preverjanje povezalo identiteto pacienta, podatke o vzorcu in krvno komponento ter uporabnika opozorilo ob neskladju.

Chen et al. (2025) opisujejo različne informacijske rešitve, namenjene podpori transfuzijski varnosti, med drugim avtomatska opozorila, preverjanje pri izdaji krvnih komponent, ujemanje črtnih kod pri identifikaciji pacienta in elektronsko spremljanje transfuzijskega procesa. Takšne rešitve lahko predstavljajo dodatno varnostno kontrolo, hkrati pa omogočajo boljšo sledljivost posameznih korakov procesa.

Potencial elektronskega preverjanja je pokazala tudi raziskava Shi et al. (2022), v kateri so v pediatrični bolnišnici preučevali closed-loop elektronski transfuzijski sistem. Sistem je vključeval elektronsko identifikacijo pacienta, preverjanje krvne komponente in elektronsko dokumentiranje postopka. Po uvedbi sistema se je delež ugotovljenih transfuzijskih napak zmanjšal s 3,87 % na 0,78 %. Ker je bila raziskava izvedena v eni ustanovi in po zasnovi pred in po uvedbi sistema, rezultatov ni mogoče neposredno posplošiti na druga okolja, vendar kažejo možnost dodatne varnostne kontrole z elektronskim preverjanjem.

Pri uvajanju tehnologije je pomembno upoštevati tudi njene omejitve. Horck et al. (2025) opozarjajo, da se pri uvajanju elektronskih transfuzijskih varnostnih sistemov pojavljajo različni implementacijski izzivi. Učinkovitost sistema je povezana z njegovo vključitvijo v delovni proces, organizacijsko podporo, usposabljanjem uporabnikov in prilagoditvijo sistema lokalnemu okolju. Tehnološke rešitve zato predstavljajo podporo varnostnim postopkom in jih ne morejo nadomestiti.

RFID predstavlja dodatno možnost tehnološke podpore, predvsem pri sledljivosti in upravljanju krvnih komponent. Da Souza et al. (2024) so po uvedbi sistema RFID ugotovili izboljšanje upravljanja zalog eritrocitov in zmanjšanje delovne obremenitve zaposlenih. Njihove ugotovitve so pomembne predvsem za logističen del transfuzijske službe in jih ni mogoče neposredno razlagati kot dokaz zmanjšanja kliničnih transfuzijskih napak. V povezavi z drugimi sistemi pa lahko RFID prispeva k boljši sledljivosti krvnih komponent skozi posamezne faze procesa.

Podatkovna analitika in umetna inteligenca (AI) predstavljata dodatni možnosti tehnološke podpore. Varghese et al. (2024) obravnavajo AI, strojno učenje, RFID in IoT kot tehnologije, ki lahko podpirajo digitalizacijo transfuzijskih storitev. V kontekstu obravnavanih primerov bi lahko AI predvsem podpirala analizo podatkov o napakah in skorajšnjih napakah, prepoznavanje ponavljajočih se vzorcev ter prepoznavanje procesov z večjim tveganjem. Pri tem je treba upoštevati kakovost podatkov, ustrezno validacijo sistema in jasno opredeljeno odgovornost uporabnika, saj AI ne more nadomestiti strokovne presoje zdravstvenega delavca.

Na podlagi obeh primerov je mogoče opredeliti več konkretnih ukrepov za preprečevanje tovrstnih napak. Pri odvzemu vzorca sta ključni identifikacija pacienta neposredno ob postelji in označevanje epruvete takoj po odvzemu. Ob ugotovljenem WBIT mora biti napačen vzorec izločen iz nadaljnje uporabe. Pred aplikacijo transfuzije sta potrebni vnovični preverjanji identitete pacienta in skladnosti krvne komponente. Elektronska identifikacija in sledljivost lahko pri tem predstavljata dodatno varnostno kontrolo.

Pomembno je tudi sistematično poročanje o skorajšnjih napakah in neželenih dogodkih. Analiza takšnih dogodkov omogoča prepoznavanje šibkih točk in načrtovanje ukrepov, še preden pride do škode za pacienta. Pri tem je pomembno, da je cilj analize izboljšanje procesa in ne zgolj ugotavljanje odgovornosti posameznika. Klinična primera predstavljata takšno priložnost, saj omogočata prepoznavanje konkretnih pomanjkljivosti v procesu ter razmislek o ukrepih, s katerimi bi bilo mogoče podobne dogodke preprečiti.

Oba primera tako kažeta, da transfuzijske varnosti ni mogoče zagotavljati z enim ukrepom. Potrebne so kombinacije pravilne identifikacije pacienta, standardiziranih postopkov, učinkovitega komuniciranja, usposobljenosti osebja, večstopenjskih kontrol, sistematičnega poročanja in ustrezne tehnološke podpore. Tehnologija lahko pri tem pomembno dopolni obstoječe varnostne postopke, vendar jih ne nadomešča. Ključnega pomena ostaja prepoznavanje šibkih točk v procesu in njihovo sistematično odpravljanje. Na napakah se učimo takrat, ko posamezen dogodek uporabimo za izboljšanje celotnega sistema transfuzijske varnosti. Varna transfuzija zato ni le ideal, temveč skupna odgovornost vseh sodelujočih v transfuzijskem procesu.

ZAKLJUČEK

Analiza obeh kliničnih primerov potrjuje, da sta pravilna identifikacija pacienta in dosledno preverjanje v vseh fazah transfuzijskega procesa ključna za preprečevanje napak. Na transfuzijsko varnost poleg ravnanja posameznika pomembno vplivajo tudi delovne razmere, organizacija dela, komunikacija in tehnološka podpora. Varna transfuzija zato zahteva povezovanje strokovnega znanja in odgovornosti zdravstvenega osebja z jasnimi protokoli, stalnim izobraževanjem ter elektronskimi sistemi identifikacije in sledljivosti. Sistematično poročanje in učenje iz napak ter skorajšnjih dogodkov dodatno omogočata izboljševanje postopkov in krepitev kulture varnosti.

Klinična primera v članku odražata podobna tveganja in poudarjata, da je dosledna identifikacija temelj varne transfuzijske prakse.

Integracija elektronske oziroma črtne kodne identifikacije in RFID, nadgradnja eNKiS, krepitev kulture poročanja in povezovanje hemovigilance z bolnišničnimi sistemi kakovosti predstavljajo možnosti za nadaljnje zmanjševanje tveganj v transfuzijskem procesu. Varna transfuzijska praksa temelji na kombinaciji tehnoloških rešitev, jasnih postopkov in dobro usposobljenega zdravstvenega osebja, katerih skupen cilj je zagotavljanje čim višje stopnje varnosti pacienta.

LITERATURA

Bajt, A., Bricl, I., & Mrak, J. (2026). Poročilo Službe za hemovigilanco za leto 2025. V *Knjiga povzetkov: Srečanje Združenja hematologov Slovenije, april 2026* (str. 173–175). Združenje hematologov Slovenije.

Brown, C., & Brown, M. (2023). Blood and blood products transfusion errors: What can we do to improve patient safety? *British Journal of Nursing, 32*(7), 326–332. https://doi.org/10.12968/bjon.2023.32.7.326

Chavez Ortiz, J. L., Griffin, I., Kazakova, S. V., Stewart, P. B., Kracalik, I., & Basavaraju, S. V. (2024). Transfusion-related errors and associated adverse reactions and blood product wastage as reported to the National Healthcare Safety Network Hemovigilance Module, 2014–2022. *Transfusion, 64*(4), 627–637. https://doi.org/10.1111/trf.17775

Chen, P., Lai, D., Xu, X., Long, M., & Kang, N. (2025). How to improve blood transfusion safety through information technology and practices. *Computers in Biology and Medicine, 190*, 110120. https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2025.110120

Da Souza, A. T., Flores, J., Millendez, L., Filio, M., Mo, Y. D., Jacquot, C., & Delaney, M. (2024). Radiofrequency identification tracking system (RFID) significantly improves blood bank inventory management and decreases staff work effort. *Transfusion, 64*(4), 578–584. https://doi.org/10.1111/trf.17771

Dunbar, N. M., & Kaufman, R. M. (2022). Factors associated with wrong blood in tube errors: An international case series – The BEST collaborative study. *Transfusion, 62*(1), 44–50. https://doi.org/10.1111/trf.16716

Horck, S., Fahy, N., & Greenhalgh, T. (2025). Implementation challenges of electronic blood transfusion safety systems: Lessons from an international, multi-site comparative case study. *Transfusion Medicine, 35*(1), 48–59. https://doi.org/10.1111/tme.13095

Milser, E., & Watt, A. (2025). Human factors and ergonomics (HFE) in SHOT error incidents 2025. *Serious Hazards of Transfusion (SHOT).* https://www.shotuk.org/chapter-8-human-factors-and-ergonomics-hfe-in-shot-error-incidents-2025/

Oyekan, F., McAleese, H., Ahmed, M., Booth, C., Bowles, L., Murphy, M. F., Tomini, F., Green, L., & McCullagh, J. (2025). Quantifying harms associated with red cell ABO incompatible blood transfusion: A systematic review of the UK SHOT literature. *Transfusion Medicine Reviews, 39*(3), 150906. https://doi.org/10.1016/j.tmrv.2025.150906

Pravilnik o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji. (2007). *Uradni list Republike Slovenije, št. 9/07.* https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV7368

Shi, Y., Ye, C., Wang, H., Cao, D., Liu, M., Xu, J., Yang, R., Shen, L., Liu, G., & Zhai, X. (2022). The impact of a closed-loop electronic blood transfusion system on transfusion errors and staff time in a children‘s hospital. *Transfusion Clinique et Biologique, 29*(3), 250–252. https://doi.org/10.1016/j.tracli.2022.03.004

Varghese, A., Thilak, K., & Thomas, S. M. (2024). Technological advancements, digital transformation, and future trends in blood transfusion services. *International Journal of Advances in Medicine, 11*(2), 147–152. https://doi.org/10.18203/2349-3933.ijam20240368

NAPAČNA KRI V EPRUVETI: OBVLADOVANJE TVEGANJ IN POMEN HEMOVIGILANCE V TRANSFUZIJSKEM PROCESU

Wrong blood in tube: Risk management and the importance of haemovigilance in the transfusion process

Brigita Lekše Golob, mag. zdr. nege
Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino
brigita.lekse-golob@ztm.si

IZVLEČEK

Napačna kri v epruveti (*angl. wrong blood in tube*, *WBIT*) je ena najresnejših napak v predtransfuzijskem postopku, saj lahko vodi v napačno določitev krvne skupine, izdajo neustreznih krvnih komponent in akutne hemolitične transfuzijske reakcije. Namen prispevka je predstaviti pojavnost WBIT, dejavnike tveganja in učinkovite pristope za njegovo preprečevanje. Poseben poudarek je namenjen vlogi hemovigilance kot sistemskega orodja za spremljanje, analiziranje in preprečevanje napak v transfuzijskem procesu. Iz literature izhaja, da so ključni ukrepi za zmanjšanje WBIT uvedba elektronske pozitivne identifikacije pacienta**,** pravila dveh vzorcev, standardizacija postopkov odvzema in redno izobraževanje. Kljub tehnološkemu napredku ostajajo človeški dejavniki najpogostejši vzrok napak, zato je nujno vlagati v kulturo varnosti in organizacijske izboljšave. Integracija digitalnih rešitev in okrepljena hemovigilanca dokazano izboljšujeta varnost transfuzijskega procesa.

Ključne besede: identifikacija pacienta, predtransfuzijski postopek, transfuzijska varnost, hemovigilanca

ABSTRACT

Wrong blood in tube (WBIT) is one of the most serious errors in the pretransfusion process, as it can lead to incorrect blood group determination, the issue of incompatible blood components, and acute haemolytic transfusion reactions. The purpose of this paper is to present the incidence of WBIT, the associated risk factors, and effective approaches for its prevention. Special emphasis is placed on the role of haemovigilance as a systemic tool for monitoring, analysing, and preventing errors in the transfusion process. Evidence from the literature shows that key measures for reducing WBIT include the implementation of electronic positive patient identification, the twosample policy, standardized blood collection procedures, and regular staff training. Despite technological progress, human factors remain the most common cause of errors, making investment in a strong safety culture and organizational improvements essential. The integration of digital solutions and strengthened hemovigilance has been shown to significantly enhance the safety of the transfusion process.

Key words: patient identification, pre-transfusion process, transfusion safety, haemovigilance

UVOD

Transfuzijski proces je področje, kjer je varnost pacientov neposredno odvisna od natančnosti in zanesljivosti predtransfuzijskih postopkov. Med najresnejšimi napakami je napačna kri v epruveti

(WBIT) dogodek, pri katerem je vzorec krvi pravilno označen, vendar ne pripada pacientu, čigar podatki so na epruveti.

Definicija WBIT (Narayan et al., 2025) vključuje:

1. kri je odvzeta napačnemu pacientu in označena s podatki predvidenega pacienta,
2. kri je odvzeta predvidenemu pacientu, vendar označena s podatki drugega pacienta.

WBIT lahko privede do napačne določitve krvne skupine in posledično transfuzijo ABO neskladne krvi, kar je povezano z visokim tveganjem za akutne hemolitične transfuzijske reakcije (Narayan et al., 2025).

Kljub napredku v tehnologiji, standardizaciji postopkov in uvedbi hemovigilančnih sistemov se WBIT še vedno pojavlja v različnih zdravstvenih okoljih. Nacionalni pregledi postopkov v Združenem kraljestvu (Booth & Davies, 2025) in mednarodne analize (Dunbar et al., 2022) potrjujejo, da gre za globalen problem, ki zahteva sistemske rešitve. Namen prispevka je pregledati epidemiologijo WBIT, identificirati ključne dejavnike tveganja in oceniti učinkovitost preventivnih strategij, ki jih predlaga sodobna literatura. Cilj prispevka je zagotoviti višjo raven varnosti pacientov.

POJAVNOST WBIT

Nacionalna raziskava v Združenem kraljestvu kaže, da se je v desetletju med letoma 2012 in 2022 stopnja napačno označenih vzorcev in dogodkov WBIT zmanjšala, vendar ostaja klinično pomembna (Booth & Davies, 2025). Podobno mednarodna raziskava poudarja, da WBIT ni omejen na posamezne države, temveč je globalen izziv, ki se pojavlja v različnih organizacijskih in kulturnih okoljih (Dunbar et al., 2022). Letni poročili Serious Adverse Reactions and Events report (SARE) in Serious Hazards of Transfusion (SHOT) potrjujejo, da WBIT predstavlja pomemben delež vseh napak v predtransfuzijskem procesu (European Commission, Directorate-General for Health and Food Safety, 2024; Narayan et al., 2025).

Hemovigilančni podatki v Sloveniji prav tako kažejo, da so napake pri identifikaciji med najpogostejšimi resnimi varnostnimi incidenti v transfuzijski medicini (Poredoš, 2023). Iz Poročila Službe za hemovigilanco za leto 2025 (Bajt et al., 2026) je razvidno, da je bilo v Sloveniji v letu 2025 14 primerov WBIT. Pojavnost se je v primerjavi s prejšnjimi leti (Tabela 1) zmanjšala, vendar še vedno predstavlja veliko tveganje za ABO neskladne transfuzije.

Tabela 1: *Letno število WBIT od leta 2020 do 2025*

Leto	Število
2020	23
2021	19
2022	9
2023	17
2024	23
2025	14

V Tabeli 2 je prikaz razporeditve WBIT v Sloveniji v letu 2025 glede na bolnišnice.

Tabela 2: *Razporeditev WBIT v letu 2025 po naročnikih*

Bolnišnice	Število
UKC Ljubljana	4
SB Novo mesto	3
Bolnišnica za ženske bolezni in porodništvo Postojna	2
SB Celje	2
SB Nova Gorica	2
SB Slovenj Gradec	1
Skupaj	**14**

DEJAVNIKI TVEGANJA WBIT

Dejavniki tveganja za WBIT so dobro poznani in v veliki meri preprečljivi. Razumevanje teh dejavnikov je ključno za načrtovanje učinkovitih intervencij, ki lahko WBIT skoraj v celoti odpravijo.

Analize dogodkov WBIT razkrivajo več ponavljajočih dejavnikov tveganja.

a) Nepravilna ali nepopolna identifikacija pacienta – pogosto zaradi časovne stiske, rutine ali neupoštevanja dvostopenjske identifikacije (Phou & Klein, 2025).
b) Vzorčenje v neustreznih okoliščinah – npr. pri več pacientih hkrati, v urgentnih situacijah ali pri odvzemu več vzorcev zapored.
c) Ročno označevanje epruvet – še posebej, kadar se epruvete označijo pred odvzemom ali brez pacientove prisotnosti (Nou, 2023).
d) Organizacijski dejavniki – pomanjkanje usposabljanja, nejasne odgovornosti, neustrezni nadzorni mehanizmi (EDQM, 2024).

Mednarodna raziskava (Dunbar et al., 2022) poudarja, da je WBIT pogosto posledica kombinacije človeških in sistemskih dejavnikov, kar zahteva celostne rešitve.

UČINKOVITI PRISTOPI ZA PREPREČEVANJE WBIT

Preprečevanje WBIT zahteva večplastni pristop, ki združuje tehnologijo, standardizirane postopke, izobraževanje in hemovigilanco. V nadaljevanju so na podlagi dokazov predstavljeni najbolj učinkoviti pristopi za preprečevanje WBIT.

Elektronska identifikacija pacienta

Elektronska identifikacija pomeni, da se identiteta pacienta preveri s pomočjo digitalnih sredstev, kot so:

- skeniranje identifikacijske zapestnice pacienta;
- **črtna koda ali QR-koda** (*angl. Quick Response Code*): je dvodimenzionalna matrična črtna koda, namenjena hitremu shranjevanju in prenosu podatkov, ki omogoča učinkovito identifikacijo, sledljivost in dostop do informacij z uporabo optičnega skeniranja;

- RFID-zapestnica (*angl. Radio Frequency Identification*): je tehnologija radiofrekvenčne identifikacije, ki omogoča brezžično prepoznavanje, sledenje in izmenjavo podatkov z uporabo radijskih valov ter se v zdravstvu uporablja za izboljšanje sledljivosti in varnosti postopkov;
- mobilni terminali ob postelji;
- elektronsko tiskanje nalepk ob pacientu.

Gre za sistem, ki samodejno poveže pacienta, naročilo in epruveto, brez ročnega prepisovanja podatkov. V praksi to pomeni, da sistem ne dovoli nadaljevanja postopka, če identifikacijski podatki na epruveti niso identični pacientovim.

Elektronski sistemi za identifikacijo pacientov (npr. črtne kode, RFID) dokazano zmanjšujejo število WBIT. Raziskava Kaufmana et al. (2019) je pokazala, da uvedba elektronskega označevanja vzorcev statistično značilno zmanjša število dogodkov WBIT. Novejše raziskave (Lugos et al., 2026) potrjujejo, da so elektronski sistemi stroškovno učinkoviti, še posebej v okoljih z velikim številom transfuzij.

Dvojna neodvisna kontrola identitete pacienta

Dvojna neodvisna kontrola identitete pomeni, da dva neodvisna vira potrdita, da vzorec pripada pravemu pacientu, npr.:

- ročno preverjanje dveh oseb,
- elektronska dvojna verifikacija (npr. skeniranje pacienta in skeniranje epruvete).

Namen dvojne kontrole je zmanjšati tveganje, da bi ena oseba spregledala napako. Napaka mora biti narejena dvakrat, da pride do WBIT. Dvojna neodvisna kontrola identitete pacienta je standard v številnih državah. Passwater et al. (2022) poročajo, da kombinacija avtomatizacije in dvojne kontrole identitete pacienta pomembno zmanjša napake pri odvzemu vzorcev.

Pravilo dveh vzorcev

Pravilo dveh vzorcev določa, da je pri pacientu brez predhodno dokumentirane krvne skupine za zanesljivo določitev krvne skupine treba odvzeti dva ločena vzorca krvi. Vzorca se praviloma odvzameta ob različnih časih in pogosto od dveh različnih zdravstvenih delavcev, s čimer se zmanjša tveganje za napake pri identifikaciji pacienta:

- prvi vzorec predstavlja začetni odvzem krvi, ki se uporabi za določitev krvne skupine ABO,
- drugi vzorec je neodvisno odvzet vzorec, namenjen potrditvi rezultatov in predstavlja pomemben varnostni ukrep za preprečevanje napake WBIT.

Namen je preprečiti, da bi napačno označen prvi vzorec vodil do napačne krvne skupine. Tudi če je prvi vzorec WBIT, bo drugi vzorec razkril neskladje. Pravilo dveh neodvisnih vzorcev za določitev ABO-skupine je učinkovita strategija za preprečevanje posledic WBIT. Setia et al. (2021) poudarjajo, da ta pristop pomembno zmanjša tveganje napačne transfuzije.

Standardizacija postopkov in izobraževanje

Standardizacija pomeni, da so vsi koraki v postopku odvzema, označevanja, transporta in laboratorijske obdelave vzorcev krvi natančno določeni, zapisani in enako izvedeni pri vseh

izvajalcih. Standardizacija zmanjšuje variabilnost, ki je eden največjih virov napak v kliničnem okolju. Ko vsi izvajalci delajo enako, je manj prostora za napačne interpretacije in improvizacijo. Izobraževanje je ključno za zagotavljanje, da osebje razume postopke, tveganja in posledice napak. Človeški dejavniki so najpogostejši vzrok WBIT. Izobraževanje zmanjšuje tveganje, krepi varnostno kulturo in zagotavlja, da osebje razume, *zakaj* so postopki pomembni, ne le, *kako* se izvajajo. Redno usposabljanje, simulacije in jasni protokoli so ključni za zmanjšanje števila napak. Stephens et al. (2023) izpostavljajo pomen strukturiranih postopkov za vnovično preverjanje ABO, ki zmanjšujejo variabilnost in možnost napak.

Pomen hemovigilance

Hemovigilanca je ključna za prepoznavanje, analiziranje in preprečevanje dogodkov WBIT. Države z dobro razvito hemovigilanco dosegajo nižjo stopnjo WBIT in hitreje odkrivajo ponavljajoče se vzorce napak (EDQM, 2024). Sistematično zbiranje podatkov omogoča:

a) identifikacijo trendov in ponavljajočih se vzorcev,
b) razvoj ciljno usmerjenih preventivnih ukrepov,
c) spremljanje učinkovitosti uvedenih ukrepov,
d) krepitev kulture varnosti v zdravstvenih ustanovah.

Poročila SHOT (Narayan et al., 2025) poudarjajo, da je transparentno poročanje temelj za izboljšave, saj omogoča učenje iz napak in preprečevanje ponovitev.

ODVZEM KRVI PACIENTU

Odvzem krvi pacientu v skladu s Pravilnikom o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji (Uradni list RS, št. 9/07 in 32/18) temelji na jasnih zahtevah glede sledljivosti, varnosti, identifikacije pacienta in pravilnega ravnanja z vzorci krvi. Ključni poudarek pravilnika je, da mora biti vsak odvzem izveden tako, da zagotavlja zanesljivost transfuzijskih preiskav in varno transfuzijo.

Pri odvzemu krvi za transfuzijske preiskave pravilnik zahteva:

Identifikacija pacienta

- Pacienta je treba identificirati z dvema neodvisnima identifikatorjema (sam pove ime in priimek, datum rojstva, enaki podatki na pacientovi identifikacijski zapestnici ali v dokumentaciji).
- Identifikacija mora biti izvedena ob postelji pacienta, neposredno pred odvzemom. To je eden najpomembnejših varnostnih korakov, saj preprečuje zamenjavo vzorcev.

Pravilno označevanje vzorca

- Vzorec se označi takoj po odvzemu, ob pacientu.
- Na nalepki morajo biti:
  - ime in priimek pacienta,
  - datum rojstva,
  - koda naročilnice.
- Označevanje vnaprej je prepovedano.

Postopek odvzema krvi

Uporabi se varna tehnika venepunkcije, ki vključuje pravilno identifikacijo pacienta, higieno rok, razkuževanje mesta vboda, uporabo sterilne opreme in varen odvzem krvi. Po odvzemu se igla takoj odloži v vsebnik za ostre predmete, mesto vboda pa ustrezno oskrbi.

- Pred odvzemom je treba preveriti:
  - zdravnikovo naročilo,
  - ustreznost epruvet (EDTA).
- Odvzame se praviloma en vzorec krvi za predtransfuzijske preiskave (določitev krvne skupine in navzkrižni preizkus ter presejalni test za odkrivanje nepričakovanih protiteles).

Dokumentacija in sledljivost

Pravilnik zahteva popolno sledljivost:

- vsak odvzem mora biti zabeležen v enotnem transfuzijskem informacijskem sistemu,
- laboratoriji morajo delovati v skladu s sistemom kakovosti,
- vsi podatki o vzorcih, pacientih in krvnih komponentah se morajo hraniti in biti dostopni za hemovigilanco.

Posebnosti pri transfuziji

Pred transfuzijo mora biti zagotovljeno:

- pisno soglasje pacienta za zdravljenje s krvjo in krvnimi komponentami,
- originalen izvid krvne skupine,
- obposteljni test (*angl. ABO bedside test*),
- izvid navzkrižnega preizkusa,
- izdajnica.

Odvzem krvi za transfuzijske preiskave mora biti izveden po strogih pravilih, ki zagotavljajo:

- pravilno identifikacijo pacienta,
- pravilno označevanje vzorcev,
- sledljivost v informacijskem sistemu,
- varno tehniko odvzema,
- skladnost z zakonodajo in internimi protokoli zdravstvene ustanove.

RAZPRAVA

Rezultati pregleda potrjujejo, da je WBIT redek, a potencialno smrtonosen dogodek, ki zahteva celosten pristop k preprečevanju. Kljub napredku v tehnologiji ostaja WBIT prisoten zaradi kompleksnosti kliničnega okolja, človeškega dejavnika in organizacijskih omejitev.

Literatura jasno kaže, da so najbolj učinkoviti ukrepi tisti, ki združujejo tehnologijo, standardizacijo in kulturo varnosti**.** Elektronska identifikacija in avtomatizacija zmanjšujeta odvisnost od človeškega dejavnika, hemovigilanca pa omogoča stalno spremljanje in izboljševanje sistema.

ZAKLJUČEK

WBIT ostaja pomemben izziv transfuzijske varnosti. WBIT je v veliki meri preprečljiv dogodek, ki zahteva integriran pristop: digitalno identifikacijo pacienta, standardizirane postopke, pravilo dveh vzorcev in močan hemovigilančni sistem. Za prihodnost je ključno nadaljnje vlaganje v digitalizacijo, izobraževanje in kulturo varnosti. Le celosten pristop lahko zagotovi trajno zmanjšanje WBIT in izboljšanje varnosti pacientov.

LITERATURA

Bajt, A., Bricl, I. & Mrak, J. (2026). Poročilo Službe za hemovigilanco za leto 2025. In: M. Škerget, B. Jovan, M. Cukjati & H. Čibej (Eds.), Strokovno srečanje Združenja hematologov Slovenije, Združenja za transfuzijsko medicino Slovenije, Sekcije medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v hematologiji in Hematološkega laboratorijskega združenja. Zbornik povzetkov april 2026. Podčetrtek 10. in 11. april 2026 (pp. 173–175). https://zhs.si/srecanje-zhs-april-2026/

Booth, C., & Davies, P. (2025). Transfusion sample mislabelling and wrong blood in tube in the UK: Insights from the national comparative audits of blood transfusion in 2012 and 2022. *Transfusion Medicine*, 35(1), 41–47. https://doi.org/10.1111/tme.13092

Dunbar, N. M., Kaufman, R. M., WBIT Study Investigators, & BEST Collaborative. (2022). Factors associated with wrong blood in tube errors: An international case series – The BEST collaborative study. *Transfusion*, 62, 44–50. https://doi.org/10.1111/trf.16716

European Commission, Directorate-General for Health and Food Safety. (2024). *Haemovigilance annual SARE report 2024: Analysis of serious adverse reactions and events in blood transfusion in Europe (data collected from 01/01/2023 to 31/12/2023)*. https://health.ec.europa.eu/blood-tissues-cells-and-organs/key-documents_en

European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM). (2024). *Haemovigilance annual report 2024*.

Kaufman, R. M., Dinh, A., Cohn, C. S., Fung, M. K., Gorlin, J., Melanson, S., … Yazer, M. (2019), Electronic patient identification for sample labeling reduces wrong blood in tube errors. *Transfusion*, 59: 972–980. https://doi.org/10.1111/trf.15102

Lugos, M. D., Wozoh, J. J., Godwin, E. E., & Damulak, D. O. (2026). Electronic Identification Systems in Transfusion Safety: A Narrative Review of Effectiveness and Cost-Effectiveness Evidence. *Clinical Research and Clinical Trials*, 15(1). https://doi.org/10.31579/2693-4779/313

Narayan, S., et al. (2025). *The 2024 Annual SHOT Report*. SHOT Steering Group. https://doi.org/10.57911/gwcz-4q04

Nou, S. (2023). *WebAIRS:* Wrong blood in the tube. *ANZCA Bulletin*, 32(3), 54–57. https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.414534990798617

Passwater, M., Huggins, Y. M., Delvo Favre, E. D., Mukhtar, F., & Pelletier, J. P. R. (2022). Adding Automation and Independent Dual Verification to Reduce Wrong Blood in Tube (WBIT) Events. *American Journal of Clinical Pathology*, 158(2), 212–215. https://doi.org/10.1093/ajcp/aqac031

Phou, S., & Klein, N. J. (2025). Patient verification. In N. J. Klein (Ed.), *Perioperative Pediatric Patient Blood Management and Transfusion Safety*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-81666-6_19

Poredoš, P. (2023). *Kazalniki na področju hemovigilance*. In P. Poredoš, A. Stecher, & P. Gradišek (Eds.), Acta Anaesthesiologica Slovenica (pp. 25–33). https://www.kclj.si/dokumenti/AAE,_VOL._III,_N_I,_nov._2023.pdf

Pravilnik o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji (2007). Uradni list RS, št. 9/07. https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV7368

Setia, R. D., Dogra, M., & Yadav, R. (2021). Two sample policy: An effective way to counter wrong blood in tube. *Global Journal of Transfusion Medicine*, 6, 22–25. https://doi.org/10.4103/GJTM.GJTM_94_20

Stephens, L. D., Allen, E. S., Bloch, E. M., Crowe, E. P., Campbell-Lee, S. A., Booth, G. S., Kopko, P. (2023). *How do we ensure a safe ABO recheck process?* Transfusion, 63(10), 1789–1796. https://doi.org/10.1111/trf.17530

EPIDURALNI KRVNI OBLIŽ

Epidural blood patch

Janja Loncner, dipl. babica, dipl. biolog
Univerzitetni Klinični center Ljubljana,
Klinični oddelek za anestezijo in intenzivno terapijo operativnih strok
janjaloncner@gmail.com

IZVLEČEK

Epiduralni krvni obliž je zelo učinkovit medicinski postopek, ki se uporablja predvsem za zdravljenje hudih glavobolov po lumbalni punkciji, spinalni ali epiduralni anesteziji. Postpunkcijski glavobol nastane zaradi uhajanja cerebrospinalne tekočine skozi odprtino v trdi možganski ovojnici, ki ostane po vbodu z iglo. Uhajanje likvorja iz subarahnoidalnega prostora povzroči padec tlaka v lobanji in značilno bolečino, ki se poslabša v stoječem položaju.

Epiduralni krvni obliž je relativno varen postopek in velja za eno najučinkovitejših metod zdravljenja postpunkcijskega glavobola. Zaradi svoje učinkovitosti in enostavnosti je postal standardni terapevtski pristop v anesteziologiji in nevrologiji pri bolnikih z vztrajnim uhajanjem likvorja po diagnostičnih ali terapevtskih posegih.

Ključne besede: epiduralni krvni obliž, spinalna anestezija, epiduralna anestezija, postpunkcijski glavobol

ABSTRACT

Epidural Blood Patch is a highly effective medical procedure primarily used to treat severe headaches following lumbar puncture, spinal, or epidural anesthesia. Postdural puncture headache is caused by the leakage of cerebrospinal fluid through the tiny hole in dura mater after the puncture. The leakage of cerebrospinal fluid from the subarachnoidal space causes a drop in intracranial pressure and a characteristic headache that worsens when standing.

EBP is a relatively safe procedure and is considered one of the most effective methods for treating post-dural puncture headache. Due to its effectiveness and simplicity, it has become a standard therapeutic approach in anesthesiology and neurology for patients with persistent cerebrospinal fluid leaks following diagnostic or therapeutic procedures.

Keywords: Epidural blood patch, Spinal anesthesia, Epidural anesthesia, Postdural puncture headache

UVOD

Spinalna in epiduralna anestezija sodita med najpogosteje uporabljene regionalne anestezijske tehnike v sodobni medicini. Zaradi svoje učinkovitosti, relativne varnosti in možnosti ciljnega delovanja na centralni živčni sistem imata pomembno vlogo tako pri kirurških posegih, kot tudi v porodništvu in

terapiji bolečine. V porodnišnicah postaja spinalna anestezija glavna anesteziološka metoda za carski rez, poleg tega pa se letno veča število epiduralnih analgezij kot najučinkovitejše metode lajšanja obporodne bolečine (Akyol, F. et al., 2016; Stopar, P.T. et al., 2023). Kljub številnim prednostim, pa spinalna in epiduralna anestezija nista brez zapletov. Eden najznačilnejših in klinično pomembnih zapletov po duralni punkciji je postpunkcijski glavobol (PPG), ki lahko bistveno vpliva na pacientovo kakovost življenja ter podaljša hospitalizacijo. PPG se klinično kaže kot ortostatski glavobol, ki se poslabša ob sedenju ali vstajanju in se izboljša v ležečem položaju. Značilno pojavi v frontalnem ali okcipitalnem predelu glave in se pogosto se širi v vrat in ramena. PPG spremljajo še drugi simptomi kot so tinitus, delna naglušnost, fotofobija ali slabost (Graovac, D. et al., 2025; Kwak, K. H., 2017).

Glede na to, da večina PPG izzveni spontano v 7-10 dneh, je zdravljenje največkrat simptomatsko s počitkom, ustrezno hidracijo, uporabo analgetikov in kofeina. Epiduralni krvni obliž (EKO) je invazivna metoda zdravljenja, kjer se pacientu v epiduralni prostor vbrizga manjšo količino avtologne krvi. Zaradi svoje učinkovitosti velja za zlati standard zdravljenja pri pacientih z zmernim do hudim PPG, ki vztraja kljub konzervativnemu zdravljenju (Akyol, F. et al., 2016). Uporaba je posebej primerna, kadar simptomi pomembno omejujejo vsakodnevne aktivnosti in trajajo več dni brez izboljšanja (Graovac, D.et al., 2023). Po porodu lahko več dni trajajoči PPG negativno vpliva na vez med mamo in otrokom.

Cilj članka je predstaviti patofiziologijo PPG, dejavnike tveganja ter podrobneje obravnavati EKO kot učinkovite terapevtske metode.

POSTPUNKCIJSKI GLAVOBOL

PPG je vedno povezan s poškodbo trde možganske ovojnice (dure mater). Nastane lahko po namerni punkciji dure pri spinalni anesteziji ali lumbalni punkciji, ali po nenamerni punkciji dure pri epiduralni anesteziji.

Osnovni mehanizem vključuje uhajanje cerebrospinalne tekočine skozi defekt v duri, kar vodi v znižanje intrakranialnega tlaka in volumna likvorja. Posledično pride do vleka bolečinsko občutljivih struktur (meninge, žilje) in refleksne vazodilatacije možganskih žil kot kompenzacijskega mehanizma. PPG se tipično pojavi v 12 -72 urah po poškodbi dure, včasih pa tudi kasneje (Graovac, D. et al, 2025; Shrestha, B.R. et al, 2020, Stopar P.T et al., 2023).

Najpomembnejši faktor pri razvoju PPG igra velikost in konica igle, s kater se dura predre (Akyol, F. et al., 2016; Brkić, G. I. et al., 2022; Shin, H.Y., 2022). Uporaba tanjših spinalnih igel (25G-27G) in atravmatskih igel topo konico (pencil-point) močno zmanjša pojavnost PGG. Incidenca PPG je zato bistveno večja pri nenamerni punkciji dure z epiduralno iglo 18G (52 %) v primerjavi s punkcijo s spinalno iglo (1,5 -11,2 %) (Graovac, D. et al., 2025). Pomemben faktor pri razvoju PPG igra tudi sama tehnika zbadanja in število poskusov zbadanja, kar je neposredno povezano z izkušenostjo anesteziologa. PPG je zelo značilen prav za porodniško populacijo. Na splošno so mlajša populacija pacientov (pod 40 let), ženski spol in večkratni poskusi vbodov trije neodvisni dejavniki tveganja za razvoj PPG. Vaginalni porod pri porodnicah s spinalno analgezijo povečuje možnost razvoja PPG, saj zaradi napenjanja pri iztisu ploda izgubijo več možganske tekočine. Dejavnik tveganja je tudi predhodna PPG po punkciji dure in kronični glavoboli (Akyol, F. et al., 2016; Graovac, D. et al., 2025; Kwak, K. H.,2017; Kuyrukluyildis, U.& Binci, O., 2018).

Diagnoza PPG je predvsem klinična in temelji na anamnezi nedavne duralne punkcije ter značilni ortostatski naravi glavobola. Potrebno je diferencialno diagnostično izključiti meningitis, subarahnoidalno kravavitev, migreno in cerebralno vensko trombozo (Graovac, D.et al., 2025).

ZDRAVLJENJE POSTPUNKCIJSKEGA GLAVOBOLA

Začetni pristop preprečevanja PPG vključuje ustrezen vnos tekočin, da se prepreči dehidracija kot dodaten dejavnik tveganja PPG. Kofein je eden najpogosteje uporabljenih farmakoloških ukrepov. Deluje kot vazokonstriktor možganskih žil in lahko začasno zmanjša simptome glavobola. Ustrezna analgezija ne odpravlja vzroka, ampak pomembno vpliva na funkcionalnost pacienta. Omogoča zgodnje vstajanje po operaciji ali porodu in tako zmanjša možnosti nastanka trombembolitičnih procesov. Od analgetikov se najpogosteje predpisuje paracetamol in nesteroidni antirevmatiki, včasih tudi opioidi. Počitek v ležečem položaju ne vpliva bistveno na hitrost okrevanja (Graovac, D.et al., 2025; Kwak, K.-H., 2017).

Ob predrtju dure pri uvajanju epiduralnega katetra za lajšanje obporodne bolečine je ena od možnosti, da se kateter vstavi v subarahnoidalni prostor, obporodno analgezijo pa se vzdržuje z nizkimi odmerki lokalnega anestetika in opioida. Pri tem je potrebno opozoriti vse člane zdravstvenega tima, da se kateter nahaja intratekalno in ne epiduralno, zaradi možnosti napak. Kateter je potrebno tudi ustrezno označiti. Po porodu se kateter odstrani šele po 24 urah. V tem času pride do lokalnega vnetja dure, ki po odstranitvi katetra zapre in zaceli perforacijo. Tako se zmanjša tveganje za PPG (Graovac, D.et al.,2025).

Blokada sfeno-palatinalnega PPG ne zdravi, ampak omogoča obdobja brez glavobolov do dokončnega zdravljenja z EKO. Porodnicam ta metoda omogoča ukvarjanje z otrokom vsaj za nekaj ur (Graovac, D.et al, 2025).

Večina PPG se spontano izboljša v 7-10 dneh, vendar lahko simptomi v posameznih primerih trajajo več tednov. Konzervativno zdravljenje je zato primerno predvsem pri blagih do zmernih oblikah. Pri hudih, ortostatsko onemogočajočih glavobolih ali pri pacientih z omejeno sposobnostjo funkcionalnega delovanja (npr. porodnice) je potrebno zgodaj razmišljati o EKO (Graovac, D.et al.,2025).

Sodobne smernice poudarjajo, da se ne sme odlašati z izvedbo EKO, kadar kljub konzervativnemu zdravljenju simptomi pomembno vplivajo na kakovost življenja ali funkcionalno sposobnost pacienta. EKO ne pripomore k zmanjšanju pojava PPG, zato se je ne uporablja kot preventivne metode, temveč kot dokončno zdravljenje, najbolj primerno 48 - 72 ur po predrtju dure (Borghetti, A.L.&Fröhlich, A.C., 2025).

EPIDURALNI KRVNI OBLIŽ

Epiduralni krvni obliž je injekcija avtologne krvi v epiduralni prostor. Prvič ga je leta 1960 opisal ameriški anesteziolog James B.B Gormley, ki je opazil povezavo med aplikacijo 2-3 ml pacientove krvi v epiduralni prostor in zmanjšano jakostjo PPG. Kasneje so ugotovili, da je bistven tudi volumen aplicirane krvi. Aplikacija 20 ml krvi je imela večji uspeh (95 %) kot aplikacija 6 -15 ml krvi (70 %) (Shin, H.Y.,2022). Eden izmen mehanizmov delovanja EKO je, da vbrizgana kri skupaj s prokoagulantnimi komponentami v likvorju tvori nekakšen obliž, ki zapre odprtino in prepreči nadaljnje uhajanje cerebrospinalne tekočine. Poleg tega pa vbrizgana kri pritisne na duralno vrečo in posledični dvigne tlak možganske tekočine s takojšnjim učinkom na zmanjšanje jakosti glavobola. Pacientke čutijo občutno olajšanje že v prvih štirih urah po postopku. Prvi EKO je uspešen v 70 %, v preostalem deležu (20-25 %) pa delno uspešen. Če je potrebno, se lahko EKO ponovi še enkrat, pri čemer je uspešnost več kot 90 % (Graovac, D.et al.,2025; Shin, H.Y.,2022).

Zapleti pri izvajanju EKO so ponovno predrtje dure s poslabšanjem že prisotnih simptomov, lokalno vnetje in razvoj epiduralnega abscesa ter po posegu dlje časa trajajoča bolečina v hrbtu. Da se zmanjša

tveganje za možne zaplete, mora EKO izvesti najbolj izkušen anesteziolog. Mesec dni po posegu se pacientu odsvetuje težje fizično delo, priporoča se prilagojena dieta in uporaba laksativov (Graovac, D. et al., 2025; Shin, H.Y.,2022).

IZVEDBA EPIDURALNEGA KRVNEGA OBLIŽA V PORODNIŠNICI LJUBLJANA IN VLOGA ANESTEZIJSKE MEDICINSKE SESTRE

Pred samo izvedbo mora anesteziolog pacientki razložiti postopek in opozoriti na možne zaplete. Pacientka se mora s postopkom strinjati in podpisati soglasje.

Postopek se opravlja v operacijski dvorani. Za izvedbo EKO sta potrebna dva izvajalca- anesteziolog in anestezijska medicinska sestra (AMS).

Postopek poteka po aseptični tehniki – uporablja se kapa, maska, sterilni plašč in sterilne rokavice ter sterilni material.

Pacientki lahko AMS predhodno namesti urinski kateter zaradi večurnega ležanja po postopku.

Pri pacientki se izvaja osnovni monitoring (EKG, SpO2 in RR).

Postopek se lahko izvede v sedečem položaju, bolj priporočljiv pa je lateralni položaj, da se zniža hidrostatski pritisk likvorja (Graovac, D. et al., 2023). AMS pomaga pacientki pri namestitvi, da se zagotovi optimalen položaj za izvedbo EKO in da lahko vmes izvede sterilen odvzem krvi iz vene

AMS si mora vnaprej ogledati, kje je najprimernejše mesto za odvzem krvi ter da je vena dovolj velika. Najpogosteje se kri vzame iz roke. Če je venski pristop otežen, je potrebno razmisliti o uporabi UZ.

Anesteziolog z epiduralno iglo zbode v isti intervertebralni prostor, kjer je prišlo do predhodne punkcije dure ali pa en prostor nižje, ker se kri večinoma širi kranialno (Graovac, D. et al., 2023).

Po identifikaciji epiduralnega prostora s tehniko izgube upora AMS odvzame pacientki 20 ml avtologne krvi v sterilno brizgo in jo poda anesteziologu. Odvzem krvi mora biti izveden strogo sterilno. Pomembno je, da je čas od odvzema krvi do aplikacije čim krajši. Zato je pomembno, da je mesto odvzema predhodno določeno. Kri se lahko vzame v 20 ml brizgo, najbolje pa v dve 10 ml brizgi, da je aplikacija krvi v epiduralni prostor lažja.

Anesteziolog avtologno kri počasi, v roku 30-60 sekund aplicira v epiduralni prostor. Če se pojavi ostra, pekoča bolečina v hrbtu ali v pasu, je potrebno aplikacijo krvi ustaviti in počakati, da bolečina izzveni. Nato se z aplikacijo lahko nadaljuje. Ob ponovnem pojavu radikularne bolečine se aplikacija prekine ne glede na količino aplicirane krvi ter zaključi poseg. Aplicira se do največ 20 ml avtologne krvi (Graovac, D. et al., 2023).

Po posegu se pacientko premesti v posteljo leže na trebuhu in z glavo navzdol, da se zviša intraabdominalni pritisk in posledično epiduralni pritisk, ki zmanjša iztekanje likvorja. Pacientka je v tem položaju tri ure, potem pa se obrne na hrbet z rahlo dvignjenim vzglavjem. Vertikalizacija poteka počasi in postopoma. Pacientka navadno prvič vstane naslednji dan zjutraj (Graovac, D. et al., 2023).

Pacientke v naslednjih dneh prejemajo bolj kašasto prehrano, Donat Mg in odvajala, da se zmanjša napenjanje in posledično dvigovanje intrakranialnega tlaka (Graovac, D. et al., 2023).

Anesteziolog obiskuje pacientko vsak dan do odpusta, po odpustu pa pacientke dobijo natančna navodila in pojasnilo, da so lahko še možni rahli glavoboli, zategovanje v vratu in bolečina v

križu. Pacientka dobi kontaktne informacije, da lahko pokliče v primeru poslabšanja simptomov. Anesteziolog sam pacientko tudi kontaktira po enem tednu in enem mesecu (Graovac, D. et al., 2023).

DISKUSIJA

Zaradi uporabe spinalnih igel 25-27 G s topo konico, je incidenca PPG po spinalnih blokih nizka. PPG največkrat nastane po nenamerni punkciji dure ob uvajanju epiduralnega katetra z namenom lajšanja obporodne bolečine. Ker je epiduralna igla debelejša od spinalne (18G), ob predrtju dure nastane večja odprtina, skozi katero uhaja cerebrospinalna tekočina. Število epiduralnih anestezij se v porodnišnicah letno zvišuje, s tem se sorazmerno zvišuje tudi število nenamernih punkcij dure in posledičnih PPG. Na tem mestu bi bilo v klinični praksi potrebno razmišljati o (boljšem) nadzoru učečih se specializantov, da se tehnike učijo od najbolj izkušenih anesteziologov ter da ob neuspehu prej pokličejo za pomoč. Noseča populacija je zaradi dejavnikov tveganja najbolj ogrožena za razvoj PGG, hkrati pa je obvladovanje bolečine po porodu ključnega pomena, da se lahko normalno vzpostavi vez med mamo in novorojenčkom (Akyol, F. et al., 2016). Poporodno obdobje zahteva od mame, da skrbi za novorojenčka in ga hrani. Prekinjena vez med mamo in novorojenčkom negativno vpliva na dojenje in povečuje obolevnost otroka (Kuyrukluyildis, U. & Binci, O., 2018). Pri zdravljenju PPG se uporabljajo različne metode, ki so odvisne od simptomatike. Če glavobol ni prehud, se lahko izvedba EKO odloži, saj večina PPG izzveni spontano v 7-10 dneh. Če glavobol pacientki onemogoča opravljanje dnevnih aktivnosti in po porodu onemogoča osnovno skrb za otoka, je potrebno pacientki dovolj zgodaj ponuditi možnost zdravljenja z EKO - zaradi potrebe po skrbi za otroka običajno prej, kot pri ostali populaciji. Optimalen čas za EKO je 48 ur po predrtju dure (Graovac, D. et al., 2025). EKO je invazivna metoda z možnimi zapleti, zato so nekateri anesteziologi do te metode zadržani (Akyol, F. et al., 2016). Kljub temu velja za zelo učinkovito metodo in predstavlja zlati standard zdravljenja hudih oblik PPG (Shrestha, B.R. et al., 2020). Ker se število epiduralnih obporodnih analgezij veča, je realno v prihodnosti pričakovati več potreb po EKO. Izvedbo EKO bi moral obvladati vsak anesteziolog, ki se ukvarja s porodniško anestezijo (Graovac, D. et al, 2023).

Pri obravnavi PPG je bistvenega pomena multidisciplinarni pristop ter ustrezno informiranje. Za pacientke je v tem obdobju zelo pomembna podpora partnerja. Zdravstveni delavci morajo znati presoditi, če je potrebno pacientki ponuditi tudi psihološko pomoč. Po porodu se zaradi spremembe hormonskega stanja večkrat pojavi poporodna otožnost, ki stisko mame ob dejstvu, da ne more skrbeti za novorojenčka ob hudem glavobolu, samo še poveča. Razumevanje in pravilna obravnava sta ključna za izboljšanje kakovosti zdravstvene oskrbe ter preprečevanje morebitnih zapletov in dolgoročnih posledic po duralni punkciji med porodom.

ZAKLJUČEK

EKO je zlati standard zdravljenja hudih oblik PPG, ki ima 90 - 99 % učinkovitost. Ko konzervativno zdravljenje ni učinkovito in glavobol močno ovira vsakodnevne aktivnosti, je potrebno razmisliti o izvedbi EKO. Zaradi rojstva otroka in zgodnjega potrebe po zgodnjem vzpostavljanju vezi med mamo in otrokom, je potreben razmislek o EKO mnogo prej kot pri drugih populacijah.

LITERATURA

Akyol, F., Binici, O., Kuyrukluyildiz, U., Soyalp, C., & Kupeli, I. (2016). Why epidural blood patch in postdural pain headache. *MSD, 3*(3), 120–123.

Borghetti, A. L., & Fröhlich, A. C. (2025). Best time for the application of the "blood patch" technique for post-spinal anesthesia headache: A systematic review. *Headache Medicine, 16*(1), 23–27.

Brkić Gudelj, I., Šklebar, I., & Habek, D. (2022). Ten-year follow-up of quality in regional anesthesia and analgesia in obstetrics: Obstetric regional anesthesia: Improving quality. *Acta Clinica Croatica, 61*(Suppl. 2), 41–48.

Graovac, D., Macura, Ž., Pintarič, T. S., Šoštaršič, S., & Zdravković, M. (2023). Epiduralna krvna krpica: Naše izkušnje. V *1. jesenski simpozij porodniške anestezije z mednarodno udeležbo: Zbornik* (str. 29–33). UKC Ljubljana, Klinični oddelek za anestezijo in intenzivno terapijo operativnih strok.

Graovac, D., Lučovnik, M., Vidmar, Š. M., Spirovska, A., Perme, T., Fabjan, V. A., & Smrkolj, Š. (2025). Porod z epiduralno analgezijo – kaj pa postpunkcijski glavobol? V *Izbrana poglavja iz ginekologije in porodništva V* (str. 83–89). Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta.

Kuyrukluyildiz, U., & Binici, O. (2018). Epidural blood patch for the treatment of post-dural puncture headache in pregnant woman. *MSD, 5*(11), 357–360.

Kwak, K.-H. (2017). Postdural puncture headache. *Korean Journal of Anesthesiology, 70*(2), 136–143.

Shin, H. Y. (2022). Recent update on epidural blood patch. *Anesthesia and Pain Medicine, 17*(1), 12–23.

Shrestha, B. R., Maharjan, S. K., Shrestha, U., & Moktan, S. L. (2020). Epidural blood patch in post-dural puncture headache in parturients: A case series. *Journal of Kathmandu Medical College, 9*(3), 169–172.

Stopar, P. T., Šoštaršič, S., & Zdravković, M. (2023). Porodna anestezija/analgezija po slovenskih porodnišnicah: Kje smo in kam gremo. V *1. jesenski simpozij porodniške anestezije z mednarodno udeležbo: Zbornik* (str. 9–16). UKC Ljubljana, Klinični oddelek za anestezijo in intenzivno terapijo operativnih strok.

MED DOLŽNOSTJO POMAGATI IN MOŽNOSTJO ŠKODOVATI: ETIČNE DILEME OŽIVLJANJA

Between the duty to help and the possibility to harm: Ethical dilemmas of resuscitation

Mag. Mateja Lopuh, dr. med.
Center za interdisciplinarno zdravljenje bolečine in paliativno oskrbo
Mobilna paliativna enota, Splošna bolnišnica Jesenice
mateja.lopuh@gmail.com

IZVLEČEK

Oživljanje predstavlja eno temeljnih dolžnosti zdravstvenih delavcev pri obravnavi življenjsko ogroženih pacientov, hkrati pa odpira številna etična vprašanja glede meja medicinskega ukrepanja. Sodobno razumevanje uspešnosti oživljanja presega zgolj povrnitev spontane srčne aktivnosti in vključuje tudi presojo pričakovanega nevrološkega izida ter kakovosti življenja po preživetju. Namen prispevka je predstaviti ključne etične dileme, povezane z odločitvami o začetku, nadaljevanju ali prekinitvi oživljanja. Prispevek temelji na pregledu sodobne strokovne in znanstvene literature in aktualnih smernic Evropskega sveta za oživljanje. Etično odločanje o oživljanju zahteva uravnoteženje med dolžnostjo pomagati in tveganjem povzročanja dodatne škode. Odločitev za opustitev ali prekinitev oživljanja ne pomeni nujno opustitve skrbi za pacienta, temveč lahko predstavlja strokovno in etično utemeljeno presojo, da nadaljnji postopki ne prinašajo več razumne koristi. Sodobna etika oživljanja zato ne išče univerzalnih odgovorov, temveč spodbuja individualizirano odločanje, usmerjeno v najboljši interes posameznega pacienta.

Ključne besede: oživljanje, preživetje, etične dileme

ABSTRACT

Resuscitation is one of the fundamental duties of healthcare professionals in the treatment of life-threatening patients, but it also raises numerous ethical questions regarding the limits of medical intervention. The modern understanding of the success of resuscitation goes beyond the mere restoration of spontaneous cardiac activity and also includes an assessment of the expected neurological outcome and quality of life after survival. The purpose of the paper is to present key ethical dilemmas related to decisions to initiate, continue or discontinue resuscitation. The paper is based on a review of contemporary professional and scientific literature and current guidelines of the European Resuscitation Council. Ethical decision-making about resuscitation requires a balance between the duty to help and the risk of causing additional harm. The decision to withhold or discontinue resuscitation does not necessarily mean abandoning care for the patient, but may represent a professionally and ethically justified judgment that further procedures no longer bring reasonable benefit. Modern ethics of resuscitation therefore do not seek universal answers, but rather encourage individualized decision-making focused on the best interests of the individual patient.

Keywords: resuscitation, survival, ethical dilemmas

UVOD

Oživljanje predstavlja enega najbolj neposrednih izrazov dolžnosti zdravstvenega delavca pomagati človeku v življenjski ogroženosti. Sočasno gre pri oživljanju za eno redkih medicinskih intervencij, kjer je vrzel med reševanjem življenja in povzročanjem trpljenja zelo ozka. Oživljanje je v osnovi namenjeno reševanju življenja, vendar danes kriterij uspešnega oživljanja ni samo uspešna povrnitev srčne akcije, ampak predvsem preživetje z dobrim nevrološkim izidom. Ne govorimo več o medicinsko možnem oživljanju, ampak o etično smiselnem oživljanju (Raffay, 2025). Ob tem se zastavlja osrednje vprašanje: *Kateri etični kriteriji utemeljujejo odločitev za začetek, nadaljevanje ali prekinitev oživljanja in kako se v teh odločitvah vzpostavlja ravnotežje med dolžnostjo pomagati, neškodovanjem in spoštovanjem pacientove avtonomije?*

ETIČNA PRESOJA OŽIVLJANJA

Srčni zastoj zahteva hitro ukrepanje, vendar odločitev o začetku in nadaljevanju oživljanja ni vedno zgolj strokovno-tehnično vprašanje. Etično vprašanje zato ni samo, ali je mogoče pacienta oživljati, temveč predvsem, ali je oživljanje v njegovem najboljšem interesu. V razpravah o etiki oživljanja je bil pojem medicinske nesmiselnosti oživljanja dolgo pomembno izhodišče za odločanje o opustitvi ali prekinitvi zdravljenja. Tomlinson in Brody (1990) sta opozorila, da je treba razlikovati med zdravljenjem, ki ne more doseči svojega medicinskega cilja, in zdravljenjem, pri katerem je pričakovana korist za pacienta zelo majhna. S tem sta odprla vprašanje meja zdravnikove dolžnosti zdravljenja ter razmerja med strokovno presojo in pacientovo avtonomijo.

Vseh situacij ni možno vnaprej predvideti, zato je ključno, da se priprava na morebitno oživljanje začne, še preden dejansko nastopi potreba po njem in je v tem procesu vključen tudi pacient. Pravi čas za tak pogovor so situacije, ko gre za poslabšanje osnovnih, neozdravljivih kroničnih bolezni. Pogovor s pacientom lahko ob vsakem poslabšanju začneta lečeči zdravnik ali izbrani osebni zdravnik. Zdravnik lahko pacienta usmerja skozi pogovor z realnim prikazom možnih izidov zdravljenja in ga spodbudi, da svojo odločitev oblikuje glede na svoje vrednote (Raffay, 2025).

Etično posebej zahtevne so situacije pri pacientih z napredovalo neozdravljivo boleznijo, izrazito krhkostjo, številnimi pridruženimi boleznimi ali zelo slabo prognozo. Pri presoji o začetku oživljanja je treba upoštevati tudi okoliščine srčnega zastoja, začetni srčni ritem, čas do začetka oživljanja, možnost odprave reverzibilnega vzroka in odziv na izvedene ukrepe. Posamezen neugoden prognostični dejavnik sam po sebi praviloma ne sme določiti odločitve. Pomembna je celostna presoja pacientovega stanja in verjetnega izida (Soar, 2021; Raffay, 2025).

Pri takšnem odločanju sta posebej pomembni načeli dobrodelnosti in neškodovanja. Načelo dobrodelnosti zahteva prizadevanje za korist pacienta, medtem ko načelo neškodovanja zahteva preprečevanje oziroma omejevanje škode. Beauchamp in Childress ju skupaj z avtonomijo in pravičnostjo uvrščata med štiri temeljna načela biomedicinske etike. Ta načela niso absolutna in lahko med seboj pridejo v konflikt, zato je pri posameznem primeru potrebna njihova uravnotežena presoja (Beauchamp & Childress, 2019).

Pomemben element etičnega odločanja je spoštovanje pacientove avtonomije. Če je pacient predhodno izrazil svoje želje glede oživljanja oziroma omejitve zdravljenja, jih je treba vključiti v odločanje. Kadar pacient v trenutku srčnega zastoja ne more sodelovati pri odločanju, je treba, kadar je mogoče, ugotoviti njegove predhodno izražene vrednote, želje in cilje zdravljenja. Svojci lahko pri tem pomembno pomagajo pri razumevanju pacientovih vrednot in njegovih morebitnih predhodnih

odločitev (Heyland, 2006, Tomkow et al., 2023). Smernice Evropskega sveta za oživljanje (*angl. European Resuscitation Council – ERC*) poudarjajo pomen vnaprejšnjega načrtovanja oskrbe, skupnega odločanja ter usklajevanja odločitev o oživljanju z vrednotami in preferencami pacienta (Mentzelopoulos et al., 2021; Greif et al., 2025). Kalender Smajlović (2024) opozarja na različne interpretacije vodila ter na pomen njegovega enotnega razumevanja, komunikacije s pacientom in svojci ter sodelovanja znotraj interdisciplinarnega tima.

Prekinitev že začetega oživljanja je etično posebej zahtevna odločitev, saj začetek oživljanja ne pomeni nujno obveznosti njegovega nadaljevanja ne glede na okoliščine. Med postopkom je treba vnovič ocenjevati odziv pacienta, trajanje oživljanja, prisotnost reverzibilnega vzroka in možnost doseganja za pacienta pomembnega izida. Sodobne smernice ERC poudarjajo, da mora biti odločitev o prekinitvi sprejeta timsko in na podlagi celostne presoje vseh prognostičnih dejavnikov ter pacientovih vrednot in preferenc. Posebej pomembna je odsotnost reverzibilnega vzroka in vztrajanje brez odziva na napredno oživljanje. Pri tem prekinitev ne pomeni opustitve dolžnosti pomagati, temveč lahko pomeni presojo, da nadaljevanje postopkov pacientu ne prinaša več razumne pričakovane koristi in lahko povzroča predvsem dodatno škodo (Elmer, 2025).

ZAKLJUČEK

Temeljna etična napetost oživljanja ostaja med dolžnostjo pomagati, ki ni nujno enaka dolžnosti storiti vse, kar je tehnično mogoče. Dolžnost zdravstvenega delavca je pomagati na način, ki je v najboljšem interesu pacienta, vendar je treba pri tem upoštevati tudi možnost škode, nesorazmernega zdravljenja in podaljševanja umiranja. Sodobno odločanje zato ne išče preprostega odgovora med »oživljanjem« in »neoživljanjem«, temveč poskuša ugotoviti, kaj v konkretni situaciji pomeni pomagati temu konkretnemu človeku. Etika oživljanja tako ni iskanje enega pravilnega odgovora, temveč disciplina soočanja z negotovostjo pod časovnim pritiskom, zato je pomembno, da se oblikuje znotraj ekip algoritem odločanja glede oživljanja, ki ga bodo razumeli, upoštevali in izvajali vsi člani take ekipe.

LITERATURA

Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2019). *Principles of biomedical ethics* (8th ed.). Oxford University Press.

Elmer, J., Atkins, D. L., Daya, M. R., Del Rios, M., Fry, J. T., Henderson, C. M.,…Idris, A. H. (2025). Part 3: Ethics: 2025 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation, 152*(16_suppl_2), S323–S352. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001371

Greif, R., Lauridsen, K. G., Djärv, T., Ek, J. E., Monnelly, V., Monsieurs, K. G.,…Nolan, J. P. European Resuscitation Council Guidelines 2025 Collaborator Group (2025). European Resuscitation Council Guidelines 2025 Executive Summary. *Resuscitation*, *215 Suppl 1*, 110770. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110770

Grose, J. C., Taubert, M., & Buss, P. (2016). Discussing 'Do not attempt cardiopulmonary resuscitation' decisions with patients. Medicine, 44(10), 602–606. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1357303916301360

Heyland, D. K., Frank, C., Groll, D., Pichora, D., Dodek, P., Rocker, G., & Gafni, A. (2006). Understanding cardiopulmonary resuscitation decision making: Perspectives of seriously ill hospitalized patients and family members. *Chest, 130*(2), 419–428. https://doi.org/10.1378/chest.130.2.419

Kalender Smajlović, S. (2024). Upoštevanje vodila »Ne oživljaj.«: Integrativni pregled literature. *Obzornik zdravstvene nege*, 58(1), 39–50. https://obzornik.zbornica-zveza.si/index.php/ObzorZdravNeg/article/view/3218

Mentzelopoulos, S. D., Couper, K., Van de Voorde, P., Druwé, P., Blom, M., Perkins, G. D., Lulic, I., Djakow, J., Raffay, V., Lilja, G., & Bossaert, L. (2021). European Resuscitation Council guidelines 2021: Ethics of resuscitation and end of life decisions. *Resuscitation, 161*, 408–432. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.017

Raffay, V., et al. (2025). European Resuscitation Council Guidelines 2025: Ethics in resuscitation. *Resuscitation, 215* (Suppl. 1), 110734. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110734

Soar, J., Böttiger, B. W., Carli, P., et al. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation, 161*, 115–151. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.010

Tomkow, L., Dewhurst, F., Hubmann, M., Straub, C., Damisa, E., Hanratty, B., & Todd, C. (2023). ‚That‘s as hard a decision as you will ever have to make‘: the experiences of people who discussed Do Not Attempt Cardiopulmonary Resuscitation on behalf of a relative during the COVID-19 pandemic. *Age and ageing*, *52*(6), afad087. https://doi.org/10.1093/ageing/afad087

Tomlinson, T., & Brody, H. (1990). Futility and the ethics of resuscitation. *JAMA The Journal of the American Medical Association, 264*(10), 1276-1280. https://doi.org/10.1001/jama.1990.03450100066027

POREANIMACIJSKA OSKRBA

Post resuscitation care

Dr. Matej Mažič
Splošna bolnišnica Celje
Oddelek za anesteziologijo, intenzivno terapijo operativnih strok in terapijo bolečine
matej.mazic@sb-celje.si

IZVLEČEK

Srčni zastoj je urgentno stanje, pri katerem sta za preživetje in ugoden nevrološki izid ključna hitro prepoznavanje dogodka ter takojšen začetek temeljnih postopkov oživljanja. Namen raziskave je bil analizirati značilnosti in izide pacientov po srčnem zastoju na območju Celja v dvoletnem obdobju. Obravnavanih je bilo 157 pacientov, pri katerih je bilo izvedeno oživljanje. Pri 67 % pacientov so bili pred prihodom ekipe nujne medicinske pomoči izvajani temeljni postopki oživljanja, avtomatski zunanji defibrilator pa je bil uporabljen v 5 % primerov. Srčni zastoj so očividci opazili v 49 % primerov. Povrnitev spontanega krvnega obtoka je bila dosežena pri 45 % pacientov, do odpusta iz bolnišnice pa je preživelo 17 % pacientov. Pri pacientih s kardialnim vzrokom srčnega zastoja je bil povprečen laktat ob sprejemu 4,7 mmol/l, pH arterijske krvi pa 7,22, medtem ko sta bili v skupini z nekardialnim vzrokom vrednosti 9,3 mmol/l in 7,10. V nekardialni skupini je bila umrljivost 100 %. Rezultati kažejo na pomemben vpliv zgodnjega izvajanja oživljanja in hitre nadaljnje obravnave na izid po srčnem zastoju. Posebej pomembne so potrebe po izboljšanju dostopnosti in uporabe avtomatskih zunanjih defibrilatorjev ter zgodnjem prepoznavanju vzroka srčnega zastoja. Nadaljnja sistematična analiza podatkov in spremljanje nevrološkega izida bi lahko prispevala k izboljšanju kakovosti obravnave pacientov po srčnem zastoju.

Ključne besede: srčni zastoj, temeljni postopki oživljanja, AED, ROSC, nujna medicinska pomoč, preživetje, laktat, nevrološki izid

ABSTACT

Cardiac arrest is a life-threatening emergency in which early recognition and immediate initiation of cardiopulmonary resuscitation are crucial for survival and favourable neurological outcomes. The aim of this study was to analyse the characteristics and outcomes of patients who experienced cardiac arrest in the Celje area over a two-year period. A total of 157 patients who underwent resuscitation were included. Basic life support was initiated before the arrival of the emergency medical service team in 67 % of cases, while an automated external defibrillator was used in 5 % of cases. Cardiac arrest was witnessed by bystanders in 49 % of cases. Return of spontaneous circulation was achieved in 45 % of patients, while 17 % survived to hospital discharge. In patients with a cardiac cause of cardiac arrest, the mean serum lactate level on admission was 4.7 mmol/L and the mean arterial blood pH was 7.22, compared with 9.3 mmol/L and 7.10, respectively, in patients with a non-cardiac cause. Mortality in the non-cardiac group was 100 %. The results demonstrate the importance of early cardiopulmonary resuscitation and prompt subsequent medical management in determining

outcomes after cardiac arrest. Improving the availability and use of automated external defibrillators and ensuring early identification of the underlying cause of cardiac arrest are particularly important. Systematic collection of data and long-term assessment of neurological outcomes could further contribute to improving the quality of post-cardiac arrest care.

Keywords: cardiac arrest, basic life support, automated external defibrillator, return of spontaneous circulation, emergency medical services, survival, lactate, neurological outcome

UVOD

Posodobljene evropske smernice za zdravljenje pacientov po srčnem zastoju sta pripravila European Resuscitation Council in European Society of Intensive Care Medicine. Smernice temeljijo na najnovejših znanstvenih dokazih in priporočilih organizacije ILCOR ter zajemajo celotno oskrbo pacienta po povrnitvi spontanega krvnega obtoka (ROSC). Obravnava vključuje ugotavljanje vzroka srčnega zastoja, nadzor oksigenacije in ventilacije, koronarno reperfuzijo, hemodinamsko stabilizacijo, nadzor temperature, preprečevanje in zdravljenje epileptičnih napadov, nevrološko napoved izida, rehabilitacijo ter dolgoročno spremljanje preživelih (Nolan, et al., 2025).

Po srčnem zastoju se razvije t. i. poreanimacijski sindrom, ki vključuje poškodbo možganov zaradi hipoksije, miokardno disfunkcijo, sistemski vnetni odziv ter večorgansko odpoved. Zato je oskrba po ROSC zahtevna in zahteva hitro, strukturirano ter multidisciplinarno obravnavo. Eden izmed prvih ciljev je preprečevanje nadaljnje poškodbe možganov in drugih organov. Hkrati je treba čim prej ugotoviti vzrok srčnega zastoja, saj lahko njegovo pravočasno zdravljenje bistveno vpliva na preživetje in nevrološki izid (Nolan et al., 2025). Po vzpostavitvi ROSC je treba čim prej iskati reverzibilen vzrok srčnega zastoja. Pri pacientih z elevacijo ST-spojnice na EKG sta priporočeni takojšnja koronarna angiografija in po potrebi perkutana koronarna intervencija. Če jasnega srčnega vzroka ni, priporočajo zgodnji celostni CT pregled telesa, saj lahko odkrije druge vzroke, kot so pljučna embolija, možganska krvavitev ali poškodbe po oživljanju. Smernice tako poudarjajo, da diagnostika po ROSC ne sme biti usmerjena samo v srce, temveč mora upoštevati celoten klinični kontekst. Zgodnja prepoznava vzroka omogoča ciljno zdravljenje in zmanjšuje tveganje za vnovični srčni zastoj ali nadaljnjo organsko okvaro (Nolan et al., 2025).

Pomemben del začetne oskrbe po ROSC je ustrezna oksigenacija. Neposredno po vzpostavitvi spontanega krvnega obtoka se lahko uporablja visoka koncentracija kisika, nato pa je treba koncentracijo kisika čim prej prilagoditi glede na izmerjeno saturacijo oziroma plinsko analizo krvi. Cilj je preprečevati tako hipoksemijo kot hiperoksijo; pri merljivi saturaciji smernice priporočajo vzdrževanje vrednosti približno med 94 in 98 %. Pacienti v komi naj bodo intubirani in mehansko ventilirani, pri ventilaciji pa naj se vzdržuje normokapnija (normalna raven CO_2). Priporoča se zaščitna ventilacija z nizkimi dihalnimi volumni. Pomemben del smernic predstavlja hemodinamska stabilizacija (ILCOR, 2025).

Po srčnem zastoju je lahko prisotna pomembna miokardna disfunkcija, zaradi česar lahko pacient razvije hipotenzijo in moteno perfuzijo organov. Zato smernice priporočajo stalno spremljanje arterijskega krvnega tlaka in zgodnjo ehokardiografsko oceno srčne funkcije. Priporočeno je vzdrževanje srednjega arterijskega tlaka (MAP) približno nad 60–65 mmHg, pri čemer je treba ciljno vrednost prilagoditi posameznemu pacientu in njegovim spremljajočim boleznim. Za zdravljenje hipotenzije je prvi izbor noradrenalin, po potrebi pa tudi tekočine in inotropna zdravila. Cilj hemodinamske obravnave je zagotoviti ustrezno perfuzijo možganov, srca in drugih vitalnih organov (Hirsch, et al., 2024).

Rutinska uporaba steroidov ni priporočena. Zdravljenje mora biti usmerjeno v konkretne klinične težave in vzrok hemodinamske nestabilnosti.

Na področju nevrološke zaščite smernice uvajajo izraz »nadzor temperature« namesto terapevtske hipotermije. Ključno priporočilo je aktivno preprečevanje vročine nad 37,5 °C vsaj 72 ur po ROSC pri komatoznih pacientih (Perkins, et al., 2024). Rutinsko agresivno hlajenje ni več priporočeno, prav tako ne hitro predbolnišnično hlajenje z infuzijami hladnih tekočin. Poudarek je torej predvsem na preprečevanju hipertermije, saj lahko povišana telesna temperatura dodatno škoduje že poškodovanim možganom (Taccone, et al., 2023).

Po srčnem zastoju je možganska poškodba eden izmed glavnih vzrokov smrti in slabega dolgoročnega izida. Pri komatoznih pacientih je zato potrebno sistematično spremljanje nevrološkega stanja. Pomembno vlogo ima elektroencefalografija (EEG), zlasti pri pacientih z moteno zavestjo, pri katerih obstaja sum na epileptično aktivnost. Za zdravljenje epileptičnih napadov priporočajo EEG-monitoring in uporabo levetiracetama ali natrijevega valproata. Profilaktična uporaba antiepileptikov ni priporočena. Pri oceni nevrološkega izida smernice poudarjajo multimodalni pristop, ki vključuje klinični pregled, EEG, evocirane potenciale, biomarkerje (NSE) in slikovne metode CT ali MRI. Napoved izida naj se praviloma izvaja po 72 urah in nikoli zgolj na podlagi enega pokazatelja (Nolan et al., 2025).

Smernice posebno pozornost namenjajo rehabilitaciji in dolgoročnemu spremljanju preživelih po srčnem zastoju. Priporočajo zgodnjo mobilizacijo, obravnavo delirija, oceno telesnih in kognitivnih sposobnosti ter kontrolni pregled v treh mesecih po odpustu. V proces rehabilitacije naj bodo vključeni tudi svojci oziroma »sopreživeli«, saj srčni zastoj močno vpliva tudi nanje. Pomembna novost smernic je tudi obravnava nepojasnjenega srčnega zastoja. Priporočajo genetsko testiranje, MRI-srca, obremenitvene teste in dolgoročno spremljanje zaradi tveganja ponovitve aritmij. Obenem smernice poudarjajo pomen centrov za srčni zastoj in možnost darovanja organov pri bolnikih po neuspešnem okrevanju (Nolan, et al., 2025).

IZKUŠNJE IZ POREANIMACIJSKEGA OBDOBJA PACIENTOV, KI SO DOŽIVELI ZUNAJBOLNIŠNIČNI SRČNI ZASTOJ V CELJU

V dvoletnem obdobju je bilo v Celju obravnavanih 157 srčnih zastojev z oživljanjem. V 106 primerih (67 %) so se izvajali TPO pred prihodom ekipe NMP, v 8 primerih (5 %) pa je bil uporabljen tudi AED. 77 (49 %) primerov srčnih zastojev je nastalo vpričo očividcev. V tej skupini je bilo 62 (80 %) srčnih zastojev kardialne etiologije, 15 (20 %) pa nekardialnih. V 35 (45 %) primerih je prišlo do povrnitve spontane cirkulacije na terenu, do odpusta pa je preživelo 13 (17 %) pacientov.

Pri pacientih s kardialnim srčnim zastojem je povprečna ležalna doba znašala 15 dni (SD 1,3), pri odpuščenih pacientih pa je ležalna doba znašala v povprečju 19 dni (SD 11). V povprečju je bila ob sprejemu serumska vrednost laktata 4,7 mmol/l (SD 3), pH arterijske krvi pa je znašal 7,22 (SD 0,12). V 60 % primerov je bila prisotna strukturna srčna bolezen. Po CPC-lestvici je bilo z vrednostjo 1 odpuščenih 9 (14,5 %) pacientov, CPC 2 3 (4,8 %) pacienti, CPC 3 1 (1,6 %) pacient, CPC 5 pa 12 (19,35 %) pacientov. Podatki so prikazani v Tabeli št 1.

Tabela 1. *Bolnišnično preživetje pacientov z ROSC-em: kardialni srčni zastoji, nastali vpričo očividcev.*

ROSC n 25 (40 %)		Umrli v bolnišnici n 12 (19,35 %)		Odpuščen živ n 13 (20,96 %)
pH ob sprejemu	AVERAGE 7,22; SD 0,12	AVERAGE 7,14; SD 0,08		AVERAGE 7,29; SD 0,10
LAKTAT serum	AVERAGE 4,73; SD 3,01	AVERAGE 6,56; SD 2,76		AVERAGE 3,75; SD 2,75
KOMORBIDNOST n 17 (68 %)	skupaj n 17	n 9 (75 %)		n 8 (61,5 %)
ETIOLOGIJA	Strukturna srčna bolezen n 15 (60 %)	n 8 (66,7 %)		n 7 (53,8 %)
	Brez strukturne srčne bolezni n 10 (40 %)	n 4 (33,3 %)		n 6 (46,2 %)
AKS STEMI n 13 (52 %)		n 7 (58,3)		n 6 (46,15 %)
DNEVI HOSPITALIZACIJE	AVERAGE 15,12; SD 1,3 dni	n 4 1 dan n 8 AVERAGE 15,6; SD 9,6		AVERAGE 19; SD 11 dni
PM10 V OZRAČJU		AVERAGE 34,20; SD 21,65		AVERAGE 35,92 SD 13,9

Pri nekardilanih srčnih zastojih je bila povprečna vrednost laktata ob sprejemu v bolnišnico 9,3 mmol/l (SD 5), pH arterijske krvi je v povprečju znašal 7,1 (SD 0,21). V 4 (40 %) primerih je bil vzrok dihalna odpoved (pljučnica, kronična obstruktivna pljučna bolezen), v 1 (10 %) primeru masovna pljučna embolija, poškodba vratne hrbtenice s poškodbo hrbtenjače tudi v 1 (10 %) primeru, prav tako v 1 (10 %) primeru sepsa, v 3 (30 %) primerih pa so pacienti imeli maligno obolenje (karcinom pljuč, karcinom ovarija, metastaze pljuč causa ignota). Pet pacientov (50 %) je umrlo prvi dan po sprejemu, preostalih 5 (50 %) pa med hospitalizacijo, preživel ni nihče. Povprečna ležalna doba je znašala 11,2 dneva (SD 6,6). Podatki so prikazani v Tabeli št. 2.

Tabela 2. *Bolnišnično preživetje pacientov z ROSC-em: nekardialni srčni zastoji, nastali vpričo očividcev*

ROSC (n 10)		Umrli v bolnišnici (n 10)		Odpuščen živ (n 0)
		umrli <24 po sprejemu n 5	umrli >24 ur po sprejemu n 5	
pH ob sprejemu	AVERAGE 7,1; SD 0,21	AVERAGE 7,1; SD 0,21		AVERAGE /
LAKTAT serum	AVERAGE 9,3; SD 5	AVERAGE 9,3; SD 5		AVERAGE /
ZDRAVLJENJE V BOLNIŠNICI	AVERAGE 6,1; SD 6,9	n 5 1 dan n 5 AVERAGE 11,2; SD 6,6		AVERAGE /

Ugotovili smo statistično pomembno razliko (p = 0,005) v preživetju pacientov s kardialno v primerjavi z nekardialno etiologijo. Pri bolnikih s kardialnim srčnim zastojem je prevladoval kot inicialni srčni ritem VF/VT (42,8 %), pri nekardialnih pa asistolija (12,9 %). Pacienti s kardialnim srčnim zastoje so med TPO prejeli višje doze adrenalina (3,7 mg) kot pa pacienti z nekardialnim srčnim zastojem (2,5 mg). Vzpostavitev spontane cirkulacije na terenu je v skupini kardialne etiologije znašala 32,45 %, pri nekardialnih pa le 12,9 %. Po ROSC-u so imeli bolniki s kardialno etiologijo serumsko vrednost laktata 4,7 mmol/l, bolniki z nekardialno etologijo pa 9,3 mmol/l. Še očitnejša je razlika v preživetju do odpusta iz bolnišnice, saj so preživeli le tisti bolniki, ki so imeli kardialni srčni zastoj.

RAZPRAVA

V raziskavi je bilo v dvoletnem obdobju v Celju obravnavanih 157 srčnih zastojev, pri katerih je bilo izvedeno oživljanje. V 67 % primerov so bili pred prihodom ekipe NMP izvajani TPO, medtem ko je bil AED uporabljen le v 5 % primerov. Delež izvajanja TPO je pomemben pozitiven kazalnik, saj zgodnji začetek oživljanja pomembno vpliva na preživetje in nevrološki izid po zunajbolnišničnem srčnem zastoju. Raziskave potrjujejo, da je TPO s strani očividcev povezana z večjo verjetnostjo preživetja, dodatno pa lahko zgodnja uporaba AED izboljša izid pri pacientih s šokabilnim začetnim ritmom (Kim et al., 2023; Mody et al., 2025). Relativno nizka uporaba AED v naši raziskavi zato predstavlja področje, kjer bi bilo mogoče izboljšati verigo preživetja, predvsem z večjo dostopnostjo AED in usposabljanjem prebivalstva.

Pri 77 (49 %) pacientih je bil srčni zastoj opažen s strani očividcev, pri čemer je bilo 80 % zastojev kardialne in 20 % nekardialne etiologije. Prevlada kardialnih vzrokov je pričakovana, saj so bolezni srca med najpogostejšimi vzroki nenadnega srčnega zastoja pri odraslih. Pri pacientih s kardialnim vzrokom je bil povprečni laktat 4,7 mmol/l, pH pa 7,22, medtem ko sta bili v nekardialni skupini vrednosti 9,3 mmol/l oziroma 7,10. Višje vrednosti laktata in izrazitejša acidoza so povezane z večjo verjetnostjo slabega preživetja in nevrološkega izida, saj odražajo obseg hipoperfuzije in presnovne motnje po srčnem zastoju (Patel et al., 2025). Razlika med skupinama je lahko povezana tudi z različnimi vzroki nekardialnega zastoja, med katerimi so bili respiratorna odpoved, masivna pljučna embolija, sepsa, poškodba in maligna obolenja, ki imajo pogosto že same po sebi neugodno prognozo.

Do ROSC je prišlo pri 35 (45 %) pacientih, do odpusta pa je preživelo 13 (17 %) pacientov. Pri kardialnih zastojih je bila povprečna ležalna doba 15 dni, pri preživelih pa 19 dni, kar je lahko posledica potrebe po daljšem intenzivnem zdravljenju, spremljanju nevrološkega okrevanja in rehabilitaciji. Pri nekardialnih zastojih ni preživel nihče; polovica pacientov je umrla že prvi dan, preostali pa med hospitalizacijo. Tako izrazita razlika kaže na pomen zgodnjega prepoznavanja in zdravljenja vzroka srčnega zastoja. Smernice ERC in ESICM poudarjajo, da mora biti diagnostika po ROSC usmerjena v hitro odkrivanje reverzibilnega vzroka, saj je lahko zdravljenje pri nekardialnih vzrokih bistveno drugačno od zdravljenja primarnega kardialnega zastoja (Nolan et al., 2025).

Rezultati raziskave potrjujejo pomen celotne verige preživetja – od zgodnjega prepoznavanja srčnega zastoja in kakovostnega TPO do hitre defibrilacije, učinkovite oskrbe NMP in ustreznega bolnišničnega zdravljenja. Pomemben je tudi dolgoročen nevrološki izid, saj preživetje do odpusta ne predstavlja celotnega uspeha zdravljenja. Sodobne smernice priporočajo multimodalno ocenjevanje nevrološkega izida ter nadaljnjo rehabilitacijo in spremljanje preživelih (Nolan et al., 2025; Hirsch et al., 2024). Pri interpretaciji rezultatov je treba upoštevati nizko število pacientov in heterogenost nekardialnih vzrokov. Posebej je treba preveriti podatek o CPC 5, saj ta označuje smrt, in zato ni združljiv z navedbo, da je bilo 13 pacientov odpuščenih iz bolnišnice.

ZAKLJUČEK

Rezultati raziskave kažejo, da je pri obravnavi srčnega zastoja v Celju pomembno vlogo imelo zgodnje izvajanje temeljnih postopkov oživljanja, saj so bili ti izvedeni v več kot polovici primerov. Kljub temu je bila uporaba AED razmeroma nizka, zato predstavlja povečanje dostopnosti AED in ozaveščanje ter usposabljanje prebivalstva pomembno priložnost za izboljšanje preživetja. Ugotovljena je bila tudi pomembna razlika med kardialnimi in nekardialnimi vzroki srčnega zastoja. Pacienti z nekardialnim vzrokom so imeli višje vrednosti laktata in izrazitejšo acidozo ter bistveno slabši izid, kar poudarja pomen čimprejšnjega prepoznavanja in zdravljenja osnovnega vzroka.

Uspešna obravnava pacienta po srčnem zastoju se ne konča z vzpostavitvijo spontanega krvnega obtoka, temveč zahteva celostno nadaljnjo obravnavo, usmerjeno v preprečevanje sekundarne poškodbe možganov in drugih organov. Sodobne smernice ERC in ESICM poudarjajo pomen ustrezne oksigenacije in ventilacije, hemodinamske stabilizacije, nadzora telesne temperature, multimodalne nevroprognostike in zgodnje rehabilitacije. Za izboljšanje kakovosti obravnave bi bilo v prihodnje smiselno nadaljevati sistematično spremljanje izidov, uporabljati standardizirano zbiranje podatkov ter izvajati ukrepe za povečanje prepoznavanja srčnega zastoja, zgodnjega TPO in uporabe AED v skupnosti.

LITERATURA

European Resuscitation Council. (2025). *European Resuscitation Council guidelines 2025: Epidemiology in resuscitation*. European Resuscitation Council.

Hirsch, K. G., Abella, B. S., Amorim, E., Aufderheide, T. P., Berg, K. M., Blewer, A. L., Callaway, C. W., Chan, P. S., Drennan, I. R., Hsu, C. H., Kurz, M. C., Menon, V., Panchal, A. R., Perman, S. M., Reynolds, J. C., Sawyer, K. N., & American Heart Association. (2024). Critical care management of patients after cardiac arrest: A scientific statement from the American Heart Association and Neurocritical Care Society. *Circulation, 149*(2), e168–e200. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001163

Kim, S. H., Park, J. H., Joo, J., et al. (2023). Bystander cardiopulmonary resuscitation, automated external defibrillator use, and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *The American Journal of Emergency Medicine, 66*, 85–90.

Nolan, J. P., Sandroni, C., Cariou, A., et al. (2022). ERC-ESICM guidelines on temperature control after cardiac arrest in adults. *Resuscitation, 172*, 229–236. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2022.01.009

Nolan, J. P., Sandroni, C., Cariou, A., et al. (2025). European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine guidelines 2025: Post-resuscitation care. *Intensive Care Medicine, 51*, 2213–2288. https://doi.org/10.1007/s00134-025-08117-3

Patel, N. T., Carr, C. T., et al. (2025). Lactate and pH as independent biomarkers for prognosticating meaningful post-out-of-hospital cardiac arrest outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine, 14*(7), 2244. https://doi.org/10.3390/jcm14072244

Perkins, G. D., Neumar, R., Hsu, C. H., et al. (2024). Improving outcomes after post–cardiac arrest brain injury: A scientific statement from the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation, 150*, e158–e180. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001219

Simmons, K. M., McIsaac, S. M., & Ohle, R. (2023). Impact of community-based interventions on out-of-hospital cardiac arrest outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports, 13*, 10231. https://doi.org/10.1038/s41598-023-35735-y

OBVLADOVANJE BOLEČINE PRI OTROCIH

Pain management in children

Vesna Medvedšek Zakojč, dipl. m. s.
Univerzitetni klinični center Ljubljana,
Pediatrična klinika
Klinični oddelek za intenzivno terapijo otrok
vesna.zakojc@kclj.si

IZVLEČEK

Otroci, sprejeti v enote intenzivne medicine, so pogosto izpostavljeni bolečini, stresu in invazivnim postopkom, zato je ustrezno obvladovanje bolečine in sedacije ključnega pomena za zagotavljanje varne in učinkovite zdravstvene obravnave. Neustrezna analgosedacija lahko vodi v hemodinamsko nestabilnost, povečano porabo kisika, delirij in odtegnitveni sindrom ter podaljšano hospitalizacijo.

Sodobni pristopi poudarjajo individualizirano obravnavo, uporabo validiranih lestvic za ocenjevanje bolečine in zmanjševanje uporabe benzodiazepinov. Pri sedaciji kritično bolnih otrok se vse pogosteje priporočajo agonisti receptorjev alfa-2 kot prednostna alternativa benzodiazepinom. Pomembno vlogo imajo standardizirani protokoli, ki omogočajo bolj enotno klinično obravnavo ter krepijo avtonomijo in odgovornost medicinskih sester.

Namena prispevka sta predstaviti ključne izzive pri obvladovanju bolečine in sedacije pri kritično bolnih otrocih ter poudariti pomen sistematičnega pristopa in vlogo medicinske sestre.

Ključne besede: analgezija, sedacija, pediatrična intenzivna terapija, delirij, odtegnitveni sindrom, medicinska sestra

ABSTRACT

Children admitted to intensive care units are frequently exposed to pain, stress, and invasive procedures; therefore, appropriate pain management and sedation are considered essential for the provision of safe and effective healthcare. Hemodynamic instability, increased oxygen consumption, delirium, withdrawal syndrome, and prolonged hospitalization may result from inadequate analgosedation.

Contemporary approaches emphasize individualized care, the use of validated pain assessment tools, and the reduction of benzodiazepine use. In the sedation of critically ill children, alpha-2 receptor agonists are increasingly recommended as a preferred alternative to benzodiazepines. Standardized protocols play an important role by enabling more consistent clinical care while strengthening nurses' autonomy and responsibility.

The key challenges associated with pain management and sedation in critically ill children are presented in this paper, and the importance of a systematic approach and the role of the nurse are highlighted.

Keywords: analgesia, sedation, pediatric intensive care, delirium, withdrawal syndrome, nurse

UVOD

Večina otrok, ki so sprejeti na oddelek za intenzivno medicino otrok, potrebuje analgezijo in/ali sedacijo. Sedativi so namenjeni zmanjšanju tesnobe in vznemirjenosti, ki ju povzroča okolje, vzdrževanju invazivnih metod spremljanja hemodinamskega in nevrološkega statusa ter optimizaciji mehanske ventilacije. Analgetiki pa zmanjšujejo in odpravijo bolečino, ki jo povzročajo bolezen in postopki zdravljenja (Grant, Balas, Curley, & RESTORE Investigative Team, 2013).

Neustrezno obvladovanje bolečine lahko vodi v hemodinamsko nestabilnost, povečano porabo kisika in dolgoročne nevrološke posledice. Obvladovanje bolečine in sedacije je zahtevno, saj lahko vodi do prekomerne sedacije v povezavi s toleranco na zdravila, kar poveča tveganje za nevrotoksičnost, ki se kaže kot delirij ali odtegnitveni sindrom, kar podaljša potrebo po umetni ventilaciji in hospitalizaciji (Daverio, von Borell, Ramelet, Sperotto & Pokorna, 2022).

Mednarodne smernice priporočajo standardiziran pristop, vendar praksa ostaja heterogena (Vet, de Wildt, Verlaat, Knibbe &Mooij, 2014; Smith, Besunder, Betters, Johnson & Srinivasan, 2022). Cilja sodobne terapije sta zmanjšanje uporabe benzodiazepinov in izboljšanje kliničnih izidov z multidisciplinarno oskrbo, pri čemer se v odločanje vključuje medicinske sestre, ki delajo neposredno s pacientom.

Namen prispevka je predstaviti problematiko analgezije in sedacije pri kritično bolnih otrocih. Cilja prispevka sta predstaviti sodobne pristope k analgosedaciji, ki temeljijo na individualizirani obravnavi, uporabi validiranih lestvic in standardiziranih protokolov, ter izpostaviti vlogo medicinske sestre pri zagotavljanju varne in učinkovite zdravstvene obravnave. Medicinske sestre imajo pri tem ključno vlogo, saj s stalnim spremljanjem bolnika in prilagajanjem terapije bistveno prispevajo k varnosti in učinkovitosti zdravljenja.

OBRAVNAVA BOLEČINE IN SEDACIJE

Obvladovanje bolečine in sedacija izboljšata klinične in psihološke izide (Schianchi, & Harris, 2025). Nezdravljena bolečina, nelagodje in tesnoba lahko povzročijo zaplete (Schianchi, & Harris, 2025), ki se kažejo z neustrezno ventilacijo, hemodinamsko nestabilnostjo in nenačrtovano ekstubacijo. Cilj sodobne analgosedacije je doseči stanje, v katerem je otrok brez bolečin, v udobnem stanju spanca, iz katerega se zlahka prebudi, kar omogoči optimalno okrevanje. Preprečevanje zapletov, povezanih s širokim razponom starostnih skupin in njihovo razvojno stopnjo (Daverio et al., 2022) zdravljenih v enotah intenzivne medicine, zahteva od zdravstvenih delavcev vzpostavitev primernega ravnovesja. Težave so povezane z nezmožnostjo komunikacije, kompleksnostjo kliničnega stanja, spremenljivo farmakodinamiko in farmakokinetiko zdravil ter presnovnih procesov (Daverio et al., 2022) glede na starost pacienta. Zmanjšana presnova v ledvicah in jetrih ter nevrotoksične lastnosti sedacije v nevronskih celicah so povezane z dolgoročno škodo za razvijajoče se možgane otrok in mladostnikov (Wen Toh, RR, Hwee Ying Ho, Sultana & Couban, 2024).

Premajhna sedacija povzroči nepotreben psihološki in fizični stres ter izzove neželene dogodke, kot so nenačrtovana ekstubacija, nenameren premik katetrov (Wen Toh et al., 2024) in drenov ter odstranitev merilnih senzorjev vitalnih znakov in nevro monitoringa. Prekomerna sedacija vodi v podaljšano mehansko ventilacijo in poveča toleranco na zdravila, razvoj jatrogenega odtegnitvenega sindroma in delirija ter posledično podaljša dolžino bivanja v pediatrični intenzivni medicini (Daverio, et al., 2022; Schianchi, Harris, 2025).

Farmakološko zdravljenje

Farmakološko zdravljenje vključuje opioide in sedative. Najpogosteje uporabljena opioida sta fentanil in morfin, med sedativi pa midazolam (Daverio et al., 2022). Ta kratko delujoči benzodiazepin povzroča anksiolizo, sedacijo, amnezijo in mišično sprostitev. Prednosti v uporabi pri kritično bolnih otrocih je nadzor nad mišičnimi krči. Uporablja se predvsem v kombinaciji z močnim opioidnim analgetikom, kot sta piritramid ali nalbufin. Midazolam se hidroksilira s CYP3A4 in CYP3A5, pri čemer nastaneta dva presnovka, 1-hidroksimidazolam in 4-hidroksimidazolam, ki prispevata 10 % sedativnega učinka zdravila (Bardol, Sheng, Baarslag, Ceci & Dörje, 2025). Pogosti neželeni učinki midazolama vključujejo respiratorno depresijo, toleranco, odvisnost in odtegnitveni sindrom. Vedno več je dokazov, da ima neželene posledice za nevrokognitivni razvoj (Wen Toh et al., 2024).

Zaradi teh tveganj se priporoča zamenjava benzodiazepinov z alternativnimi zdravili, kot so agonisti alfa-2 (Daverio et al., 2022). Deksmedetomidin omogoča sedacijo, podobno naravnemu spanju, in ima manjši vpliv na dihanje (Chen, Lu, Xin, Cai, & Chen, 2024) s hitrim začetkom delovanja, zmanjša anksioznost in je ustrezna alternativa midazolamu za proceduralno sedacijo (Schianchi, & Harris, 2025).

Enako velja za klonidin, ki ima analgetične in sedativne učinke ter zmanjšuje stresni odziv z zaviranjem povečanja simpatičnega vzburjenja in vazokonstriktorjev, s čimer preprečuje odpoved organov po operaciji. Zdravilo je povezano z nevroprotektivnimi **učinki. Med neželene učinke spadata bradikardija in** hipotenzija; vendar je incidenca teh neželenih učinkov nizka. Klonidin ima dolg razpolovni čas izločanja (17 ur pri novorojenčkih). Za dosego terapevtskih koncentracij v stanju dinamičnega ravnovesja v manj kot 24 urah je potreben udarni odmerek, ki se v rednih časovnih intervalih zmanjša, če se daje z drugimi sedativi ali analgetiki (Bardol et al., 2025).

Propofol, za katerega je znano, da lahko pri otrocih povzroča hude neželene učinke, je v uporabi v primerih težavne sedacije. V teh primerih se uporablja tudi ketamin. Redkeje se za sedacijo v pediatrični intenzivni medicini uporabljajo antipsihotiki in inhalacijska zdravila (Daverio et al., 2022).

Trenutno se za odvajanje od sedoanalgezije najpogosteje uporabljajo enteralni metadon in morfin v skupini opiatov, lorazepam v skupini benzodiazepinov ter agonista alfa-2, kot sta klonidin in deksmedetomidin (Klein, Pereira, Curtinaz, Jantsch, Souza, & Carvalho;2022).

Ocenjevanje bolečine

Ciljana sedacija je individualizirana in titrirana glede na osnovno patologijo, z rednim ocenjevanjem z uporabo validiranih orodij (Wen Toh et al., 2024). Za oceno analgezije pri otrocih in za dosego »skupnega jezika« med otrokom in kliniki je priporočeno ocenjevanje bolečine s starostno primernim in validiranim instrumentom (Daverio et al., 2022), ki je kulturno prilagojen ocenjevalcem v kliničnem okolju in pacientom (Klein et al., 2022). Validirana orodja, ki se uporabljajo, so odvisna predvsem od otrokove starosti, razvojne stopnje, sposobnosti komunikacije in kliničnega stanja. Pri otrocih, ki bolečine ne morejo zanesljivo oceniti s samoporočanjem, se uporabljata predvsem vedenjski lestvici FLACC (Face, Legs, Activity, Cry, Consolability – ocenjevanje obraza, nog, aktivnosti, joka in tolažljivosti), in COMFORT-B, pri čemer je ta posebej uveljavljena tudi pri kritično bolnih otrocih v intenzivni medicini. Pri starejših, kognitivno sposobnih in komunikativnih otrocih se za ocenjevanje intenzivnosti bolečine lahko uporabljajo lestvice samoporočanja, med njimi vizualna analogna lestvica (VAS) (Smith et al., 2022).

Lestvico COMFORT-B uspešno uporabljamo tudi na Oddelku za intenzivno terapijo Pediatrične klinike UKC Ljubljana, kjer predstavlja temelj za vsakodnevno klinično ocenjevanje ter individualno

prilagajanje analgosedacije. Po svetu se uporablja od 30 do 50 različnih lestvic. Za ocenjevanje bolečine pri dojenčkih se jih uporablja 36. Nobene od njih ni mogoče priporočiti kot zlati standard ocenjevanja, ker ni jasnih dokazov, ki podpirajo njihovo veljavnost, zanesljivost in klinično uporabnost (Arabiat, Mörelius, Hoti, Hughes; 2023). Ocenjevanje bolečine ostaja za zdravnike in medicinske sestre kompleksno in zahtevno predvsem pri pediatričnih pacientih zaradi različnih razvojnih faz in s tem povezanimi kognitivnimi sposobnostmi (Schianchi, & Harris, 2025).

Ocenjevanje bolečine in analgezije se izvaja večkrat na dan. Za sistematično titriranje analgetikov je treba oceniti bolečino pred in po aplikaciji zdravila za preprečevanje tveganja prevelikega ali premajhnega odmerjanja (Daverio et al., 2022) s čimer preprečimo razvoj delirija in odtegnitvenega sindroma ter dosežemo zgodnjo imobilizacijo pacienta (Wen Toh et al., 2024).

Vodenje sedacije

Protokoli sedacije so formalno odobreni pisni algoritmi, ki so z validiranimi ocenjevalnimi lestvicami bolečine prilagojeni specifičnim ciljem sedacije in jih predpišejo zdravniki (Schianchi, & Harris, 2025). Protokol jasno določa odmerke, povečanje in zmanjšanje sedoanalgezije, indikacije za dodatne bolusne odmerke in način odvajanja od sedacije (Klein et al., 2022).

Spodbujajo standardiziran pristop znotraj multidisciplinarnega tima s strokovnim sodelovanjem in zagotavljajo varnost pacientov. Medicinskim sestram omogočajo prilagajanje zdravil na podlagi validiranih ocen sedacije in izboljšujejo dokumentiranje ocenjevanja bolečine. Protokolirana sedacija, ki jo vodijo medicinske sestre, znatno zmanjša aplikacijo odmerkov benzodiazepinov in posledično se zmanjša incidenca jatrogenega odtegnitvenega sindroma (Schianchi, & Harris, 2025). Poleg tega lahko protokoli povečajo samozavest in usposobljenost medicinskih sester pri obvladovanju bolečine in sedacije, kar spodbuja bolj standardiziran pristop znotraj multidisciplinarnih ekip (Schianchi, & Harris, 2025).

Uspešno izvajanje primerne analgosedacije je lažje dosegljiva v dobro opremljenih okoljih s strukturiranim usposabljanjem in stalnim strokovnim izobraževanjem. Izobraževanje zdravstvene ekipe in opolnomočenje medicinskih sester glede zmanjševanja nepotrebne sedacije zagotavlja ohranjati paciente mirnejše, ko so budni, ter izboljša splošno medpoklicno komunikacijo z določenimi jasnimi cilji oskrbe (Wen Toh et al., 2024).

Odtegnitveni sindrom

Odtegnitveni sindrom je pogost zaplet pri kritično bolnih otrocih, ki so dlje časa izpostavljeni opioidom in/ali sedativom v enotah intenzivne terapije (Best, Boullata, Curley & Wypij, 2020). Pojavlja se predvsem pri pacientih, ki prejemajo kontinuirano infuzijo opioidov (npr. fentanil, morfin) in benzodiazepinov (npr. midazolam), po navadi več kot 3–5 dni (Tume, van den Hoogen, Wielenga, & Ista, 2020). Mehanizem nastanka vključuje adaptacijo centralnega živčnega sistema na prisotnost teh zdravil, kar vodi v fizično odvisnost (Ista, van Dijk, Gamel, & Tibboel, 2019). Dejavniki tveganja vključujejo trajanje terapije, kumulativni odmerek, kombinacijo več sedativov ter nižjo starost (Tume et al., 2020).

Ob nenadni prekinitvi ali hitrem znižanju odmerka se pojavijo simptomi odtegnitve, ki so posledica hiperaktivnosti simpatičnega živčnega sistema (Best et al., 2020). Klinični znaki vključujejo razdražljivost, tremor, potenje, tahikardijo, hipertenzijo, bruhanje in drisko (Franck, Harris, Soetenga, Amling & Curley, 2018). Pri novorojenčkih se lahko pojavijo tudi motnje hranjenja, visok tonus in

nenehno jokanje (Ista et al., 2019). Simptomi so pogosto nespecifični, kar otežuje razlikovanje med bolečino, delirijem in odtegnitvijo (Tume et al., 2020).

Za ocenjevanje odtegnitvenega sindroma se uporabljajo validirane lestvice, kot sta WAT-1 (Withdrawal Assessment Tool-1) in SOS (Sophia Observation Withdrawal Symptoms scale) (Franck et al., 2018) ter Finneganova lestvica (Klein et al., 2022). Redno spremljanje simptomov omogoča zgodnje prepoznavanje in pravočasno ukrepanje (Ista et al., 2019). Evropske smernice priporočajo strukturiran pristop k ocenjevanju, ki vključuje rutinsko uporabo teh lestvic (Tume et al., 2020).

Preprečevanje odtegnitvenega sindroma temelji na postopnem zmanjševanju odmerkov, individualiziranem pristopu in uporabi protokolov (Best at al., 2020). Priporočeno je postopno zniževanje odmerkov za 10–20 % na dan, odvisno od kliničnega stanja pacienta (Tume et al., 2020).

Zdravljenje odtegnitvenega sindroma vključuje prilagoditev osnovne terapije in simptomatsko zdravljenje (Franck et al., 2018). Pomembno je tudi nefarmakološko zdravljenje, kot so zmanjšanje dražljajev, pozicioniranje in vključevanje staršev (Best et al., 2020). Multidisciplinarni pristop, ki vključuje medicinske sestre, zdravnike in farmacevte, je ključen za uspešno obvladovanje (Tume et al., 2020).

Odtegnitveni sindrom lahko podaljša hospitalizacijo in poveča tveganje za zaplete, zato je njegova preventiva ključnega pomena (Ista et al., 2019). Pravočasno prepoznavanje in ustrezno zdravljenje izboljšata izid zdravljenja in kakovost oskrbe (Best at al., 2020).

ZAKLJUČEK

Namen prispevka je bil predstaviti sodobne pristope k analgeziji in sedaciji pri kritično bolnih otrocih ter osrednjo vlogo medicinske sestre pri rednem ocenjevanju, spremljanju odziva na zdravljenje ter pravočasnem prepoznavanju sprememb v pacientovem stanju. Neustrezno prepoznana ali neustrezno zdravljena bolečina povzroči pomembne kratkoročne fiziološke zaplete ter dolgoročne posledice, ki vključujejo spremembe v zaznavanju bolečine, vedenjske motnje in motnje nevrološkega razvoja. Individualiziran pristop zagotavlja uravnoteženo analgosedacijo, ki je ključna za preprečevanje zapletov. Zaradi razvojnih značilnosti otrok, omejene sposobnosti verbalnega izražanja, bolezni ter pogoste uporabe mehanske ventilacije in sedacije je sistematično, strukturirano in starosti prilagojeno ocenjevanje bolečine in sedacije nujno. Poudarjeni so potreba po standardizaciji klinične prakse, multidisciplinarni pristop in razvoj protokolov, ki bi skrajšali trajanje mehanske ventilacije, zmanjšali uporabo sedativov in znižali pojavnostjo odtegnitvenega sindroma.

LITERATURA

Arabiat, D., Mörelius, E., Hoti, K., & Hughes, J. (2023). Pain assessment tools for use in infants: A meta-review. *BMC pediatrics*, *23*(1), 307. https://doi.org/10.1186/s12887-023-04099-7

Bardol, M., Sheng, Y., Baarslag, M., Ceci, A., Dörje, F., Ilmoja, M. L., Larsson, P., Lönnqvist, P. A., Methsvat, T., Pokorna, P., Rascher, W., van Rosmalen, J., Schroth, M., Simonetti, A., Tibboel, D., Toni, I., Tuleu, C., Völkl, T. M. K., Anderson, B. J., Wimmer, S., … CloSed Consortium (2025). Pharmacokinetic and Pharmacodynamic Modeling of Clonidine and Midazolam for Sedation in Pediatric Intensive Care. *Paediatric anaesthesia*, *35*(12), 1053–1062. https://doi.org/10.1111/pan.70050

Best, K. M., Boullata, J. I., Curley, M. A. Q., & Wypij, D. (2020). Risk factors associated with iatrogenic opioid and benzodiazepine withdrawal in critically ill pediatric patients. *Critical Care Medicine*, 48(2), e101–e109.

Chen, K., Lu, Z., Xin, Y. C., Cai, Y., & Chen, Y. (2024). Dexmedetomidine in pediatric intensive care: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Pediatrics, 12*, 1–12. Daverio, M., von Borell, F., Ramelet, A. S., Sperotto, F., Pokorna, P., Brenner, S., Mondardini, M. C., Tibboel, D., Amigoni, A., Ista, E., & Analgosedation CONSORTIUM on behalf of the Pharmacology Section and the Nurse Science Section of the European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care (2022). Pain and sedation management and monitoring in pediatric intensive care units across Europe: an ESPNIC survey. *Critical care (London, England)*, *26*(1), 88. https://doi.org/10.1186/s13054-022-03957-7

Franck, L. S., Harris, S. K., Soetenga, D. J., Amling, J. K., & Curley, M. A. Q. (2018). The Withdrawal Assessment Tool–1 (WAT-1): An assessment instrument for monitoring opioid and benzodiazepine withdrawal symptoms in pediatric patients. *Pediatric Critical Care Medicine*, 19(6), 573–580.

Grant, M. J., Balas, M. C., Curley, M. A. & RESTORE Investigative Team (2013). Defining sedation-related adverse events in the pediatric intensive care unit. *Heart & lung : the journal of critical care*, *42*(3), 171–176. https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2013.02.004 Ista, E., van Dijk, M., Gamel, C., & Tibboel, D. (2019). Withdrawal symptoms in critically ill children after long-term administration of sedatives and/or analgesics: A literature review. *Intensive Care Medicine*, 45(9), 1281–1293.

Klein, K., Pereira, J. S., Curtinaz, K. A. L. J., Jantsch, L. B., Souza, N. S., & Carvalho, P. R. A. (2022). Strategies for the management and prevention of withdrawal syndrome in critically ill pediatric patients: a systematic review. Estratégias para manejo e prevenção da síndrome de abstinência em pacientes pediátricos críticos: revisão sistemática. *Revista Brasileira de terapia intensiva*, *34*(4), 507–518. https://doi.org/10.5935/0103-507X.20220145-pt

Schianchi, L., & Harris, J. (2025). Impact of Nurse-Driven Analgesia and Sedation Protocols on Medication Exposure and Withdrawal in Critically Ill Children: A Systematic Review. *Nursing in critical care*, *30*(3), e70051. https://doi.org/10.1111/nicc.70051Smith, H. A. B., Besunder, J. B., Betters, K. A. et al. (2022). Society of Critical Care Medicine clinical practice guidelines on prevention and management of pain, agitation, neuromuscular blockade, and delirium in critically ill pediatric patients with consideration of the ICU environment and early mobility. *Pediatr Crit Care Med.* 2022;23(2):e74-e110. doi:10.1097/PCC.0000000000002873.

Toh T. S. W, Pravin R. R, Ho K. H. Y, Sultana, R., Couban, R., Choong, K., Lee, J. H. Daily Sedation Interruption vs Continuous Sedation in Pediatric Patients Receiving Mechanical Ventilation: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Netw Open. 2024;7(8):e2426225. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.26225.

Smith, H. A. B., Besunder, J. B., Betters, K. A., Johnson, P. N., Srinivasan, V., Stormorken, A., et al. (2022). 2022 SCCM PANDEM guidelines for pain, agitation, delirium, and sedation in critically ill children. *Critical Care Medicine, 50*(9), e969–e1013.

Vet, N. J., de Wildt, S. N., Verlaat, C. W., Knibbe, C. A., Mooij, M. G., Hop, W. C., van Rosmalen, J., Tibboel, D., de Hoog, M., & SKIC (Dutch collaborative PICU research network) (2014). Daily interruption of sedation in critically ill children: study protocol for a randomized controlled trial.*Trials*,*15*, 55. https://doi.org/10.1186/1745-6215-15-55

Tume, L. N., van den Hoogen, A., Wielenga, J., & Ista, E. (2020). Sedation, analgesia and withdrawal in paediatric intensive care: An ESPNIC clinical practice guideline. *Intensive Care Medicine*, 46(4), 704–717.

KO SE PREBUJANJE ZAPLETE: OŽIVLJANJE OTROKA PO ANESTEZIJI

When waking up gets complicated: Resuscitating a child after anesthesia

Karin Mihelič, dipl. m. s.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok
karin.mihelic@kclj.si

IZVLEČEK

Uvod: Otroci so zaradi svojih anatomskih in fizioloških značilnosti bolj dovzetni za nenadne zaplete, zlasti v fazi prebujanja iz anestezije, ko lahko hitro pride do dihalne ali srčno-žilne nestabilnosti. Učinkovito oživljanje zahteva hitro prepoznavanje poslabšanja stanja, ustrezno organizacijo dela in visoko stopnjo usklajenosti zdravstvenega tima. **Namen in cilji:** Prikazati, kako pomembno je, da so oprema, pripomočki in zdravila ne samo dostopni, ampak tudi pripravljeni za takojšno uporabo pri morebitnih zapletih, kot se je izkazalo za primer dobre prakse pri prikazu primera. **Metode:** Prispevek temelji na pregledu domače in tuje strokovne literature ter prikazu primera iz klinične prakse. **Diskusija:** V razpravi so izpostavljeni pomen zgodnjega prepoznavanja poslabšanja stanja, učinkovita organizacija dela in timsko sodelovanje ter standardizacija opreme in zdravil. **Zaključek:** Na podlagi vsakodnevnih izkušenj in prikaza primera iz prakse so predstavljeni ključni elementi uspešnega odziva na kritične dogodke. Oživljanje otrok v operacijskem okolju je zahtevna in odgovorna naloga, ki zahteva visoko stopnjo strokovnosti, pripravljenosti in timskega sodelovanja.

Ključne besede: pediatrično oživljanje, prebujanje iz anestezije, dihalna pot, timsko delo, varnost pacienta, standardizacija opreme in zdravil.

ABSTRACT

Introduction: Due to their anatomical and physiological characteristics, children are more susceptible to sudden complications, particularly during emergence from anesthesia, when respiratory or cardiovascular instability may rapidly occur. Effective resuscitation requires early recognition of patient deterioration, appropriate work organization, and a high level of coordination within the healthcare team.**Methods:** A qualitative approach was used, including a review of domestic and international literature in the fields of pediatric anesthesia and resuscitation, as well as the clinical experience of the anesthesia team. **Discussion:** The discussion explains the early recognition of patient deterioration, the importance of organization and teamwork, and the standardization of equipment and medications.

Aim: The aim of this paper is to present the importance of a systematic approach to the management of critical events in children and to highlight the key factors influencing patient safety. **Conclusion:** Based on clinical experience and a case presentation from clinical practice, the key elements of a successful response to critical events are presented. Pediatric resuscitation in the operating room environment is a demanding and responsible task that requires a high level of professional expertise, preparedness, and teamwork.

Keywords: pediatric resuscitation, waking up from anesthesia, airway management, teamwork, patient safety, standardization of equipment and medications.

UVOD

Pediatrični pacienti predstavljajo posebno skupino pacientov, ki zahteva prilagojen in visoko strokoven pristop v vseh fazah perioperativne obravnave. Njihove anatomske in fiziološke značilnosti, kot so manjše dihalne poti, večja poraba kisika in nezrelost regulacijskih mehanizmov, povečujejo tveganje za nastanek zapletov (Van de Voorde et al., 2021).

Faza prebujanja iz anestezije je še posebej kritična, saj se v tem obdobju vnovič vzpostavljajo zaščitni refleksi, hkrati pa lahko pride do zapletov, kot so laringospazem, bronhospazem, hipoksija, aspiracija ali hemodinamska nestabilnost. V najtežjih primerih lahko stanje napreduje v srčni zastoj, ki zahteva takojšnje oživljanje (European Resuscitation Council, 2025).

Učinkovitost ukrepanja v takšnih situacijah je odvisna od več dejavnikov: strokovne usposobljenosti zdravstvenega osebja, organizacije dela, dostopnosti ustrezne opreme ter jasnih in standardiziranih postopkov. Pomembno vlogo ima tudi komunikacija znotraj tima, saj lahko nejasnosti ali zamude bistveno vplivajo na izid zdravljenja (International Liaison Committee on Resuscitation, 2020).

NAMEN IN CILJI

Namen prispevka je predstaviti ključne elemente uspešnega oživljanja otrok v operacijskem okolju, s poudarkom na obdobju prebujanja iz anestezije.

Cilji prispevka so:

- poudariti pomen zgodnjega prepoznavanja poslabšanja stanja,
- predstaviti organizacijo in delovanje anestezijskega in reanimacijskega tima,
- izpostaviti pomen standardizacije opreme in zdravil,
- opozoriti na pomen analize dogodkov in stalnega izboljševanja kakovosti (debrifing).

METODE DELA

Prispevek temelji na pregledu domače in tuje strokovne literature s področija pediatrične anestezije in oživljanja ter prikazu in analizi primera iz klinične prakse.

Pri pripravi prispevka so bile upoštevane aktualne mednarodne smernice za oživljanje, ki predstavljajo temelj sodobne klinične prakse (European Resuscitation Council, 2025).

OBRAVNAVA PROBLEMATIKE IN PRIKAZ PRIMERA

Zgodnje prepoznavanje poslabšanja stanja

Zgodnje prepoznavanje poslabšanja stanja je eden najpomembnejših dejavnikov za uspešno oživljanje. Pri otrocih lahko pride do hitrega prehoda iz stabilnega v kritično stanje, zato je nujno stalno spremljanje vitalnih funkcij (Van de Voorde et al., 2021).

Med najpogostejše opozorilne znake sodijo spremembe v dihanju (upočasnjeno dihanje, apneja, stridor), padec saturacije, spremembe srčnega utripa (bradikardija ali tahikardija), cianoza, zmanjšana zavest ali neodzivnost.

Zdravstveno osebje mora biti usposobljeno za hitro prepoznavanje teh znakov in takojšnje ukrepanje, saj smernice ERC 2025 poudarjajo, da hitro prepoznavanje respiratorne odpovedi in takojšnja intervencija bistveno izboljšata možnosti za preprečitev srčnega zastoja in nevroloških posledic (European Resuscitation Council, 2025).

Organizacija in timsko delo

Oživljanje je timsko delo, ki zahteva jasno organizacijo in usklajeno delovanje vseh članov. Vsak član tima mora imeti vnaprej določeno vlogo, kar omogoča učinkovito in hitro ukrepanje.

Ključni elementi uspešnega timskega dela vključujejo jasno določeno vodjo tima, uporabo strukturirane komunikacije (npr. zaprta zanka), medsebojno zaupanje in sodelovanje, redno usposabljanje in simulacije.

Raziskave kažejo, da redna simulacijska izobraževanja bistveno izboljšajo pripravljenost zdravstvenega osebja in zmanjšujejo število napak v kritičnih situacijah (International Liaison Committee on Resuscitation, 2020).

Standardizacija opreme in zdravil

Pomen standardiziranih postopkov in zmanjševanja tveganj v operacijski dvorani poudarjajo tudi sodobne smernice za varno perioperativno obravnavo (Bruley & Feldman, 2025).

V operacijskem okolju mora biti zagotovljena takojšnja dostopnost opreme in zdravil za oživljanje. Pri pediatričnih pacientih je to še posebej pomembno, saj se odmerki zdravil prilagajajo telesni masi (Van de Voorde et al., 2021).

Standardizacija vključuje pripravljene komplete za oživljanje otrok, jasno označene odmerke zdravil, kot so reanimacijska zdravila in zdravila za uvod v anestezijo, in redno preverjanje opreme. Smernice ERC 2025 dodatno poudarjajo uporabo standardiziranih pediatričnih algoritmov, preverjanje pripravljenosti opreme pred posegom in uporabo kognitivnih pripomočkov za zmanjševanje napak v urgentnih situacijah (European Resuscitation Council, 2025).

PRIKAZ PRIMERA IZ PRAKSE

Onkološki pacient Pediatrične klinike v Ljubljani z na novo odkritim nevroblastomom (neoplazma nadledvične žleze) je bil pripeljan v operacijsko dvorano Pediatrične klinike v Ljubljani z namenom punkcije kostnega mozga, vstavitve nazogastrične sonde ter uvedbe PICC-katetra v splošni anesteziji. Pri pacientu smo izvedli uvod v anestezijo in vstavili laringealno masko (I-Gel).

Ob končanih posegih smo pacienta začeli zbujati. Ob odstranitvi laringealne maske je prišlo do oteženega predihavanja zaradi bronhospazma ter posledično do desatauracije in bradikardije, kar je vodilo do asistolije. Takoj smo začeli reanimacijo. Sklicali smo tudi reanimacijski tim in pomoč iz otroške intenzivne terapije. Kmalu se je ventilacija izboljšala, posledično pa tudi saturacija, po slabi minuti je bil vzpostavljen ROSC. Pri pacientu so se pojavile krvavitve iz ust, krvavel je tudi iz vseh vbodnih mest. Kmalu je saturacija spet začela padati, pacienta smo urgentno bronhoskopirali in tako odstranili krvne strdke, ki so preprečevali ustrezno ventilacijo.

Hemodinamsko in respiratorno stabilnega smo ga premestili v enoto otroške intenzivne terapije. Pacient je bil naslednji dan zbujen in uspešno ekstubiran.

RAZPRAVA

V opisanem primeru smo dokazali, da sta učinkovita oksigenacija in hitro zagotavljanje dihalne poti ključna dejavnika pri preprečevanju kritične desaturacije pri otrocih (Patel & Nouraei, 2016).

Udeleženi v opisanem primeru smo prepoznali resnost situacije in aktivirali reanimacijski protokol v skladu z najnovejšimi smernicami ERC 2025, ki poudarjajo zgodnje prepoznavanje kritičnega poslabšanja, kakovostne stise prsnega koša, učinkovito ventilacijo ter pomen netehničnih veščin in timske komunikacije med oživljanjem (European Resuscitation Council, 2025). Ob hitri izvedbi zagotovitve in vzdrževanju dihalne poti, hitri aplikaciji ustreznih zdravil ter neprekinjenem spremljanju vitalnih funkcij smo preprečili najhujše.

Ker je takšen dogodek zelo stresen in čustveno naporen za celotno udeleženo anestezijsko ekipo, smo po zaključku dogodka izvedli še analizo oziroma debrifing, ki je ključen za izboljševanje kakovosti dela. Ugotovljeno je bilo, da je pravočasno prepoznavanje bistveno prispevalo k uspešnemu izidu, da je bila komunikacija učinkovita in da so standardizirani postopki omogočili hitro ukrepanje.

Rezultati kažejo, da je uspešnost oživljanja otrok v veliki meri odvisna od pripravljenosti in organiziranosti zdravstvenega tima. Pomembno je, da zdravstveni delavci redno obnavljajo znanje in sodelujejo v simulacijskih vajah (European Resuscitation Council, 2025).

Poleg tehničnih znanj so ključne tudi netehnične veščine, kot so komunikacija, odločanje in vodenje tima. V stresnih situacijah lahko prav te veščine odločilno vplivajo na izid (International Liaison Committee on Resuscitation, 2020).

Standardizacija postopkov in opreme predstavljata pomemben korak k zmanjšanju variabilnosti v obravnavi in povečanju varnosti. V sodobni medicini se vse bolj uveljavlja pristop, ki temelji na sistemskem razmišljanju in stalnem izboljševanju kakovosti.

ZAKLJUČEK

Oživljanje otrok v operacijskem okolju je zahtevna in odgovorna naloga, ki zahteva visoko stopnjo strokovnosti in timskega sodelovanja.

V prispevku so prikazani ključni dejavniki uspeha, kot so hitro prepoznavanje kritičnega stanja, medikamentozno ukrepanje z vzpostavitvijo učinkovite dihalne poti, ustrezna ventilacija, učinkovito oživljanje, nadaljnje opazovanje, prepoznavanje vnovičnega vzroka poslabšanja in stabilizacija.

Jasno opredeljeni postopki ob kritičnem dogodku, dobra komunikacija znotraj tima, standardizacija opreme in zdravil, redno izobraževanje in analiza dogodkov so se izkazali kot primer dobre prakse.

Pomen standardiziranih postopkov in zmanjševanja tveganj v operacijski dvorani poudarjajo tudi sodobne smernice za varno perioperativno obravnavo (Bruley & Feldman, 2025).

Z upoštevanjem teh načel, podprtih z mednarodnimi smernicami, lahko bistveno izboljšamo varnost pediatričnih pacientov in izide zdravljenja (Van de Voorde et al., 2021).

LITERATURA

Greif, R., Lauridsen, K. G., Djärv, T., Ek, J. E., Monnelly, V., Monsieurs, K. G., … Nolan, J. P. (2025). European Resuscitation Council Guidelines 2025 Executive Summary. Resuscitation, 215(Suppl 1), 110770. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110770

Van de Voorde, P., Turner, N. M., Djakow, J., et al. (2021). European resuscitation council guidelines 2021: Paediatric life support. Resuscitation, 161, 327–387.

Van de Voorde, P., Turner, N. M., Djakow, J., de Lucas, N., Martinez-Mejias, A., Biarent, D. & Maconochie, I. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. *Resuscitation, 161*, 327–387. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.015

International Liaison Committee on Resuscitation. (2020). International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. Circulation, 142, S2–S27. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000895

Patel, A., & Nouraei, S. A. R. (2016, August 8). *Nasal ventilation: Oxygenation, NO DESAT, and THRIVE.* Anesthesiology News.

Bruley, M. E., & Feldman, J. (2025). Assessing fire risk in surgery: Why limit open oxygen delivery to 30%? Anesthesiology News.

KO IDENTIFIKACIJA ODLOČA O VARNOSTI: KRITIČNE TOČKE, PASTI IN DOBRE PRAKSE V ZDRAVSTVENI NEGI

When identification determines safety: Critical points, pitfalls, and best practices in nursing care

Klavdija Peternelj, MSc (KŠ), dipl. m. s.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Služba za kakovost UKC Ljubljana
klavdijapeternelj@yahoo.com

Anton Justin, mag. zdr. nege
Splošna bolnišnica Jesenice
Spec. amb. dejavnost posameznih med. str. SB Jesenice
anton.justin@gmail.com

IZVLEČEK

Varnost pacientov je tesno povezana s pravilno identifikacijo pacienta, ki predstavlja enega temeljnih varnostnih mehanizmov zdravstvene obravnave. Kljub standardiziranim postopkom in tehnološkemu napredku napake pri identifikaciji ostajajo med najpogostejšimi in najlažje preprečljivimi varnostnimi incidenti. Nameni prispevka so predstaviti pomen pravilne identifikacije pacienta v zdravstveni negi, kritične točke procesa s poudarkom na prepoznavanju najpogostejših vzrokov napak in predstavitvi dobrih praks za izboljšanje varnosti. Identifikacija pacienta temelji na uporabi najmanj dveh zanesljivih identifikatorjev in mora biti vključena v vse faze zdravstvene obravnave. Največja tveganja se pojavljajo ob sprejemu, aplikaciji zdravil, transfuzijah, diagnostično-terapevtskih postopkih, premestitvah in pri nujnih stanjih. Med pogostimi vzroki napak so uporaba enega identifikatorja, opuščanje preverjanja identitete pacienta, komunikacijske pomanjkljivosti, prekinitve in motnje pri delu, izzive pa predstavljajo tudi pomanjkanje kadra, večja delovna obremenitev, kompleksnost zdravstvenih sistemov in digitalizacija. Pravilna identifikacija pacienta ni administrativna naloga, temveč ključen varnostni proces. Varnost je mogoče izboljšati s sistemskim pristopom, ki vključuje uporabo standardiziranih protokolov identifikacije pacienta, tehnoloških rešitev, stalno izobraževanje zaposlenih, dejavno vključevanje pacientov in spodbujanje odprte kulture poročanja o varnostnih incidentih. Tako se bistveno zmanjšata možnost napak glede identifikacije pacienta ter tveganja za varnostne incidente pri zdravstveni obravnavi.

Ključne besede: identifikacija pacienta, varnost pacientov, klinična tveganja, kritične točke, identifikacijska zapestnica.

ABSTRACT

Patient safety is closely linked to correct patient identification, which represents one of the fundamental safety mechanisms in healthcare delivery. Despite standardised procedures and technological advances, patient identification errors remain among the most common and most preventable safety incidents. The aim of the paper is to present the role of correct patient identification in nursing care,

identify process critical points with a focus on the most common causes of errors, and describe good practices for improving patient safety. Patient identification is based on the use of at least two reliable identifiers and must be incorporated into all stages of healthcare provision. The highest risks occur during admission, medication administration, blood transfusions, diagnostic and therapeutic procedures, patient transfers, and emergency situations. Common causes of errors include the use of a single identifier, failure to verify patient identity, communication deficiencies, and workplace interruptions. Additional challenges arise from staff shortages, increased workload, the complexity of healthcare systems, and digitalisation. Correct patient identification is not merely an administrative task but a crucial safety process. Safety can be improved through a systematic approach that includes the use of standardised patient identification protocols, technological solutions, continuous staff education, active patient involvement, and the promotion of an open culture of reporting safety incidents. Such measures significantly reduce the likelihood of patient identification errors and the risk of adverse events during healthcare delivery.

Keywords: patient identification, patient safety, clinical risks, critical points, identification wristband.

UVOD

Varnost pacientov je eno temeljnih načel sodobne zdravstvene obravnave in je tesno povezana s kakovostjo, učinkovitostjo in zaupanjem v zdravstveni sistem. Med ključnimi elementi zagotavljanja varnosti ima pravilna identifikacija pacienta osrednjo vlogo, saj predstavlja osnovni zaščitni mehanizem pred napakami v vseh fazah zdravstvene obravnave. Kljub tehnološkemu razvoju in standardizaciji postopkov so napake pri identifikaciji še vedno med najpogostejšimi varnostnimi incidenti, hkrati pa tudi med najbolj preprečljivimi (JC, 2025).

Napačna identifikacija pacienta lahko povzroči resne posledice, kot so napačna aplikacija zdravil, izvedba diagnostičnih ali terapevtskih posegov pri napačnem pacientu in napačno označeni vzorci. Posledice vključujejo tudi psihološko škodo, izgubo zaupanja v zdravstveni sistem in dodatne stroške zdravljenja (Weatherford et al., 2026). Poleg tega predstavljajo ti dogodki veliko obremenitev za zdravstvene delavce in organizacije, saj zahtevajo analize in korektivne ukrepe.

Namen prispevka je predstaviti pomen pravilne identifikacije pacienta, kritične točke postopka in dobre prakse za izboljšanje varnosti. Namen je tudi poudariti, da identifikacija pacienta ni zgolj administrativni postopek, temveč temeljni varnostni ukrep, ki zahteva doslednost in odgovornost vseh zdravstvenih delavcev.

Načini identifikacije

Za zanesljivo identifikacijo osebe je potrebna ustrezna strokovna usposobljenost, ki obsega poznavanje postopka identifikacije, poznavanje ustreznih identifikatorjev, komunikacijske spretnosti, kritično vrednotenje prejetih informacij ob neskladju izjave pacienta npr. s podatki na dokumentu ali informacijskem sistemu in poznavanje okoliščin, ki povečujejo tveganja za napačno identifikacijo. **Aktivna identifikacija** posameznika je postopek preverjanja identitete, ko oseba samostojno in jasno navede svoj priimek in ime ter datum rojstva, poda tudi dodatne identifikatorje, npr. naslov prebivališča (manj zanesljiv identifikator) ali številko zdravstvenega zavarovanja (zelo zanesljiv, ker je enolični identifikator). Ob pacientovem navajanju podatkov zdravstveni delavec zbrano spremlja skladnost s podatki na identifikacijski zapestnici (obvezno, preden jo namesti), na nalepki (obvezno, preden označi pravkar odvzeti vzorec) ali v zdravstveni dokumentaciji. **Pasivna identifikacija** pomeni ugotavljanje identitete, pri čemer oseba ne sodeluje aktivno ali zanesljivo, temveč se identifikacija

izvede na podlagi osebnih dokumentov, izjave spremljevalca, nameščene identifikacijske zapestnice pri pacientu ali drugih razpoložljivih virov, zato je tveganje za napačno identifikacijo pri pasivni identifikaciji večje.

Pomen pravilne identifikacije pacienta

Identifikacija pacienta je sistematičen proces preverjanja identitete posameznika z uporabo zanesljivih identifikatorjev. Namen je zagotoviti pravilno povezavo pacienta z medicinsko dokumentacijo, rezultati in postopki. Po WHO (2007) se v klinični praksi uporabljata vsaj dva identifikatorja, najpogosteje ime, priimek in datum rojstva. To bistveno zmanjša možnost zamenjave pacientov.

Uporaba enega identifikatorja ni varna in lahko vodi do resnih napak. Poleg osnovnih podatkov se uporabljajo tudi dodatni identifikatorji, kot so številka zavarovanja, črtna koda ali identifikacijska zapestnica. Ti zmanjšujejo možnost človeških napak, zlasti v urgentnih situacijah (CAMRT, 2023). Vsaka zdravstvena obravnava naj vsebuje tudi enoličen identifikator posameznika, npr. številko zdravstvenega zavarovanja ali enotno matično številko občana.

Identifikacija mora biti vključena v vse faze obravnave: sprejem, aplikacijo zdravil, transfuzije, diagnostične postopke, operacije in premestitve. Zdravstveni delavci morajo identiteto preverjati aktivno, ne pa je predvidevati (CAMRT, 2023).

KRITIČNE TOČKE V PROCESU IDENTIFIKACIJE PACIENTA

Napake se najpogosteje pojavljajo na več kritičnih točkah zdravstvene obravnave (WHO, 2021; CAMRT, 2023; JC, 2025; Weatherford et al., 2026).

- **Sprejem pacienta** je ena najpomembnejših točk, kjer lahko pride do napačnega vnosa podatkov ali zamenjave dokumentacije; te napake se prenesejo skozi celoten proces in vplivajo na klinične odločitve.
- **Aplikacija zdravil** je področje z visokim tveganjem zaradi visokih delovnih obremenitev, prekinitev in podobnih imen pacientov.
- **Transfuzija krvi:** napačna identifikacija pri transfuziji lahko povzroči aplikacijo O neskladne transfuzije ABO in smrtno nevarne hemolitične reakcije.
- **Diagnostični in terapevtski postopki:** napačno označeni vzorci vodijo do napačnih rezultatov in zdravljenja. Pravilno označevanje vzorcev je ključna varnostna praksa.
- **Premestitve pacientov:** pri premestitvah lahko pride do izgube informacij ali napačne interpretacije; vsaka premestitev zahteva vnovično preverjanje identitete. Podobno tveganje predstavlja tudi transport znotraj ustanove na preiskave.
- **Nujne situacije** oz. urgentna stanja povečujejo tveganje zaradi časovnega pritiska, vendar identifikacija ostaja obvezna.

NAJPOGOSTEJŠE PASTI PRI IDENTIFIKACIJI PACIENTA

Najpogostejše napake vključujejo (WHO, 2021; JC, 2025; Weatherford et al., 2026):

- uporaba samo enega identifikatorja,
- zanašanje zgolj na spomin zdravstvenega osebja brez izvedbe identifikacije,
- motnje med delom in prekinitve,

- napačni vnosi v informacijske sisteme in
- slaba komunikacija v timu.

Posebno tveganje za napačno identifikacijo pacienta predstavljajo (WHO, 2007; CAMRT, 2023; JC, 2025):

- vsi pacienti, ki ne zmorejo zanesljive samoidentifikacije in so brez spremstva, npr. sedirani, dementni ali s kognitivnimi motnjami, zmedeni, otroci brez spremstva, pokojniki;
- novorojenčki, ki jih je zaradi pomanjkanja razlikovalnih lastnosti težje ločiti med seboj;
- pacienti z neobičajno oz. zahtevno strukturo priimka in imena;
- pacienti s podobnimi podatki, npr. oče in sin z istim priimkom in imenom ter naslovom;
- pacienti z nedosledno rabo svojega priimka in imena, npr. pacient uporablja več različic svojega imena;
- neusklajenost informacijskih sistemov, ko ima oseba v različnih bazah različne podatke;
- pacient namenoma uporablja kartico zdravstvenega zavarovanja druge osebe;
- oblačila, ki zakrivajo obraz otežkočajo identifikacijo, in
- človeške napake pri uporabi tehnologije.

DOBRE PRAKSE ZA ZAGOTAVLJANJE VARNE IDENTIFIKACIJE PACIENTA

Standardizirani postopki identifikacije so ključni za zmanjšanje napak (WHO, 2021; CAMRT, 2023; JC, 2025; Weatherford et al., 2026; Hamdan et al., 2025):

- uporaba vsaj dveh identifikatorjev (priimek in ime ter datum rojstva), zelo priporočljivo je preverjanje enoličnega identifikatorja,
- aktivna identifikacija pacienta,
- identifikacijska zapestnica omogoča hitro preverjanje identitete, biti mora pravilno nameščena in redno preverjana,
- tehnološke rešitve zmanjšujejo človeške napake in povečujejo sledljivost, npr. črtna koda,
- organizacijski ukrepi: zmanjševanje motenj, jasno označevanje pacientov s podobnimi imeni ter izboljšanje komunikacije v timu,
- izobraževanje zdravstvenega osebja o pomenu pravilne izvedbe identifikacije pacienta,
- zviševanje zdravstvene pismenosti pacientov glede pomena pravilne identifikacije,
- obravnava napak identifikacije kot priložnost za učenje je najpomembnejši dejavnik razvoja kulture varnosti, tako kot odprta komunikacija brez strahu pred kaznijo in visoka raven psihološke varnosti, ki dokazano zmanjšujeta ponavljanje napak.

IZZIVI V PRIHODNOSTI – DISKUSIJA

Kljub pomembnemu napredku na področjih varnosti pacientov in razvoju standardiziranih postopkov identifikacije ostajajo v klinični praksi številni izzivi, ki lahko vplivajo na dosledno izvajanje. Med najpomembnejšimi je pomanjkanje zdravstvenega kadra, ki povečuje delovno obremenitev zaposlenih in tveganje za napake. Zdravstveni delavci so pogosto izpostavljeni časovnemu pritisku, velikemu številu pacientov in omejenim virom, zaradi česar se lahko pozornost preusmeri z rutinskih, vendar ključnih varnostnih postopkov na nujne klinične intervencije. V takšnih razmerah se doslednost pri izvajanju postopkov identifikacije lahko zmanjša.

S tem je povezana tudi povečana delovna obremenjenost zaradi visokega števila pacientov, večje kompleksnosti zdravstvene obravnave in pogostih prekinitev delovnih procesov. Takšno delovno okolje poveča kognitivno obremenitev zaposlenih in lahko vodi do zmanjšane pozornosti pri rutinskih, vendar ključnih varnostnih korakih, kot je preverjanje identitete pacienta. Prav rutinski postopki so v takih okoliščinah najbolj izpostavljeni tveganju, saj se lahko zaradi preobremenjenosti razvijejo navade preskakovanja posameznih korakov ali zanašanje na spomin.

Dodatni izziv predstavlja vse večja kompleksnost zdravstvenih sistemov, ki vključuje organizacijo zdravstvenih ustanov na več ravneh, interdisciplinarno sodelovanje in pogosto menjavo zdravstvenega osebja pri obravnavi posameznega pacienta. Kompleksni sistemi povečujejo število stičnih točk, povečuje možnost izgube, napačnega prenosa ali napačne interpretacije informacij, kar dodatno povečuje tveganje tudi za napake pri identifikaciji. V takšnem okolju je dosledna komunikacija med člani zdravstvenega tima ključnega pomena, vendar jo je hkrati tudi težje zagotoviti.

Pomemben sodoben izziv je tudi digitalizacija zdravstva. Čeprav digitalne rešitve, kot so elektronski zdravstveni zapisi, črtne kode in avtomatizirani sistemi identifikacije, pomembno prispevajo k večji sledljivosti in zmanjšanju določenih vrst napak, hkrati generirajo nova tveganja, povezana z zanesljivostjo tehnologije, možnostjo tehničnih napak, nepravilno uporabo sistemov ter odvisnostjo od digitalne infrastrukture. V primeru izpadov sistemov ali napačnega vnosa podatkov se lahko varnostni mehanizmi oslabijo, kar vnovič poveča tveganje za napake (WHO, 2021). Digitalizacija zahteva tudi dodatna znanja in stalno usposabljanje zdravstvenega osebja, saj lahko pomanjkanje digitalne pismenosti vodi v nepravilno uporabo tehnologije. To pomeni, da uvedba tehnoloških rešitev sama po sebi ne zagotavlja večje varnosti, temveč mora biti podprta z ustreznim izobraževanjem, tehnično podporo in jasno opredeljenimi postopki uporabe.

Varnost pacientov na področju identifikacije ostaja odvisna od uravnoteženega pristopa, ki povezuje organizacijske ukrepe, ustrezne kadrovske vire, učinkovito komunikacijo in sodobne tehnološke rešitve. Le z upoštevanjem človeških dejavnikov, realnih delovnih pogojev in omejitev zdravstvenih sistemov je mogoče zagotoviti, da bodo uvedeni varnostni ukrepi učinkoviti tudi v vsakodnevni klinični praksi.

ZAKLJUČEK

Pravilna identifikacija pacienta je temeljni varnostni postopek v zdravstvu, saj zagotavlja, da so diagnostični, terapevtski in zdravstveno negovalni postopki izvedeni pri pravem pacientu. S tem neposredno vpliva na varnost, kakovost in uspešnost zdravstvene obravnave. Napake pri identifikaciji po navadi niso posledica enega samega dejavnika, temveč so praviloma rezultat človeških dejavnikov, organizacijskih pomanjkljivosti in sistemskih slabosti, ki se v klinični praksi med seboj prepletajo in kumulativno povečujejo tveganje za varnostne incidente.

Človeški dejavniki, kot so utrujenost, časovni pritisk, rutinizacija dela in motnje v delovnem okolju, pomembno vplivajo na doslednost izvajanja varnostnih postopkov. Hkrati sistemski dejavniki, kot so neustrezna organizacija dela, pomanjkanje kadra, nejasni protokoli ali pomanjkljiva komunikacija med člani zdravstvenega tima, dodatno prispevajo k nastanku napak. Prav zaradi te kompleksnosti je za učinkovito preprečevanje napak potreben celosten – sistemski pristop, ki presega posameznika in vključuje celoten zdravstveni sistem.

Takšen sistemski pristop temelji na kombinaciji več ključnih elementov. Med njimi sta uvajanje in dosledno izvajanje dobrih kliničnih praks, ki standardizirajo postopke identifikacije in zmanjšujejo

variabilnost v praksi. Pomembno vlogo ima tudi uporaba sodobne tehnologije, ki s pomočjo elektronskih sistemov, črtnih kod in avtomatiziranih preverjanj zmanjšuje možnost človeške napake ter izboljšuje sledljivost vseh kliničnih aktivnosti. Tehnologija ne zadostuje, če ni podprta z ustreznim znanjem in usposobljenostjo zaposlenih. Ta prispeva k ohranjanju visoke ravni kompetenc, ozaveščenosti o tveganjih ter pravilni uporabi protokolov in tehnoloških rešitev.

Krepitev kulture varnosti, ki spodbuja odprto komunikacijo, timsko sodelovanje in poročanje o napakah brez strahu pred sankcijami, predstavlja pomemben steber varne zdravstvene obravnave. Takšno okolje omogoča učenje iz napak in sistemske izboljšave za dolgoročno zmanjšanje verjetnosti ponovitev podobnih varnostnih incidentov.

Vsako preverjanje identitete pacienta zato ne sme biti razumljeno kot rutinski ali administrativni korak, temveč kot ključen varnostni ukrep, ki ima neposreden vpliv na izid zdravstvene obravnave. Dosledno izvajanje postopka identifikacije predstavlja enega najpreprostejših, a hkrati najpomembnejših načinov za preprečevanje napak in zagotavljanje varne ter kakovostne zdravstvene nege.

LITERATURA

Canadian Association of Medical Radiation Technologists (CAMRT). (2023). *Patient Identification Best Practice Guideline*.
https://camrt-bpg.ca/patient-management/patient-interactions/patient-identification/

Hamdan, I. N., Jak, Y., & Anugrahsari, S. (2025). The Influence of Knowledge, Attitude, and Motivation on Patient Identification Compliance. *Indonesian Journal of Global Health Research*, *8*(1), 239–246. https://doi.org/10.37287/ijghr.v8i1.217

The Joint Commission (JC). (2025). *National Performance Goal* #1: Right patient, right care. https://digitalassets.jointcommission.org/api/public/content/2361b813982a420cb9590bd363d9c3f1

Weatherford, E., Grauer, A., Sirochinsky, C., Lehman, I. F., Thummala, N., Callahan, M., Sittig, D. F., Singh, H., Salmasian, H., Jurgens, M., & Adelman, J. S. (2026). Developing updated and new guidance to promote reliable patient identification. *JAMIA open*, *9*(1), ooaf160. https://doi.org/10.1093/jamiaopen/ooaf160

World Health Organization (WHO). (2007y). Patient identification (Patient Safety Solutions, Vol. 1, Solution 2). https://cdn.who.int/media/docs/default-source/patient-safety/patient-safety-solutions/ps-solution2-patient-identification.pdf

World Health Organization (WHO). (2021). *Global Patient Safety Action Plan 2021–2030: Towards eliminating avoidable harm in health care*.
https://www.who.int/teams/integrated-health-services/patient-safety/policy/global-patient-safety-action-plan

ODVZEM POLNE KRVI IN PRIPRAVA SERUMSKIH KAPLJIC ZA OČI

Full blood collection and preparation of serum eye drops

Ana Pevec, dipl. m. s.
Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino
ana.pevec@ztm.si

Blanka Musar, dipl. m. s.
Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino
blanka.musar@ztm.si

IZVLEČEK

Serumske kapljice za oči predstavljajo učinkovito obliko podpornega zdravljenja bolezni očesne površine, predvsem pri pacientih s sindromom suhega očesa in okvarami roženice, kadar zdravljenje z umetnimi solzami ni dovolj uspešno. Pripravljene so iz avtologne ga ali alogenskega seruma, ki vsebuje rastne faktorje, citokine, vitamine in druge bioaktivne snovi, pomembne za regeneracijo očesne površine. Namen prispevka je predstaviti postopek odvzema polne krvi za pripravo serumskih kapljic, laboratorijsko pripravo seruma ter pogoje shranjevanja in uporabe pripravka. Opisan je celoten postopek od priprave pacienta, odvzema krvi, laboratorijske obdelave in polnjenja serumskih kapljic do njihove izdaje pacientu. Poseben poudarek je namenjen zagotavljanju kakovosti in varnosti pripravka z doslednim upoštevanjem standardnih operativnih postopkov ter aseptičnih pogojev dela. Ustrezna izvedba vseh postopkov bistveno prispeva k učinkovitosti zdravljenja in zmanjšanju tveganja za zaplete.

Ključne besede: serumske kapljice, avtologni/alogenski serum, odvzem polne krvi

ABSTRACT

Eye serum drops are an effective form of supportive treatment for surface eye diseases, especially in patients with dry eye syndrome and corneal damage, when treatment with artificial tears isn‘t successful enough. They are made from autologous or allogeneic serum, which contains growth factors, cytokines, vitamins, and other bioactive substances important for regenerating the eye surface. The purpose of this article is to present the process of drawing whole blood to prepare serum drops, the laboratory preparation of the serum, and the storage and usage conditions of the product. The entire procedure is described, from preparing the patient, drawing blood, laboratory processing and filling the serum drops, to dispensing them to the patient. Special attention is given to ensuring the quality and safety of the product by strictly following standard operating procedures and aseptic work conditions. Proper execution of all procedures significantly contributes to treatment effectiveness and reduces the risk of complications.

Keywords: serum drops, autologous/allogenic serum, blood draw

UVOD

Serumske kapljice za oči predstavljajo sodoben pristop k zdravljenju bolezni očesne površine, zlasti pri sindromu suhega očesa in poškodbah roženice. Zdravljenje s serumskimi kapljicami predpiše specialist oftalmolog, kadar zdravljenje z umetnimi solzami ne zagotavlja zadovoljivega terapevtskega učinka. Pripravljene so iz pacientove lastne krvi, kar zagotavlja visoko stopnjo biokompatibilnosti in zmanjšuje tveganje za neželene imunološke reakcije. Zaradi vsebnosti rastnih faktorjev in drugih bioaktivnih snovi prispevajo k regeneraciji očesne površine in izboljšanju stabilnosti solznega filma (Shtein et al, 2020). Kadar avtologni odvzem krvi ni možen, se pripravijo alogenske serumske kapljice. Na odvzem za pripravo alogenskega seruma se naroči usmerjenega krvodajalca z AB0 identično krvno skupino kot pacient moškega spola, ki v preteklosti ni prejel transfuzije krvi. Na Zavodu Republike Slovenije za transfuzijsko medicino (ZTM) so se serumske kapljice začele pripravljati leta 2016.

Namen prispevka je predstaviti postopek odvzema polne krvi za pripravo avtolognih serumskih kapljic za oči na Zavodu Republike Slovenije za transfuzijsko medicino, opisati laboratorijsko pripravo pripravka ter poudariti pomen standardiziranih postopkov pri zagotavljanju kakovosti in varnosti zdravljenja. Cilj prispevka je poudariti pomen interdisciplinarnega sodelovanja pri zagotavljanju kakovosti pripravka in varnosti pacienta, ki sta temelj uspešnega zdravljenja bolezni očesne površine.

Namen odvzema polne krvi

Namen odvzema polne krvi je pridobitev seruma, ki vsebuje pomembne biološke komponente, kot so epidermalni rastni faktor, transformirajoči rastni faktor beta ter vitamini in citokini. Te snovi posnemajo naravno sestavo solz in spodbujajo celjenje epitelija roženice. Avtologni serum predstavlja varno terapevtsko možnost, saj zmanjšuje tveganje za alergijske reakcije. Za pripravo serumskih kapljic se uporablja serum in ne plazma, ker plazma vsebuje antikoagulante in fibrinogen, ki lahko vplivajo na sestavo pripravka ter ne odražajo fiziološke sestave naravnih solz. Zato se polna kri odvzame v vrečko brez antikoagulanta, kar omogoči spontano strjevanje krvi in nastanek seruma z ustrezno biološko sestavo za terapevtsko uporabo. Pacient mora biti seznanjen tudi z nadaljnjim postopkom priprave serumskih kapljic in načinom njihove uporabe (Geerling et al, 2004; Pan et al, 2017; Akcam et al, 2018; Shtein et al, 2020).

Priprava pacienta na odvzem

Pred odvzemom mora biti pacient ustrezno informiran o postopku in podati pisno soglasje. Zdravnik specialist transfuzijske medicine preveri morebitne kontraindikacije in na podlagi anamneze, razpoložljivih podatkov in laboratorijskih preiskav oceni varnost odvzema ter določi volumen krvi za odvzem. Pomembno je, da pacient ni tešč in je dobro hidriran, saj to olajša venski dostop in odvzem krvi.

Postopek odvzema polne krvi

Odvzem polne krvi izvaja diplomirana medicinska sestra na Oddelku za terapevtske storitve (OTS) v Ambulanti za terapevtske storitve po standardnih postopkih venske punkcije, najpogosteje iz vene v komolčni kotanji. Po navadi se odvzame 450 mL krvi. Kri se odvzame v vrečko brez antikoagulanta, saj je za pridobitev seruma potrebno naravno strjevanje krvi. Ob odvzemu krvi se odvzamejo vzorci za presejalno testiranje na označevalce okužb in določitev krvne skupine. Pomembno je dosledno upoštevanje higienskih standardov, da se prepreči kontaminacija. Vrečko se označi s podatki pacienta, številko krvi, datumom in uro odvzema. Na odvzemno vrečko se s sterilnim povezovalnikom plastičnih cevk privari prazno vrečko (400 mL), ki se jo označi z enakimi podatki kot na odvzemni vrečki (ZTM, 2021a; ZTM, 2022).

Priprava serumskih kapljic

Priprava seruma poteka na Oddelku za preskrbo s krvjo (OPK) v Centru za predelavo. Vrečko s krvjo se vstavi v aparat za odmrzovanje in ogrevanje komponent krvi Barkey Plasmaterm. Polno kri brez antikoagulanta se segreva pri 37 °C približno 6–8 ur, da nastane koagul (ZTM, 2024b).

Po segrevanju se vrečko centrifugira, nato se serum loči od koagula s pomočjo avtomatskega ločevalca (Compomat). Sledijo vizualni pregled seruma, vnovično centrifugiranje in dodatno ločevanje za zagotovitev ustrezne kakovosti pripravka. Pridobljeni serum se ustrezno označi, evidentira v računalniški sistem in shrani v hladilno celico (karanteno) do zaključka testiranj. Celoten postopek se dokumentira na delovnem listu, skladno s standardnimi operativnimi postopki. Naslednji dan zdravnik preveri rezultate presejalnega testiranja in s podpisom sprosti izdajo seruma (ZTM, 2021b).

Vrečko s serumom skupaj s kopijo izvida virusnih označevalcev in naročilnico prevzame Center za kriobiologijo (CK). Če se priprava serumskih kapljic ne začne takoj po prevzemu seruma, se ga do začetka dela shrani pri 2–8 °C. Kapljice je treba pripraviti v času 72 ur od končanega odvzema polne krvi.

Pretakanje seruma v kapalne stekleničke – ampule poteka v laboratoriju v okolju čistosti kategorije A (brezprašna komora) z okoljem kategorije čistosti C. Temperaturno območje za predelavo in shranjevanje seruma je zelo široko, zato ni kritično, se pa v laboratoriju temperatura neprekinjeno beleži in vzdržuje. Vsako ampulo se s pomočjo brizge napolni s 5 mL seruma. Pripravi se do 35 ampul.

Shranjevanje in uporaba

Pripravljene kapljice pacient prevzame v kartonski embalaži, zaviti v vrečko, ki je položena v stiroporno škatlo, napolnjeno z ledom. Transport lahko traja največ 8 ur. Serumske kapljice se hrani v domačem zamrzovalniku pri temperaturi približno −20 °C, do 6 mesecev od odvzema krvi (ZTM, 2024a).

Po odprtju ampule jo mora pacient hraniti v hladilniku in porabiti v nekaj dneh (do 96 ur). Uporabljajo se večkrat na dan, skladno z navodili zdravnika. Pomembno je, da pacient pri uporabi upošteva higienska pravila, da se prepreči kontaminacija (Quan et al, 2023).

Varnost in možni zapleti

Odvzem krvi je varen postopek, vendar lahko povzroči manjše zaplete, kot so bolečina, hematom ali redko okužba na mestu vboda. Pri pripravi serumskih kapljic obstaja tveganje za mikrobiološko kontaminacijo, zato je nujno dosledno upoštevanje aseptičnih tehnik. Pravilno shranjevanje je ključno za ohranjanje učinkovitosti pripravka. Z doslednim upoštevanjem standardnih operativnih postopkov je pojav zapletov zelo redek (ZTM, 2024).

DISKUSIJA

Serumske kapljice za oči predstavljajo uveljavljeno podporno zdravljenje bolezni očesne površine, zlasti pri pacientih s sindromom suhega očesa, poškodbah roženice in drugimi stanji, pri katerih zdravljenje z umetnimi solzami ne zagotavlja zadovoljivega terapevtskega učinka. Njihova učinkovitost temelji na prisotnosti številnih biološko aktivnih komponent, kot so rastni faktorji, citokini, vitamini in adhezijske beljakovine, ki posnemajo sestavo naravnega solznega filma ter spodbujajo regeneracijo očesne površine (Pan et al, 2017; Shtein et al, 2020).

Uspešnost zdravljenja ni odvisna le od bioloških lastnosti seruma, temveč tudi od pravilne izvedbe vseh postopkov priprave. Kakovost končnega pripravka je neposredno povezana z ustrezno pripravo pacienta, pravilno izvedenim odvzemom polne krvi, doslednim upoštevanjem standardnih operativnih

postopkov ter laboratorijsko obdelavo v nadzorovanih aseptičnih pogojih. Vsako odstopanje od predpisanega postopka lahko vpliva na kakovost seruma in poveča tveganje za mikrobiološko kontaminacijo, zato imajo sistemi zagotavljanja kakovosti in popolna sledljivost postopkov ključno vlogo pri zagotavljanju varnosti pacientov (Shtein et al, 2020).

Pomemben dejavnik uspešnosti zdravljenja je tudi pravilno ravnanje s pripravkom po izdaji. Ustrezno shranjevanje serumskih kapljic pri predpisani temperaturi, vzdrževanje hladne verige med transportom ter dosledno upoštevanje navodil za uporabo zmanjšujejo tveganje za kontaminacijo in omogočajo ohranitev biološke aktivnosti seruma skozi celotno obdobje uporabe. Zato je poleg tehnične priprave pripravka pomembno tudi kakovostno zdravstveno-vzgojno delo, s katerim zdravstveni delavci pacientu zagotovijo jasna navodila o shranjevanju in pravilni uporabi serumskih kapljic (Quan et al, 2023).

Kadar priprava avtolognih serumskih kapljic ni mogoča, predstavljajo alogenske serumske kapljice ustrezno terapevtsko alternativo. Njihova priprava zahteva dodatne varnostne ukrepe, vključno s skrbno izbiro ustreznega krvodajalca, določitvijo skladnosti krvnih skupin ter presejalnim testiranjem na prenosljive okužbe. Takšen pristop omogoča pripravo varnega pripravka tudi pri pacientih, pri katerih odvzem lastne krvi ni izvedljiv.

Na ZTM priprava serumskih kapljic temelji na standardiziranih operativnih postopkih in tesnem sodelovanju oftalmologov, specialistov transfuzijske medicine, diplomiranih medicinskih sester ter laboratorijskih strokovnjakov. Multidisciplinarni pristop zagotavlja visoko raven kakovosti, sledljivosti in varnosti pripravka ter pomembno prispeva k uspešnosti zdravljenja. Nadaljnji razvoj enotnih smernic za pripravo, shranjevanje in uporabo serumskih kapljic ter dodatne klinične raziskave bodo omogočili nadaljnjo standardizacijo postopkov in širšo uporabo te oblike zdravljenja v klinični praksi.

ZAKLJUČEK

Serumske kapljice za oči predstavljajo učinkovito podporno zdravljenje bolezni očesne površine, kadar zdravljenje z umetnimi solzami ne zagotavlja zadovoljivega terapevtskega učinka. Njihova kakovost in učinkovitost sta neposredno odvisni od pravilno izvedenega odvzema polne krvi, standardizirane laboratorijske priprave seruma ter doslednega upoštevanja aseptičnih postopkov in sistema zagotavljanja kakovosti.

Pomembna dejavnika uspešnosti zdravljenja sta tudi pravilno shranjevanje in pravilna uporaba serumskih kapljic, zato ima ustrezna zdravstvena vzgoja pacienta pomembno vlogo pri preprečevanju kontaminacije pripravka in ohranjanju njegove biološke aktivnosti. K varni in učinkoviti pripravi serumskih kapljic pomembno prispeva tesno sodelovanje oftalmologov, specialistov transfuzijske medicine, diplomiranih medicinskih sester in laboratorijskih strokovnjakov. Standardizirani postopki priprave in multidisciplinarni pristop zagotavljajo visoko raven kakovosti pripravka in varnosti pacienta ter predstavljajo temelj za uspešno zdravljenje bolezni očesne površine.

LITERATURA

Akcam, H. T., Unlu, M., Karaca, E. E., Yazici, H., Aydin, B., & Hondur, A. M. (2018). Autologous serum eye-drops and enhanced epithelial healing time after photorefractive keratectomy. *Clinical and Experimental Optometry, 101*(1), 34–37.

Geerling, G., MacLennan, S., & Hartwig, D. (2004). Autologous serum eye drops for ocular surface disorders. *British Journal of Ophthalmology, 88*(11), 1467–1474.

Quan, N. G., Leslie, L., & Li, T. (2023). Autologous serum eye drops for dry eye: Systematic review. *Optometry and Vision Science, 100*(10), 713–722.

Pan, Q., Angelina, A., Marrone, M., Stark, W. J., & Akpek, E. K. (2017). Autologous serum eye drops for dry eye. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 2017*(2), Article CD009327. https://doi.org/10.1002/14651858.CD009327.pub3

Shtein, R. M., Shen, J. F., Kuo, A. N., Hammersmith, K. M., Li, J. Y., & Weikert, M. P. (2020). Autologous serum-based eye drops for treatment of ocular surface disease: A report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology, 127*(1), 128–133. https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2019.08.018

Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino. (2021a). *Priprava seruma* (SOP-P.P-20, verzija 8) [Standardni operativni postopek].

Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino. (2021b). *Ravnanje z aparatom za sterilno prevezovanje plastičnih cevk TERUMO TSCD II (Terumo)* (PRO-P.P-14, verzija 5) [Protokol].

Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino. (2022). *Venepunkcija* (SOP-P.Z-14, verzija 6) [Standardni operativni postopek].

Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino. (2024a). *Priprava serumskih kapljic v kapalnih stekleničkah* (SOP-B.K-74, verzija 7) [Standardni operativni postopek].

Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino. (2024b). *Ravnanje z aparatom za odmrzovanje in ogrevanje komponent krvi Barkey Plasmatherm* (PRO-P.P-32, verzija 7) [Protokol].

VARNOST PRI DELU S KRVODAJALCI

Safety in working with blood donors

Monika Plut, dipl. m. s.
Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino
CTD Novo mesto
monika.plut@ztm.si

IZVLEČEK

Varnost pri delu s krvodajalci predstavlja temeljni element transfuzijske medicine in javnega zdravja. Zagotavljanje varnega procesa darovanja krvi obsega zaščito krvodajalcev, prejemnikov krvi in zdravstvenih delavcev. Poleg klasičnih bioloških tveganj sodobna praksa vse več pozornosti namenja organizacijskim in psihosocialnim dejavnikom, med katerimi izstopa tudi problematika nasilja nad zdravstvenimi delavci. Namen članka je celostno predstaviti ključne vidike varnosti pri delu s krvodajalci, od selekcije krvodajalcev in obvladovanja neželenih reakcij do sistema hemovigilance ter zakonodajnega okvira v Sloveniji. Na podlagi pregleda aktualne domače in tuje literature so predstavljeni tudi predlogi za izboljšanje varnosti in kakovosti izvajanja transfuzijske dejavnosti.

Ključne besede: krvodajalci, varnost, transfuzijska medicina, neželene reakcije, hemovigilanca, zdravstveni delavci

ABSTRACT

Safety in working with blood donors represents a fundamental element of transfusion medicine and public health. Ensuring a safe blood donation process encompasses the protection of blood donors, blood recipients, and healthcare professionals. In addition to traditional biological risks, modern practice increasingly focuses on organizational and psychosocial factors, among which workplace violence against healthcare workers is particularly significant. The aim of this article is to provide a comprehensive overview of the key aspects of safety in working with blood donors, ranging from donor selection and management of adverse reactions to the hemovigilance system and the legislative framework in Slovenia. Based on a review of current domestic and international literature, recommendations for improving safety and the quality of transfusion service practices are also presented.

Keywords: blood donors, safety, transfusion medicine, adverse reactions, hemovigilance, healthcare professionals

UVOD

Krvodajalstvo predstavlja nepogrešljiv del sodobnega zdravstvenega sistema, saj omogoča izvajanje številnih terapevtskih postopkov, od nujnih transfuzij do zahtevnih kirurških posegov. Varna preskrba s krvjo je odvisna od učinkovitega sistema darovanja, testiranja, predelave in distribucije krvi, kar

poudarjajo tudi evropske smernice za pripravo, uporabo in zagotavljanje kakovosti krvnih komponent (European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare [EDQM], 2025).

Proces darovanja krvi temelji na prostovoljnem sodelovanju zdravih posameznikov, zato je zagotavljanje njihove varnosti izjemnega pomena. Čeprav je darovanje krvi praviloma varen postopek, se lahko pojavijo neželeni učinki, ki segajo od blagih do redkih resnejših zapletov (Camdzic Smajic et al, 2023).

Varnost pri delu s krvodajalci je kompleksno področje, ki vključuje medicinske, organizacijske, psihološke in etične vidike. Poleg tradicionalnih tveganj se v zadnjem času pojavljajo tudi novi izzivi, kot so povečana pričakovanja uporabnikov zdravstvenih storitev, nestrpnost in nasilje nad zdravstvenimi delavci (World Health Organization [WHO], 2022).

Namena članka sta predstaviti ključne vidike varnosti pri delu s krvodajalci ter poudariti pomen celostnega pristopa k zagotavljanju varnosti v transfuzijski dejavnosti. Posebna pozornost je namenjena varnosti krvodajalcev, zaščiti zdravstvenih delavcev, preprečevanju neželenih reakcij ob darovanju krvi ter pomenu hemovigilance kot sistema spremljanja in izboljševanja kakovosti. Cilji članka so na podlagi pregleda domače in tuje strokovne literature predstaviti sodobna strokovna spoznanja o varnosti pri delu s krvodajalci, opredeliti najpomembnejše dejavnike tveganja ter izpostaviti možnosti za izboljšanje organizacijskih, strokovnih in preventivnih ukrepov v slovenski transfuzijski dejavnosti.

Varnost krvodajalcev

Predhodna selekcija krvodajalcev

Selekcija krvodajalcev predstavlja prvi in najpomembnejši korak pri zagotavljanju varnosti (WHO, 2017a). Vključuje:

- izpolnjevanje zdravstvenega vprašalnika,
- odvzem anamneze,
- laboratorijske preiskave (hemoglobin),
- merjenje krvnega tlaka,
- klinično presojo zdravstvenega osebja.

Merila temeljijo na evropskih smernicah za izbor krvodajalcev ter strokovnih priporočilih za zagotavljanje kakovosti in varnosti krvnih komponent (EDQM, 2025; Camdzic Smajic et al., 2023). Namen selekcije je preprečiti škodo tako krvodajalcu kot prejemniku krvi. Ob telefonskem naročanju krvodajalcev tem zastavimo nekaj ključnih selekcijskih vprašanj.

Evropske smernice EDQM (2025) poudarjajo, da mora biti selekcija krvodajalcev standardizirana, strokovno vodena in dokazno podprta, saj le tako omogoča zmanjšanje tveganja za zaplete in prenos bolezni.

Neželeni učinki darovanja krvi

Neželeni učinki darovanja krvi so lahko lokalni (hematom, krvavitve, bolečina na mestu vboda, poškodba živca) ali sistemski (omotica, slabost, vazovagalne reakcije, kratkotrajna izguba zavesti) (Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino [ZTM], 2020).

Sistematičen pregled literature navaja, da se pojavnost neželenih reakcij giblje med 0,08 % in 13 %, odvisno od metodologije raziskovanja in opazovane populacije (Soodejani et al, 2020). V letu 2024 je bilo v poročilu službe za hemovigilanco zabeleženih 1244 neželenih reakcij ob odvzemu krvi krvodajalcem. Od tega je bilo med sistemskimi reakcijami največ vazovagalnih in citratnih reakcij. Med lokaliziranimi reakcijami pa je bilo največ hematomov (Bajt et al. 2025).

Najpogostejše so vazovagalne reakcije, ki so povezane s stresom in akutno izgubo krvi. Pogosteje se pojavljajo pri mlajših krvodajalcih in pri prvem darovanju (Camdzic Smajic et al., 2023).

Na Centru za transfuzijsko dejavnost Novo mesto (CTD NM) v sodelovanju z Rdečim križem Novo mesto in koordinatorjem srednjih šol posebno pozornost namenjamo dijakom in študentom. Krvodajalci so organizirani v manjših skupinah, kar omogoča boljši nadzor in hitrejše ukrepanje ob pojavu neželenih reakcij.

Večina reakcij je blagih in ne pušča trajnih posledic, sodobne raziskave pa poudarjajo, da je večina zapletov preprečljiva z ustrezno organizacijo in izobraževanjem (Gašparović Babić et al, 2024).

Psihološki vidiki darovanja krvi

Poleg fizičnih reakcij imajo pomembno vlogo tudi psihološki dejavniki. Strah, stres in neprijetna izkušnja lahko vplivajo na nadaljnjo pripravljenost za darovanje krvi (Thorpe et al, 2024). Pogosti strahovi vključujejo:

- ob prvem darovanju predvsem, kako se bodo počutili po odvzemu,
- izgubo energije ali moči,
- bolečino,
- neželene fizične učinke.

Pozitivna izkušnja krvodajalca je zato ključna za dolgoročno stabilnost sistema preskrbe s krvjo.

Organizacijski vidiki varnosti

Organizacija krvodajalskih aktivnosti ima ključno vlogo pri zagotavljanju varnosti. Ustrezni pogoji vključujejo:

- higieno in sterilnost,
- usposobljeno osebje,
- ustrezno logistiko,
- nadzor nad postopki,
- mirno in varno okolje.

Najnovejše evropske smernice poudarjajo pomen standardiziranih postopkov, sistema kakovosti ter stalnega nadzora nad pripravo in uporabo krvnih komponent (EDQM, 2025).

Pomemben dejavnik je tudi komunikacija s krvodajalci. Prijazen in strokoven pristop zmanjšuje stres ter posledično zmanjšuje tveganje za zaplete.

Študije kažejo, da psihološki dejavniki, kot so strah, stres in gneča, pomembno vplivajo na pojav neželenih reakcij (Camdzic Smajic et al., 2023).

Varnost zdravstvenih delavcev

Biološka in fizična tveganja

Zdravstveni delavci v transfuzijski dejavnosti so izpostavljeni številnim tveganjem:

- izpostavljenosti krvi in telesnim tekočinam,
- poškodbam z ostrimi predmeti,
- okužbam (hepatitis B, hepatitis C, HIV),
- psihofizičnim obremenitvam.

Poškodbe z ostrimi predmeti predstavljajo eno največjih poklicnih tveganj (WHO, 2017b).

Slovenska raziskava je pokazala, da so preventivni programi sicer zmanjšali število poškodb zaposlenih v zdravstvu, vendar tveganje ostaja pomembno (Šestan et al, 2025).

Učinkoviti preventivni ukrepi preprečevanja poškodb z ostrimi predmeti vključujejo:

- uporabo osebne varovalne opreme,
- uporabo varnih medicinskih pripomočkov,
- pravilno ravnanje z iglami,
- cepljenje proti hepatitisu B,
- ustrezno ravnanje z odpadki,
- stalno izobraževanje zaposlenih.

Preprečevanje poškodb z ostrimi predmeti v zdravstvenem sektorju ureja Direktiva 2010/32/EU.

Psihosocialna tveganja in nasilje

V zadnjih letih postajajo vse pomembnejša tudi psihosocialna tveganja. V praksi se opaža:

- povečana nestrpnost uporabnikov,
- nesramna komunikacija,
- pritisk na zdravstveno osebje,
- verbalno nasilje,
- možnost fizičnega nasilja.

WHO (2022) navaja, da nasilje nad zdravstvenimi delavci predstavlja globalen problem, ki vodi v zmanjšano kakovost zdravstvene oskrbe, izgorelost in odhajanje kadra iz poklica. Sodobne smernice za zagotavljanje kakovosti in varnosti v transfuzijski dejavnosti opozarjajo, da varno delovno okolje, ustrezna organizacija dela ter podpora zaposlenim pomembno vplivajo na kakovost zdravstvene oskrbe in varnost izvajanja transfuzijske dejavnosti (EDQM, 2025).

Poseben problem predstavljajo organizacijske pomanjkljivosti. Na ZTM na lokaciji v Ljubljani so v zadnjih letih že namestili osnovne varnostne mehanizme, kot je »panik tipka«, vendar do podobnih rešitev na CTD NM še ni prišlo. V sklopu Splošne bolnišnice Novo mesto je varnostna služba, na CTD NM pa je ni.

Za izboljšanje varnosti zaposlenih je treba:

- vzpostaviti protokole za obravnavo agresivnih uporabnikov,
- zagotoviti tehnične varnostne ukrepe,
- izvajati usposabljanja za obvladovanje konfliktov,
- nuditi psihološko podporo zaposlenim.

Sistem hemovigilance

Hemovigilanca predstavlja sistem spremljanja neželenih dogodkov v celotni verigi preskrbe s krvjo. Njeni ključni cilji so:

- spremljanje neželenih dogodkov,
- izboljševanje kakovosti in varnosti,
- preprečevanje ponavljanja napak.

Evropske smernice EDQM opredeljujejo hemovigilanco kot ključni element sodobne transfuzijske medicine, saj omogoča spremljanje neželenih dogodkov, izboljševanje kakovosti in preprečevanje ponavljanja napak v celotni verigi preskrbe s krvjo (EDQM, 2025).

V Sloveniji sistem izvajata:

- Javna agencija Republike Slovenije za zdravila in medicinske pripomočke (JAZMP),
- Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino.

Sistem omogoča sistematično zbiranje podatkov in stalno izboljševanje prakse.

Zakonodajni okvir v Sloveniji

V Sloveniji področje ureja **Zakon o preskrbi s krvjo (ZPKrv-1)**, ki določa:

- pogoje za darovanje krvi,
- organizacijo transfuzijske dejavnosti,
- standarde kakovosti,
- sledljivost krvnih pripravkov,
- nadzor nad varnostjo.

Pomembna je tudi zakonodaja s področja varnosti in zdravja pri delu, ki delodajalcem nalaga zagotavljanje varnega delovnega okolja.

Na evropski ravni sta ključni:

- Direktiva 2002/98/ES,
- Direktiva 2010/32/EU.

Analiza literature kaže, da je področje biološke varnosti pri delu s krvodajalci dobro raziskano, medtem ko psihosocialni vidiki ostajajo manj obravnavani. Posebej izstopajo:

- naraščajoče nasilje nad zdravstvenimi delavci,
- organizacijske pomanjkljivosti,
- potreba po izboljšani komunikaciji,
- potreba po digitalizaciji nadzornih sistemov.

DISKUSIJA

Namena članka sta bila predstaviti ključne vidike varnosti pri delu s krvodajalci ter osvetliti pomen celostnega pristopa k zagotavljanju varnosti krvodajalcev, prejemnikov krvi in zdravstvenih delavcev. Na podlagi pregleda strokovne literature je bilo ugotovljeno, da sodobna transfuzijska medicina temelji na medsebojno povezanih elementih, ki vključujejo ustrezno selekcijo krvodajalcev, preprečevanje neželenih reakcij, učinkovito organizacijo dela, delovanje sistema hemovigilance ter zagotavljanje varnega delovnega okolja za zaposlene.

Pregled literature potrjuje, da je darovanje krvi ob doslednem upoštevanju strokovnih smernic varen postopek z zelo nizkim deležem resnih zapletov. Evropske smernice poudarjajo, da standardizirana selekcija krvodajalcev pomembno zmanjšuje tveganje tako za krvodajalca kot za prejemnika krvi (EDQM, 2025). Podobno Camdzic Smajic et al., (2023) ugotavljajo, da je večino neželenih reakcij mogoče preprečiti z ustrezno zdravstveno obravnavo, kakovostnim predhodnim razgovorom in zgodnjim prepoznavanjem dejavnikov tveganja. Tudi podatki slovenske hemovigilance kažejo, da med neželenimi dogodki še vedno prevladujejo vazovagalne reakcije in hematomi, resni zapleti pa ostajajo redki (Bajt et al., 2025).

V pregledu literature se kot pomemben dejavnik varnosti vedno pogosteje pojavljajo tudi psihološki in organizacijski dejavniki. Thorpe et al., (2024) poudarjajo, da strah, stres in negativna izkušnja ob darovanju krvi pomembno vplivajo na pripravljenost posameznika za vnovično darovanje. Podobno Gašparović Babić et al., (2024) navajajo, da prijazna komunikacija, ustrezna organizacija krvodajalskih akcij in individualni pristop pomembno prispevajo k večjemu zadovoljstvu krvodajalcev in zmanjšanju števila neželenih reakcij. Izkušnje CTD NM so skladne z navedenimi ugotovitvami, saj organizacija krvodajalcev v manjših skupinah omogoča boljši nadzor, hitrejše ukrepanje in večjo varnost med postopkom odvzema krvi.

Pregled literature je pokazal tudi, da raziskave tradicionalno največ pozornosti namenjajo biološki varnosti, medtem ko organizacijski in psihosocialni vidiki ostajajo manj raziskani. Svetovna zdravstvena organizacija (WHO, 2022) opozarja, da nasilje nad zdravstvenimi delavci postaja globalen problem, ki pomembno vpliva na kakovost zdravstvene obravnave, zadovoljstvo zaposlenih in njihovo zadrževanje v poklicu. Tudi evropske smernice EDQM (2025) poudarjajo, da sta varno delovno okolje in ustrezna organizacija dela pomembna elementa sistema kakovosti v transfuzijski dejavnosti. Zato bi bilo treba poleg izvajanja strokovnih postopkov več pozornosti nameniti preventivnim ukrepom za zaščito zaposlenih, vzpostavitvi protokolov za obravnavo agresivnih uporabnikov ter zagotavljanju ustreznih tehničnih varnostnih rešitev in psihološke podpore zaposlenim.

Na podlagi pregleda literature je mogoče zaključiti, da zagotavljanje varnosti pri delu s krvodajalci zahteva interdisciplinaren pristop, ki vključuje medicinske, organizacijske, psihološke in zakonodajne vidike. Nadaljnji razvoj transfuzijske dejavnosti bo temeljil predvsem na stalnem izboljševanju sistema kakovosti, učinkoviti hemovigilanci, digitalizaciji procesov in nenehnem strokovnem izobraževanju zaposlenih.

Pri interpretaciji ugotovitev je treba upoštevati tudi omejitve prispevka. Članek temelji na pregledu domače in tuje strokovne literature ter ne vključuje lastne empirične raziskave, zato ugotovitev ni mogoče neposredno posploševati na vse organizacijske enote transfuzijske dejavnosti v Sloveniji. Poleg tega je področje psihosocialne varnosti zdravstvenih delavcev v transfuzijski medicini še razmeroma slabo raziskano, zato primanjkuje primerjalnih raziskav in podatkov, ki bi omogočali podrobnejšo analizo stanja. Prihodnje raziskave bi morale vključevati empirično spremljanje varnosti krvodajalcev in zaposlenih v slovenskem prostoru ter ovrednotiti učinkovitost posameznih organizacijskih in preventivnih ukrepov.

ZAKLJUČEK

Varnost pri delu s krvodajalci je kompleksno in interdisciplinarno področje, ki zahteva usklajeno delovanje strokovnega osebja, zakonodaje in organizacijskih sistemov.

Čeprav je darovanje krvi varen postopek, obstaja stalna potreba po izboljševanju praks. Poleg tradicionalnih medicinskih tveganj postajajo vse pomembnejši psihosocialni dejavniki, zlasti zaščita zdravstvenih delavcev pred nasiljem.

Sistematično spremljanje, učinkovita hemovigilanca, ustrezna zakonodaja ter stalno izobraževanje predstavljajo temelj za visoko raven varnosti in zaupanja v sistem krvodajalstva.

LITERATURA

Bajt, A., Mrak, J., & Bricl, I. (2025). Poročilo Službe za hemovigilanco za leto 2024. V M. Škerget, B. Jovan, M. Cukjati, & H. Čibej (ur.), *Strokovno srečanje Združenja hematologov Slovenije, Združenja za transfuzijsko medicino Slovenije, Sekcije medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v hematologiji in Hematološkega laboratorijskega združenja: Zbornik povzetkov, Podčetrtek, 11. in 12. april 2025* (str. 209–213).
Zbornik povzetkov hematologija 2025

Camdzic Smajic, S., Becarevic, M., Klapic, S., Seletovic, F., & Sahovic, A. (2023). Adverse reactions and complication in voluntary blood donors. *Materia Socio-Medica, 35*(2), 98–102. https://doi.org/10.5455/msm.2023.35.98-102

European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM). (2025). *Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components* (22nd ed.). Council of Europe.

European Union. (2010). *Council Directive 2010/32/EU of 10 May 2010 implementing the Framework Agreement on prevention from sharp injuries in the hospital and healthcare sector concluded by HOSPEEM and EPSU*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0032

Gašparović Babić, S., Krsek, A., & Batičić, L. (2024). Voluntary blood donation in modern healthcare: Trends, challenges, and opportunities. *Epidemiologia, 5*(4), 770–784. https://doi.org/10.3390/epidemiologia5040052

Javna agencija Republike Slovenije za zdravila in medicinske pripomočke. (n. d.). *Hemovigilanca.* https://www.jazmp.si/kri-tkiva-in-celice/preskrba-s-krvjo/opis-podrocja-10/

Soodejani, M. T., Haghdoost, A. A., Okhovati, M., Zolala, F., Baneshi, M. R., Sedaghat, A., & Tabatabaei, S. M. (2020). Incidence of adverse reaction in blood donation: A systematic review. *American Journal of Blood Research, 10*(5), 145–150.

Šestan, N., Zaletel-Kragelj, L., & Franko, A. (2025). The effectiveness of intervention to reduce blood-borne pathogen exposure incidents in healthcare workers in the largest clinical setting in Slovenia. *Slovenian Journal of Public Health, 64*(2), 73–84. https://doi.org/10.2478/sjph-2025-0010

Thorpe, R., Masser, B., Coundouris, S. P., Hyde, M. K., Kruse, S. P., & Davison, T. E. (2024). The health impacts of blood donation: A systematic review of donor and non-donor perceptions. *Blood Transfusion, 22*, 7–19. https://doi.org/10.2450/BloodTransfus.494

World Health Organization. (2017). *Blood donor selection: Guidelines on assessing donor suitability for blood donation.*

World Health Organization. (2017). *Guidelines on drawing blood: Best practices in phlebotomy.*

World Health Organization. (2022). *Workplace violence in the health sector.*

Zakon o preskrbi s krvjo (ZPKrv-1). Uradni list RS, št. 104/06.

Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino. (n. d.). *Sistem hemovigilance in varnost krvi.*

Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino. (2020). *Postopek ob neželenem učinku dajanja polne krvi pri krvodajalcu* [Standardni operativni postopek].

REANIMACIJSKA ZDRAVILA POD DROBNOGLEDOM – VEČ KOT LE ODMEREK

A closer look at resuscitation drugs - Beyond the dose

Mateja Skvarča, mag. farm.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Lekarna
mateja.skvarca@kclj.si

IZVLEČEK

Zdravila predstavljajo enega ključnih elementov pri naprednem postopku oživljanja (ACLS, *angl. Advanced Cardiac Life Support*). Njihova pravilna in pravočasna uporaba v življenjsko ogrožajočih stanjih pomembno prispeva k večji verjetnosti ugodnega kliničnega izida. Zdravila, uporabljena v teh akutnih življenjsko ogrožajočih stanjih, se uporabljajo pri obravnavi različnih patoloških stanj. Učinkovitost zdravil, uporabljenih med kardiopulmonalnim oživljanjem (KPO) in v obdobju po povrnitvi spontane cirkulacije (ROSC, *angl. Return of Spontaneous Circulation*), je tesno povezana s spremenjeno fiziologijo pacienta. Dejavniki, kot so srčni zastoj, hipoksija, acidoza in motnje mikrocirkulacije, pomembno spreminjajo farmakodinamične odzive in vplivajo na farmakokinetiko, kar lahko vodi v nepredvidljive ali zmanjšane učinke zdravljenja. Namena prispevka sta predstaviti ključne farmakodinamične mehanizme najpogosteje uporabljenih zdravil pri reanimaciji in v postresuscitacijskem obdobju ter vpliv farmakokinetičnih sprememb. Poudarek je namenjen tudi klinično pomembnim neželenim učinkom, katerih pojavnost in izrazitost sta zaradi spremenjenih fizioloških razmer lahko povečani. Razumevanje teh procesov je ključno za varno in učinkovito klinično odločanje v intenzivni obravnavi pacientov.

Ključne besede: reanimacijska zdravila, farmakodinamski učinek, spremenjena farmakokinetika, žilni dostop

ABSTRACT

Medications are one of the key elements in most advanced cardiac life support (ACLS) situations. Their correct and timely use in these life-threatening conditions significantly contributes to a higher likelihood of a favourable clinical outcome. Medications used in these acute life-threatening situations have multifaceted therapeutic roles and are employed in the management of various pathological conditions. The efficacy of drugs used during cardiopulmonary resuscitation and in the period following the restoration of spontaneous circulation is highly dependent on the patient's altered physiology. Cardiac arrest, hypoxia, acidosis, and microcirculatory disturbances significantly influence pharmacodynamic responses, often leading to unpredictable or diminished drug effects. This article discusses the key pharmacodynamic mechanisms and the impact of pharmacokinetics of the most used drugs during resuscitation and in the post-resuscitation period and emphasizes the importance of understanding these changes for rational and safe clinical decision-making. In addition, the article will also highlight clinically significant adverse effects of these drugs, which may occur more frequently or in a more pronounced form due to altered physiological conditions.

Keywords: resuscitation drugs, pharmacodynamic effect, altered pharmacokinetics, vascular access

UVOD

Reanimacijska zdravila se med srčnim zastojem uporabljajo kot dopolnilo k temeljni kardiopulmonalni reanimaciji z namenom povečanja koronarnega in cerebralnega perfuzijskega tlaka ter izboljšanja verjetnosti povrnitve spontanega krvnega obtoka (ROSC) (Jaeger et al., 2023). V periarestnih stanjih se farmakološka terapija uporablja za obvladovanje življenjsko ogrožajočih aritmij, vključno s simptomatskimi bradikardijami in tahikardijami, skladno s smernicami naprednega oživljanja (Wigginton et al., 2025). Poleg tega so nekatera zdravila indicirana v posebnih okoliščinah srčnega zastoja, pri čemer je cilj zdravljenja odprava reverzibilnega vzroka, kot so elektrolitske motnje (npr. hiperkaliemija), anafilaksija, pljučna embolija ali zastrupitve. V teh primerih je farmakoterapija etiološko usmerjena in poteka vzporedno s standardnimi postopki oživljanja (Drennan et al., 2025).

Pri uporabi reanimacijskih zdravil v intenzivni medicini se ne pojavljajo zgolj vprašanja ustreznega odmerjanja, temveč predvsem vprašanje vpliva pacientovega patofiziološkega stanja na farmakodinamski in farmakokinetični učinek teh zdravil. Pri šoku, srčnem zastoju in drugih oblikah kritične bolezni prihaja do sprememb v porazdelitvi, presnovi in izločanju zdravil, kar lahko pomembno vpliva na njihov terapevtski učinek. Posledično so začetni odziv na zdravljenje, trajanje delovanja in tveganje za pojav neželenih učinkov pogosto nepredvidljivi (Robba et al., 2020). Čeprav dozdajšnji podatki ne kažejo jasnega vpliva posameznih zdravil na dolgoročno preživetje in nevrološki izid, ostajajo vazopresorji in antiaritmiki ključen del algoritmov oživljanja (Greif et al., 2025).

Spremenjena farmakokinetika zdravil pri kliničnih stanjih, ki zahtevajo reanimacijo

Pri kliničnih stanjih, ki zahtevajo reanimacijo, se farmakokinetika zdravil bistveno spremeni zaradi hemodinamske nestabilnosti, zmanjšane perfuzije organov, acidoze, hipoksije in pogosto tudi hipotermije. Posledično se upočasnita absorpcija in distribucija učinkovin, spremeni se njihova vezava na plazemske beljakovine in tkiva, medtem ko postaneta presnova in izločanje manj predvidljiva (Castro et al., 2023). Te spremembe pomembno vplivajo na farmakodinamski učinek zdravil, kar je ključno zlasti pri uporabi vazopresorjev in antiaritmikov, kjer je terapevtska učinkovitost neposredno odvisna od hitrega nastopa delovanja in natančnega odmerjanja. Zato sta med reanimacijo nujna previdna titracija zdravil in zavedanje, da se lahko pacientov odziv na standardne odmerke bistveno razlikuje od pričakovanega (Robba et al., 2020). V stanju cirkulacijskega odpovedovanja pride do prerazporeditve pretoka krvi v vitalne organe, predvsem možgane in srce, kar pomembno vpliva na porazdelitev zdravil. Zmanjšana perfuzija perifernih tkiv upočasni porazdelitev učinkovin, hkrati pa povzroči višje začetne plazemske koncentracije v dobro prekrvljenih organih, kar poveča tveganje za toksične učinke, zlasti na srčno-žilni in osrednji živčni sistem (Parker et al., 2019). Presnova zdravil je lahko dodatno okrnjena zaradi zmanjšanega jetrnega pretoka in jetrne disfunkcije, medtem ko je zaradi zmanjšanega ledvičnega pretoka prizadeto tudi njihovo izločanje. Posledično je treba vzdrževalne odmerke pogosto individualno prilagajati in jih titrirati glede na kliničen odziv pacienta (Heradstveit et al., 2023).

Žilni dostop in reanimacijska zdravila

Pri kardiopulmonalnem oživljanju (KPO) je zagotovitev hitrega in učinkovitega delovanja apliciranih zdravil ključnega pomena za doseganje ugodnega kliničnega izida. Učinkovitost farmakoterapije je v veliki meri odvisna od izbire ustrezne poti dajanja, saj med srčnim zastojem izrazito zmanjšana sistemska perfuzija bistveno vpliva na farmakokinetiko zdravil in lahko omeji njihovo biološko učinkovitost (Couper et al., 2025). Na podlagi randomiziranih kliničnih raziskav evropske smernice vnovič poudarjajo periferni intravenski (IV) dostop kot prednostno pot za aplikacijo zdravil med oživljanjem (Greif et al., 2025). Rezultati študij namreč kažejo, da začetna uporaba intraosalnega (IO)

dostopa ne izboljša verjetnosti ROSC niti kratkoročnega ali dolgoročnega preživetja v primerjavi z IV-pristopom. Zato je IO-dostop priporočljiv predvsem kot alternativna pot v primeru neuspešnih poskusov vzpostavitve IV-dostopa (Zagalioti et al., 2025).

Zdravila pod drobnogledom

Adrenalin

Adrenalin je neselektivni agonist adrenergičnih receptorjev (α_1, α_2, β_1 in β_2), ki med KPO deluje predvsem prek α-adrenergičnih učinkov, saj povzroča periferno vazokonstrikcijo in s tem povečuje koronarni in cerebralni perfuzijski tlak. Hkrati β-adrenergični učinki povečujejo srčno frekvenco, kontraktilnost in avtomatizem, kar lahko prispeva k vnovični vzpostavitvi srčne aktivnosti, vendar poveča porabo kisika v srčni mišici in tveganje za aritmije. Po IV- ali IO-aplikaciji nastopi učinek zelo hitro, razpolovni čas pa je kratek (približno 2–3 minute). Adrenalin se presnavlja predvsem z encimi katehol-O-metiltransferazo (COMT) in monoaminooksidazo (MAO), njegovi neaktivni presnovki pa se izločajo prek ledvic (Jaeger et al., 2023). Klinično je pomembno, da se adrenalin aplicira čim prej, saj njegova učinkovitost s časom od nastopa srčnega zastoja upada, pri šokabilnih ritmih pa se daje po začetnih poskusih defibrilacije. Številne raziskave so pokazale, da adrenalin poveča verjetnost ROSC in kratkoročnega preživetja, vendar ne izboljšuje dolgoročnega nevrološkega izida. Med najpomembnejše neželene učinke sodijo tahiaritmije, povečana poraba kisika v miokardu in s tem povezana možnost srčne ishemije, poslabšanje cerebralne mikrocirkulacije in presnovni učinki, kot sta hiperglikemija in hiperlaktatemija (Morozowich & Ramakrishna, 2015).

Amiodaron

Amiodaron je antiaritmik razreda III, deluje z blokado kalijevih, natrijevih in kalcijevih kanalov ter ima antagonistični učinek na α- in β-adrenergične receptorje. Njegov učinek se kaže predvsem v podaljšanju trajanja akcijskega potenciala in refraktorne dobe ter v upočasnitvi prevajanja skozi atrioventrikularni (AV) vozel, kar prispeva k stabilizaciji srčnega ritma pri različnih aritmijah. Farmakokinetika amiodarona je kompleksna. Zaradi izrazite lipofilnosti in kopičenja v tkivih je izločanje počasno, zato učinek zdravila vztraja tedne do mesece po prenehanju zdravljenja (Florek et al., 2023). V okviru reanimacije se amiodaron uporablja predvsem pri ventrikularni fibrilaciji (VF) ali pulzno-negativni ventrikularni tahikardiji (pVT), kjer se aplicira kot IV-bolus v odmerku 300 mg, po potrebi pa se lahko dodatno aplicira še 150 mg. Nadaljnje zdravljenje vključuje stalno infuzijo glede na kliničen odziv pacienta. Raziskave kažejo, da uporaba amiodarona poveča verjetnost ROSC, vendar nima pomembnega vpliva na dolgoročen izid, zlasti na preživetje do odpusta iz bolnišnice (Jaeger et al., 2023). Zdravilo je kontraindicirano pri pacientih s sindromom podaljšanega QT-intervala ter pri določenih oblikah primarnih ventrikularnih tahiaritmij. V akutni fazi zdravljenja lahko povzroči hipotenzijo, bradikardijo in atrioventrikularni blok, redkeje pa tudi proaritmične učinke. Pri dolgotrajni uporabi so značilni resni neželeni učinki, kot so pljučna fibroza, hepatotoksičnost, motnje delovanja ščitnice, kožne spremembe in nevrološke motnje. Zaradi vpliva na encimske sisteme v jetrih ima amiodaron tudi pomembne interakcije z drugimi zdravili, kar zahteva skrbno spremljanje pacienta in prilagajanje terapije (Șorodoc et al., 2024).

Atropin

Atropin je parasimpatolitik, ki deluje kot kompetitivni antagonist muskarinskih acetilholinskih receptorjev, s čimer zavira vpliv parasimpatičnega živčevja na srce. Posledično poveča avtomatizem sinusnega vozla in pospeši prevajanje skozi AV-vozel, kar vodi v zvišanje srčne frekvence in izboljšanje srčne prevodnosti. Njegov razpolovni čas znaša približno dve uri, pri čemer se presnavlja v jetrih in izloča prek ledvic. Najpogostejši neželeni učinki so predvsem posledica delovanja atropina na

muskarinske receptorje. Pojavijo se lahko tahikardija, suha usta, fotofobija, anhidroza, konstipacija in retenca urina (Patel, McLendon, & Preuss, 2025). Atropina smernice ne priporočajo več za rutinsko uporabo med srčnim zastojem (pri asistoliji ali električni aktivnosti brez pulza – PEA). Ohranja pa ključno vlogo v periarestnem obdobju kot zdravilo prve izbire pri simptomatski ali hemodinamsko nestabilni bradikardiji. Previdnost je potrebna pri stanjih z ishemijo srčne mišice, saj lahko porast frekvence poveča porabo kisika v srcu (ILCOR, 2024).

Dopamin

Dopamin je kateholaminski vazopresor z od odmerka odvisnim delovanjem na dopaminske, beta-1 in alfa-1 receptorje, s čimer poveča kontraktilnost srčne mišice, minutni volumen in pri višjih odmerkih tudi periferni žilni upor. Zaradi zelo kratkega razpolovnega časa in hitre presnove z encimi COMT in MAO je potrebno neprekinjeno dajanje zdravila v obliki IV-infuzije. Klinično najpomembnejši neželeni učinki so tahikardija, tahiaritmije, ishemija zaradi vazokonstrikcije in ekstravazacija z lokalno nekrozo tkiva. Pri uporabi moramo biti previdni predvsem pri pacientih z aritmijami, ishemično boleznijo srca, hipovolemijo in pri sočasni uporabi zdravil, ki povečajo tveganje za motnje ritma ali vazokonstrikcijo. V algoritmu oživljanja dopamin nima več osrednje vloge in se uporablja predvsem kot alternativna podpora pri hemodinamsko nestabilni bradikardiji, še posebej pri sočasni hipotenziji (Glikson et al., 2022).

Adenozin

Adenozin ni standardno zdravilo pri oživljanju, temveč kot hitro delujoče antiaritmično zdravilo za prekinitev hemodinamsko stabilne supraventrikularne tahikardije (SVT). Prek purinskih adenozinskih receptorjev zavre AV-prevajanje. Zaradi zelo kratkega razpolovnega časa ima hiter in kratek čas delovanja, zato se daje kot hiter IV-bolus. Najpogostejši neželeni učinki so prehodna rdečica, občutek pritiska v prsih, dispneja, palpitacije in kratkotrajna asistolija ali bradikardija. Adenozin lahko sproži bronhospazem, zato je pri njegovi uporabi potrebna previdnost pri pacientih z astmo in KOPB (Bukhoja & Bhimji, 2023).

Magnezijev sulfat

Magnezij sodeluje pri regulaciji transmembranskega prenosa natrija, kalija in kalcija ter deluje kot esencialni kofaktor v metabolnih reakcijah (Long & Gottlieb, 2025). V akutnih kardioloških stanjih ima magnezij ključno vlogo pri upravljanju aritmij, povezanih s podaljšanim QT-intervalom, saj sta dve opazovalni študiji pokazali, da je učinkovit pri prekinitvi aritmije vrste Torsades de pointes (Sangawa et al., 2025). Pri bolnišničnem srčnem zastoju in pri refraktarni ventrikularni fibrilaciji empirična uporaba magnezija ne izboljša izidov. Magnezij predvsem zmanjšuje tveganje vnovičnega nastopa Torsades de pointes (Zeppenfeld et al., 2022). Prehitro infundiranje zdravila lahko povzroči hipotenzijo, asistolo ali zastoj srca. Magnezijevega sulfata se ne sme mešati z raztopinami, ki vsebujejo fosfat ali kalcij (Lexicomp, 2026).

Kalcijev klorid

Kalcijev klorid ima vazopersorni in inotropni učinek, vendar na podlagi znanih dokazov ne izboljša preživetja pri srčnem zastoju. Zdravilo se pri reanimaciji sme aplicirati samo v določenih kliničnih situacijah, kot so hiperkaliemija, hipermagnezemija ali zastrupitev s kalcijevimi antagonisti (Padrao et al., 2022) Pri prehitrem infundiranju lahko pride do vazodilatacije, znižanja krvnega tlaka, znižanja srčnega utripa in aritmije, mravljinčenja in vročinskih valov (Lexicomp, 2026).

Natrijev hidrogen karbonat

Rutinska uporaba natrijevega hidrogen karbonata ($NaHCO_3$) pri reanimaciji se ne priporoča. Acidoza je posledica odsotnega ali močno zmanjšanega krvnega pretoka med srčnim zastojem in oživljanjem ter se spreminja glede na učinkovitost reanimacijskih ukrepov. Temelj korekcije acido-baznega neravnovesja zato predstavljata učinkovita oksigenacija z ustrezno ventilacijo in vzdrževanje tkivne perfuzije s stiski prsnega koša do ROSC. Čeprav lahko $NaHCO_3$ začasno zviša pH in poveča intravaskularni volumen, sodobne smernice njegovo uporabo omejujejo na določene klinične situacije, kot sta zastoj srca, ki je posledica hude hiperkaliemije, in zastrupitev z blokatorji natrijevih kanalčkov (npr. triciklični antidepresivi) (Batarda Sena et al., 2024).

ZAKLJUČEK

Razumevanje delovanja reanimacijskih zdravil in vpliva kritične bolezni na njihovo farmakokinetiko je ključno za njihovo varno in učinkovito uporabo. Poznavanje sprememb v porazdelitvi, presnovi in izločanju omogoča pravočasno prepoznavo terapevtskega učinka in neželenih učinkov omogoča optimalno oskrbo pacientov v postopku reanimacije.

LITERATURA

Batarda Sena, P. M., Rodrigues, J., Das Neves Coelho, F., Soares Nunes, B., Fernandes, O., Fernandes, N., & Nóbrega, J. J. (2024). Sodium bicarbonate in in-hospital and out-of-hospital cardiac arrest: A systematic literature review. *Cureus*, *16*(8), e68192. https://doi.org/10.7759/cureus.68192

Bukhoja, S., & Bhimji, S. S. (2023). Adenosine. In StatPearls [Internet]. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing. Retrieved from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519049/

Castro, D. M., Dresser, L., Granton, J., & Fan, E. (2023). Pharmacokinetic alterations associated with critical illness. Clinical Pharmacokinetics, 62, 407–430. https://doi.org/10.1007/s40262-023-01213-x

Couper, K., Andersen, L. W., Drennan, I. R., Grunau, B. E., Kudenchuk, P. J., Lall, R., . . . Kah-Lai Leong, C. (2025). Intraosseous and intravenous vascular access during adult cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*, 207, 110481. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2024.110481

Drennan, I. R., Berg, K. M., Böttiger, B. W., Chia, Y. W., Couper, K., Crowley, C., . . . Skrifvars, M. B. (2025). Advanced life support: 2025 International Liaison Committee on Resuscitation Consensus on Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation*, 215(Suppl 2), 110806. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110806

Florek, J. B., Lucas, A., & Girzadas, D. (2023, November 12). Amiodarone. StatPearls Publishing. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482154/

Glikson, M., Nielsen, J. C., Kronborg, M. B., Michowitz, Y., Auricchio, A., Barbash, I. M., … Witte, K. K. (2022). 2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. *Europace*, 24(1), 71–164. https://doi.org/10.1093/europace/euab232

Greif, R., Lauridsen, K. G., Djärv, T., Ek, J. E., Monnelly, V., Monsieurs, K. G., & Nolan, J. P. European Resuscitation Council Guidelines 2025 Collaborator Group (2025). European Resuscitation Council Guidelines 2025 Executive Summary. *Resuscitation*, *215 Suppl 1*, 110770. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110770

Heradstveit, B. E., Sunde, G. A., Asbjørnsen, H., Aalvik, R., Wentzel-Larsen, T., & Heltne, J. K. (2023). Pharmacokinetics of epinephrine during cardiac arrest: A pilot study. *Resuscitation*, 193, 110025. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.110025

International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). (2024). Atropine for adult cardiac arrest: Advanced Life Support evidence update. ILCOR. Retrieved from https://www.ilcor.org/

Jaeger, D., Marquez, A. M., Kosmopoulos, M., Gutierrez, A., Gaisendrees, C., Orchard, D., Chouihed, T., & Yannopoulos, D. (2023). A narrative review of drug therapy in adult and pediatric cardiac arrest. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 24(6), 163. https://doi.org/10.31083/j.rcm2406163

Lexicomp. (2026). Lexicomp Online. Dostopano maj 2026, https://online.lexi.com/lco/action/home

Long, B., & Gottlieb, M. (2025). Emergency medicine updates: Cardiac arrest medications. *The American Journal of Emergency Medicine*, 92, 114–119. https://doi.org/10.1016/j.ajem.2025.03.023

Morozowich, S. T., & Ramakrishna, H. (2015). Pharmacologic agents for acute hemodynamic instability: Recent advances in the management of perioperative shock – a systematic review. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 18(4), 543–554. https://doi.org/10.4103/0971-9784.166464

Patel, P., McLendon, K., & Preuss, C. V. (2025). Atropine. In StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470551/

Padrao, E. M. H., Bustos, B., Mahesh, A., de Almeida Castro, M., Randhawa, R., Dipollina, C. J., . . . Besen, B. A. M. P. (2022). Calcium use during cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation Plus*, *12*, 100315. https://doi.org/10.1016/j.resplu.2022.100315

Parker, T., Brealey, D., Dyson, A., & Singer, M. (2019). Optimising organ perfusion in the high-risk surgical and critical care patient: A narrative review. *British Journal of Anaesthesia*, 123(2), 170–176. https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.03.027

Robba, C., Siwicka-Gieroba, D., Sikter, A., Battaglini, D., Dąbrowski, W., Schultz, M. J., de Jonge, E., Grim, C., Rocco, P. R., & Pelosi, P. (2020). Pathophysiology and clinical consequences of arterial blood gases and pH after cardiac arrest. *Intensive care medicine experimental*, *8*(Suppl 1), 19. https://doi.org/10.1186/s40635-020-00307-1

Sangawa, M., Shiomi, H., Hiraoka, E., Sakamoto, K., Iijima, K., Kawaji, T., … Funazaki, T. (2025). Safety and efficacy of intravenous magnesium for Torsade de Pointes: A scoping review. *Circulation Reports*, 7(11), 1037–1043. https://doi.org/10.1253/circrep.CR-25-0175

Șorodoc, V., Indrei, L., Dobroghii, C., Asaftei, A., Ceasovschih, A., Constantin, M., . . . Șorodoc, L. (2024). Amiodarone therapy: Updated practical insights. *Journal of Clinical Medicine*, 13(20), 6094. https://doi.org/10.3390/jcm13206094

Wigginton, J. G., Agarwal, S., Bartos, J. A., Coute, R. A., Drennan, I. R., Haamid, A., Kudenchuk, P. J., Link, M. S., Panchal, A. R., Pelter, M. M., Del Rios, M., Rodriguez, A. J., Perman, S. M., Sanko, S., Kotini-Shah, P., & Kurz, M. C. (2025). Part 9: Adult advanced life support: 2025 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Circulation, 152(16_suppl_2), S538–S577. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001376

Zagalioti, S.-C., Gkarmiri, S., Karagiannidis, E., Stachteas, P., Zgouridou, A., Zagaliotis, P., Kotzampassi, K., Grosomanidis, V., Raikos, N., Aggou, M., Fragakis, N., & Fyntanidou, B. (2025). Does the Injection Site Matter During CPR? A Systematic Review and Meta-Analysis of Drug Pharmacokinetics and Pharmacodynamics. *Journal of Clinical Medicine*, 14(21), 7497. https://doi.org/10.3390/jcm14217497

Zeppenfeld, K., Tfelt-Hansen, J., de Riva, M., Winkel, B. G., Behr, E. R., Blom, N. A., . . . Volterrani, M. (2022). 2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. European Heart Journal, 43(40), 3997–4126. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac262

DEBRIEFING V URGENTNI MEDICINI V SKLADU S SMERNICAMI EVROPSKEGA SVETA ZA REANIMACIJO 2025

Debriefing in emergency medicine according to the European resuscitation council 2025 guidelines

Miha Stražar, dipl. zn.
Kirurški sanatorij Rožna dolina
miha.strazar@gmail.com

IZVLEČEK

Debriefing predstavlja eno izmed najpomembnejših orodij za izboljševanje kakovosti zdravstvene obravnave, varnosti pacientov in timskega delovanja v urgentni medicini. Gre za strukturiran proces refleksije po zaključenem kliničnem dogodku, pri katerem člani zdravstvenega tima sistematično analizirajo potek oskrbe, ocenijo sprejete klinične odločitve, prepoznajo dobre prakse in določijo področja, ki jih je mogoče izboljšati. Čeprav se je debriefing najprej razvil v letalstvu in vojaški medicini, danes predstavlja pomemben element sodobnih sistemov zagotavljanja kakovosti tudi v zdravstvu.

Najnovejše smernice Evropskega združenja za reanimacijo (ERC) 2025 debriefing uvrščajo med priporočene postopke zagotavljanja kakovosti po vseh pomembnejših postopkih oživljanja. Poseben poudarek namenjajo rutinski uporabi strukturiranega debriefinga, uporabi objektivnih podatkov iz naprav za spremljanje kakovosti kardiopulmonalnega oživljanja (KPO), razvoju netehničnih veščin in zagotavljanju psihološko varnega okolja, ki spodbuja odprto komunikacijo in učenje iz kliničnih izkušenj.

Nameni prispevka so predstaviti sodobna teoretična izhodišča debriefinga, priporočila smernic ERC 2025, različne modele izvajanja debriefinga ter njihov vpliv na kakovost zdravstvene obravnave, varnost pacientov in profesionalen razvoj članov zdravstvenega tima.

Ključne besede: debriefing, urgentna medicina, oživljanje, ERC 2025, psihološka varnost, kakovost zdravstvene obravnave, zdravstvena nega

ABSTRACT

Debriefing is recognized as one of the most important tools for improving the quality of healthcare, patient safety, and team performance in emergency medicine. It is a structured process of reflection conducted after a clinical event, during which healthcare professionals systematically analyse the course of patient management, evaluate clinical decisions, identify examples of good practice, and determine opportunities for improvement. Although debriefing was originally developed in aviation and military medicine, it has become an essential component of modern healthcare quality improvement systems.

The latest European Resuscitation Council (ERC) Guidelines 2025 identify debriefing as a recommended quality improvement intervention following major resuscitation events. Particular emphasis is placed on the routine use of structured debriefing, integration of objective data obtained

from cardiopulmonary resuscitation (CPR) feedback devices, development of non-technical skills, and the establishment of a psychologically safe environment that encourages open communication and learning from clinical experience.

The aim of this paper is to present the contemporary theoretical foundations of debriefing, the recommendations of the ERC 2025 Guidelines, various debriefing models, and their impact on the quality of healthcare, patient safety, and the professional development of members of multidisciplinary healthcare teams.

Key words: debriefing, emergency medicine, cardiopulmonary resuscitation, European Resuscitation Council, ERC 2025, psychological safety, healthcare quality, nursing.

UVOD

Urgentna medicina predstavlja eno najbolj dinamičnih in zahtevnih področij zdravstvene dejavnosti. Zdravstveni delavci se vsakodnevno srečujejo z življenjsko ogroženimi pacienti, pri katerih morajo v zelo kratkem času sprejemati zahtevne strokovne odločitve. Takšno delovno okolje zahteva visoko raven strokovnega znanja, tehničnih spretnosti, učinkovite komunikacije in usklajenega timskega dela. Kljub sodobni tehnologiji in nenehnemu strokovnemu izobraževanju pa ostaja človeški dejavnik eden najpomembnejših elementov, ki vplivajo na kakovost zdravstvene obravnave.

V zadnjih desetletjih se vse več pozornosti namenja zagotavljanju kakovosti zdravstvene obravnave, katere cilj ni zgolj spremljanje kliničnih rezultatov, temveč tudi nenehno izboljševanje organizacijskih procesov, komunikacije in sodelovanja med člani zdravstvenega tima. Eden izmed pomembnih pristopov k doseganju tega cilja je debriefing (Cheng et al., 2020).

Debriefing je strukturirana razprava po zaključenem kliničnem dogodku, katere namen je sistematično analizirati potek obravnave, prepoznati uspešne elemente dela, ugotoviti morebitne pomanjkljivosti in oblikovati konkretne predloge za izboljšanje prihodnje prakse. Njegov namen ni iskanje krivca ali ocenjevanje posameznikov, temveč skupno učenje in krepitev varnosti pacientov (Couper et al., 2020; Rudolph et al., 2008).

Posebej pomemben je po postopkih kardiopulmonalnega oživljanja, kjer je uspeh odvisen od številnih medsebojno povezanih dejavnikov, kot so zgodnje prepoznavanje srčnega zastoja, kakovost izvajanja stisov prsnega koša, pravočasna defibrilacija, učinkovito vodenje ekipe in ustrezna komunikacija med člani tima. Že manjša odstopanja lahko pomembno vplivajo na možnosti preživetja bolnika (Soar et al., 2025; Perkins et al., 2025).

Smernice ERC 2025 prvič tako izrazito poudarjajo, da mora biti debriefing sestavni del sistema zagotavljanja kakovosti in ne zgolj dodatna dejavnost po posebej zahtevnih dogodkih. Redno izvajanje debriefinga omogoča sistematično spremljanje kakovosti dela, razvoj strokovnih kompetenc in oblikovanje organizacijske kulture, ki temelji na učenju in nenehnem izboljševanju (Greif et al., 2025; Perkins et al., 2025).

TEORETIČNA IZHODIŠČA DEBRIEFINGA

Izraz debriefing izhaja iz angleškega glagola to debrief, ki pomeni strukturirano poročanje oziroma analizo dogodka po njegovi izvedbi. V zdravstvenem okolju označuje organizirano strokovno razpravo, v kateri člani zdravstvenega tima skupaj analizirajo izvedeno obravnavo z namenom izboljšanja prihodnje klinične prakse (Rudolph et al., 2008; Sawyer et al., 2016).

Pomembno je razlikovati med kliničnim debriefingom in psihološkim debriefingom. Klinični debriefing je usmerjen v analizo strokovnih postopkov, komunikacije, organizacije dela in timskega sodelovanja, medtem ko psihološki debriefing predstavlja obliko podpore po posebej travmatičnih dogodkih. Sodobne smernice ERC obravnavajo predvsem klinični debriefing kot orodje za izboljševanje kakovosti zdravstvene obravnave. Teoretične temelje debriefinga predstavljajo različna znanstvena področja (Couper et al., 2020).

Izkustveno učenje

Najpomembnejše izhodišče predstavlja teorija izkustvenega učenja Davida Kolba, ki poudarja, da učinkovito učenje temelji na štirih zaporednih fazah (Kolb, 2015):

- konkretni izkušnji,
- refleksiji,
- oblikovanju novih spoznanj,
- uporabi pridobljenega znanja v prihodnjih situacijah.

Klinični dogodek predstavlja konkretno izkušnjo, debriefing pa omogoča refleksijo in pretvorbo izkušenj v trajno strokovno znanje (Kolb, 2015).

Človeški dejavniki

Drugo pomembno področje predstavljajo človeški dejavniki (Human Factors), ki preučujejo vpliv posameznika, delovnega okolja, tehnologije in organizacije na varnost dela. Raziskave kažejo, da večina napak v zdravstvu ni posledica pomanjkanja strokovnega znanja, temveč kombinacije organizacijskih dejavnikov, neustrezne komunikacije, nejasne razdelitve nalog in preobremenjenosti zaposlenih. Debriefing omogoča prepoznavanje prav teh dejavnikov ter njihovo odpravljanje (Cheng et al., 2018; Cheng et al., 2020).

Koncept kriznega upravljanja virov

Na razvoj sodobnega debriefinga je pomembno vplival tudi koncept kriznega upravljanja virov (Crisis Resource Management – CRM), ki izvira iz letalstva. Temelji na učinkoviti uporabi vseh razpoložljivih virov – ljudi, opreme, informacij in časa – z namenom zmanjšanja napak med obravnavo kritično bolnih pacientov. Temeljna načela CRM vključujejo (Cheng et al., 2018);

- jasno vodenje ekipe,
- učinkovito komunikacijo,
- pravočasno sprejemanje odločitev,
- medsebojno preverjanje postopkov,
- situacijsko zavedanje,
- učinkovito razporeditev nalog.

Prav analiza teh netehničnih veščin predstavlja eno najpomembnejših vsebin sodobnega debriefinga (Cheng et al., 2018; Sawyer et al., 2016).

DEBRIEFING V SMERNICAH ERC 2025

Smernice European Resuscitation Council 2025 pomembno nadgrajujejo priporočila iz prejšnjih izdaj. Če je bil debriefing v starejših smernicah predvsem priporočilo za izboljšanje kakovosti po

simulacijah ali posameznih zahtevnih primerih, ga ERC 2025 opredeljuje kot sestavni del sistema zagotavljanja kakovosti pri obravnavi srčnega zastoja (Greif et al., 2025; Nabecker et al., 2025).

Poseben poudarek je namenjen rednemu izvajanju tako imenovanega hot debriefinga, ki poteka neposredno po zaključeni intervenciji. Takšna oblika omogoča, da člani ekipe analizirajo dogodek, ko so informacije še sveže, hkrati pa lahko hitro prepoznajo organizacijske težave, ki jih je mogoče odpraviti že pred naslednjo intervencijo (Greif et al., 2025; Couper et al., 2020).

Pomembna novost smernic je tudi priporočilo za uporabo objektivnih podatkov pri analizi. Sodobni defibrilatorji in naprave za spremljanje kakovosti KPO omogočajo natančno beleženje globine in frekvence stisov prsnega koša, trajanja prekinitev kompresij, časa do prve defibrilacije in drugih kazalnikov kakovosti. Analiza teh podatkov bistveno zmanjša subjektivnost razprave in omogoča bolj ciljno usmerjene izboljšave (Kirkpatrick et al., 2014; Greif et al., 2025),

ERC 2025 posebej poudarja tudi pomen netehničnih veščin, kot so komunikacija, timsko delo, vodenje ekipe, razdelitev nalog in situacijsko zavedanje. Raziskave kažejo, da so prav pomanjkljivosti na teh področjih pogost vzrok zapletov pri obravnavi kritično bolnih pacientov (Cheng et al., 2018; Nabecker et al., 2025).

Smernice zato priporočajo, da je debriefing kratek, strukturiran, usmerjen v učenje in izveden v psihološko varnem okolju, kjer lahko vsak član ekipe brez strahu izrazi svoje mnenje, opozori na napake ali predlaga izboljšave (Greif et al., 2025; Nabecker et al., 2025).

CILJI DEBRIEFINGA

Debriefing ima več medsebojno povezanih ciljev, ki presegajo zgolj analizo posamezne intervencije.

Izboljšanje kakovosti klinične obravnave

Osnovni cilj je izboljšanje kakovosti izvajanja zdravstvene oskrbe. Pri postopkih oživljanja to vključuje izboljšanje kakovosti stisov prsnega koša, zmanjšanje nepotrebnih prekinitev kompresij, hitrejšo defibrilacijo, ustrezno uporabo zdravil in doslednejše upoštevanje smernic ERC (Soar et al., 2025; Kirkpatrick et al., 2014).

Izobraževalni cilj

Debriefing omogoča pretvorbo praktičnih izkušenj v novo znanje. Člani ekipe lahko primerjajo različne pristope, analizirajo svoje odločitve in utrjujejo strokovne smernice. Takšno učenje je bistveno učinkovitejše od pasivnega pridobivanja znanja na predavanjih, saj temelji na dejanskih kliničnih primerih (Cheng et al., 2018; Nabecker et al., 2025; Kolb, 2015).

Organizacijski cilj

Med razpravo se pogosto odkrijejo sistemske pomanjkljivosti, ki niso neposredno povezane s strokovnim znanjem posameznikov. Med najpogostejšimi so neustrezna razporeditev opreme, pomanjkljivi protokoli, težave pri komunikaciji med oddelki ali nejasna razdelitev odgovornosti. Pravočasno odpravljanje takšnih pomanjkljivosti pomembno prispeva k večji varnosti pacientov (Couper et al., 2020; Cheng et al., 2018).

Psihološki cilj

Urgentni dogodki predstavljajo velik psihološki stres za vse člane zdravstvenega tima. Čeprav klinični debriefing ni namenjen psihološki terapiji, omogoča zaposlenim, da izrazijo svoje poglede,

razjasnijo potek dogodka in zmanjšajo občutek negotovosti. Takšen pristop prispeva k večjemu zadovoljstvu pri delu, zmanjšuje tveganje za izgorelost in krepi medsebojno zaupanje znotraj tima (Couper et al., 2020; Edmondson, 1999).

VRSTE DEBRIEFINGA

Debriefing se lahko izvaja na različne načine, izbira metode pa je odvisna od vrste kliničnega dogodka, razpoložljivega časa, ciljev analize in organizacijskih možnosti zdravstvene ustanove. V urgentni medicini se najpogosteje uporabljajo trije pristopi: takojšnji (hot) debriefing, odloženi (cold) debriefing in strukturirani debriefing, ki ga vodi usposobljen facilitator. Čeprav imajo vse oblike skupen cilj, tj. izboljšanje kakovosti zdravstvene obravnave, se razlikujejo po času izvedbe, vsebini in globini analize (Sawyer et al., 2016; Couper et al., 2020).

Takojšnji debriefing (Hot Debriefing)

Takojšnji debriefing se izvede neposredno po zaključku kliničnega dogodka, običajno v prvih 10 do 15 minutah po končani intervenciji. Ker imajo člani tima dogodek še sveže v spominu, je razprava praviloma zelo natančna, udeleženci pa lažje prepoznajo ključne dogodke in morebitne težave. Ta oblika je posebej priporočljiva po (Couper et al., 2020; Greif et al., 2025):

- kardiopulmonalnem oživljanju,
- obravnavi večjih poškodb,
- množičnih nesrečah,
- zahtevnih urgentnih posegih,
- drugih kritičnih dogodkih z velikim številom sodelujočih.

Prednost takojšnjega debriefinga je možnost hitrega prepoznavanja organizacijskih pomanjkljivosti. Če se med razpravo ugotovi, da določena oprema ni bila dostopna ali da so bile nejasnosti pri razdelitvi nalog, je mogoče pomanjkljivosti odpraviti še pred naslednjo intervencijo (Couper et al., 2020).

Raziskave kažejo, da redno izvajanje kratkega strukturiranega debriefinga izboljša kakovost izvajanja KPO, skrajša prekinitve stisov prsnega koša ter izboljša sodelovanje med člani ekipe (Couper et al., 2020; Kirkpatrick et al., 2014).

Odloženi debriefing (Cold Debriefing)

Odloženi debriefing poteka nekaj ur ali dni po dogodku. Takšen pristop omogoča poglobljeno analizo, saj so do takrat na voljo dodatni podatki, kot so (Couper et al., 2020; Kirkpatrick et al., 2014):

- zapisniki intervencije,
- elektronska zdravstvena dokumentacija,
- podatki iz defibrilatorjev,
- meritve kakovosti KPO,
- laboratorijski in slikovni izvidi,
- videoposnetki simulacij ali izobraževanj.

Ker razprava temelji na objektivnih podatkih, je manj odvisna od spomina posameznikov in omogoča natančnejšo oceno kakovosti izvedene zdravstvene obravnave. Odloženi debriefing se pogosto uporablja v bolnišnicah kot del sistema spremljanja kakovosti in pri obravnavi posebej zahtevnih primerov (Kirkpatrick et al., 2014; Couper et al., 2020).

Strukturirani debriefing

Strukturirani debriefing predstavlja najbolj sistematično obliko analize. Vodi ga posebej usposobljen facilitator, ki s pomočjo standardiziranega modela usmerja razpravo in skrbi, da so obravnavani vsi pomembni vidiki dogodka. Najpogosteje uporabljena modela sta (Sawyer et al., 2016; Eppich & Cheng, 2015):

- GAS (Gather – Analyze – Summarize),
- PEARLS (Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation).

Prednost strukturiranega pristopa je predvsem njegova ponovljivost. Vsi člani zdravstvenega tima vedo, kako bo razprava potekala, kar zmanjšuje negotovost in omogoča bolj kakovostno sodelovanje (Sawyer et al., 2016; Eppich & Cheng, 2015).

STRUKTURA UČINKOVITEGA DEBRIEFINGA

Čeprav obstajajo različni modeli izvajanja debriefinga, vsi temeljijo na podobnih načelih. Smernice ERC 2025 priporočajo, da je debriefing kratek, strukturiran, usmerjen v učenje in podprt z objektivnimi podatki, kadar so ti na voljo. Posebej poudarjajo, da mora biti izveden v okolju, ki spodbuja odprto komunikacijo in medsebojno spoštovanje (Greif et al., 2025; Nabecker et al., 2025).

Uvod

Prvih nekaj minut je namenjenih ustvarjanju varnega okolja za razpravo. Facilitator predstavi namen srečanja in poudari, da cilj ni iskanje krivde, temveč skupno učenje. V tej fazi je pomembno poudariti (Edmondson, 1999; Rudolph et al., 2008):

- zaupnost razprave,
- spoštljivo komunikacijo,
- enakovredno vključevanje vseh članov tima,
- osredotočenost na izboljšanje sistema.

Že uvodni del pomembno vpliva na kakovost nadaljnje razprave. Če člani ekipe občutijo, da bodo njihove pripombe sprejete brez obsojanja, so pripravljeni bolj odkrito spregovoriti o težavah in napakah (Edmondson, 1999).

Analiza dogodka

Osrednji del debriefinga predstavlja sistematična analiza kliničnega dogodka. Facilitator spodbuja razpravo z odprtimi vprašanji, kot so:

- Kaj je potekalo dobro?
- Katere odločitve so bile ključne?
- Kaj bi lahko izvedli drugače?
- Ali smo upoštevali priporočila ERC?
- Ali je bila komunikacija učinkovita?
- Ali je bila razdelitev nalog jasna?

Analiza vključuje tehnične in netehnične elemente. Tehnični elementi obsegajo:

- kakovost stisov prsnega koša,
- čas do prve defibrilacije,
- vzpostavitev dihalne poti,
- uporabo zdravil,
- pravilno izvajanje algoritmov ALS.

Netehnične veščine vključujejo:

- komunikacijo,
- vodenje ekipe,
- situacijsko zavedanje,
- odločanje pod časovnim pritiskom,
- medsebojno podporo članov ekipe.

Sodobne raziskave kažejo, da prav netehnične kompetence pogosto odločilno vplivajo na uspešnost oživljanja (Cheng et al., 2018; Nabecker et al., 2025).

Zaključek

Na koncu facilitator povzema najpomembnejše ugotovitve in skupaj z ekipo oblikuje konkretne izboljšave za prihodnje delo. Zaključek po navadi vsebuje:

- povzetek ključnih spoznanj,
- opredelitev ukrepov,
- določitev odgovornih oseb (če so potrebni organizacijski ukrepi),
- pozitivno povratno informacijo članom ekipe.

Pomembno je, da debriefing vedno zaključimo z izpostavitvijo dobrih praks, saj pozitivna povratna informacija spodbuja motivacijo in krepi kulturo učenja (Rudolph et al., 2008; Eppich & Cheng, 2015).

PSIHOLOŠKA VARNOST

Ena najpomembnejših novosti sodobnega razumevanja debriefinga je poudarek na psihološki varnosti (psychological safety). Koncept je razvila Amy Edmondson in ga opredelila kot skupno prepričanje članov tima, da lahko brez strahu pred posmehom, kaznovanjem ali negativnimi posledicami izrazijo svoje mnenje, priznajo napake ali opozorijo na morebitna tveganja (Edmondson, 1999).

V urgentni medicini ima psihološka varnost poseben pomen, saj delo poteka v hitro spreminjajočem se okolju, kjer lahko pravočasno opozorilo posameznega člana ekipe prepreči resen neželeni dogodek. Med debriefingom psihološka varnost omogoča:

- odprto razpravo o napakah,
- izmenjavo različnih pogledov,
- učenje iz izkušenj,
- zmanjšanje obrambnega vedenja,
- krepitev medsebojnega zaupanja.

Nasprotno pa kultura obtoževanja vodi v prikrivanje napak, zmanjšano pripravljenost za sodelovanje in slabšo organizacijsko učenje (Edmondson, 1999).

Posebej pomembna je vloga vodij timov in facilitatorjev. Ti morajo z načinom komunikacije pokazati, da je vsak član ekipe enakovreden sogovornik in da je razprava namenjena izboljšanju sistema, ne ocenjevanju posameznikov.

Raziskave potrjujejo, da organizacije z višjo stopnjo psihološke varnosti dosegajo boljše rezultate na področju varnosti pacientov, večje zadovoljstvo zaposlenih in nižjo stopnjo izgorelosti. Edmondsonova ugotavlja, da so prav ekipe, ki odprto razpravljajo o napakah, dolgoročno uspešnejše od tistih, kjer zaposleni napake prikrivajo zaradi strahu pred posledicami (Edmondson, 1999).

VLOGA FACILITATORJA

Uspešnost debriefinga je v veliki meri odvisna od osebe, ki vodi razpravo. Ta oseba, imenovana facilitator, ni ocenjevalec ali nadzornik dela zdravstvenega tima, temveč usmerjevalec procesa učenja. Njegova naloga je ustvariti spodbudno in psihološko varno okolje, v katerem lahko vsi udeleženci odkrito razpravljajo o poteku dogodka, analizirajo sprejete odločitve in skupaj oblikujejo predloge za izboljšanje prihodnje prakse (Rudolph et al., 2008; Sawyer et al., 2016).

Vloga facilitatorja presega zgolj postavljanje vprašanj. Voditi mora razpravo tako, da ostane usmerjena v analizo sistema in procesov, ne pa v iskanje individualne odgovornosti. Takšen pristop zmanjšuje obrambno vedenje članov ekipe in spodbuja kulturo učenja, ki je eden temeljnih elementov sodobnega zagotavljanja kakovosti zdravstvene obravnave (Edmondson, 1999; Rudolph et al., 2008).

Smernice ERC 2025 priporočajo, da debriefing vodi zdravstveni delavec, ki pozna načela strukturiranega debriefinga in je ustrezno usposobljen za facilitacijo skupinske razprave. Uporaba standardiziranih modelov, kot sta GAS ali PEARLS, dodatno izboljša kakovost vodenja in zagotavlja enotno izvedbo debriefinga. Facilitator mora obvladati več pomembnih kompetenc (Greif et al., 2025; Nabecker et al., 2025; Eppich & Cheng, 2015):

- učinkovito verbalno in neverbalno komunikacijo,
- aktivno poslušanje,
- postavljanje odprtih vprašanj,
- povzemanje ključnih ugotovitev,
- obvladovanje konfliktnih situacij,
- poznavanje smernic ERC,
- razumevanje človeških dejavnikov (Human Factors),
- osnovna načela kriznega upravljanja virov (Crisis Resource Management).

Prav tako mora biti sposoben prepoznati čustvene odzive članov ekipe. Čeprav klinični debriefing ni namenjen psihološki obravnavi, lahko posebej zahtevni dogodki pri zdravstvenih delavcih povzročijo občutke nemoči, krivde ali dvoma o strokovni usposobljenosti. Facilitator mora takšne odzive prepoznati in po potrebi usmeriti sodelavca k ustrezni strokovni podpori (Couper et al., 2020; Raffay et al., 2025).

Pomembna značilnost uspešnega facilitatorja je nevtralnost. Izogibati se mora vrednostnim sodbam, kritiziranju posameznikov ali vsiljevanju lastnih rešitev. Namesto tega spodbuja refleksijo z vprašanji, kot so (Rudolph et al., 2008; Sawyer et al., 2016):

- Kaj je po vašem mnenju potekalo uspešno?
- Katere okoliščine so vplivale na sprejete odločitve?
- Kaj bi lahko naslednjič izvedli drugače?
- Katere organizacijske spremembe bi izboljšale potek obravnave?

Tak način vodenja spodbuja kritično razmišljanje in omogoča, da rešitve oblikuje celoten zdravstveni tim (Rudolph et al., 2008; Eppich & Cheng, 2015).

POMEN DEBRIEFINGA ZA ZDRAVSTVENO NEGO

Čeprav je debriefing pogosto predstavljen predvsem kot metoda izboljševanja kakovosti postopkov oživljanja, njegov pomen bistveno presega področje reanimacije. Za zdravstveno nego predstavlja pomembno orodje strokovnega razvoja, medpoklicnega sodelovanja in izboljševanja kakovosti zdravstvene obravnave (Nabecker et al., 2025; Cheng et al., 2018).

Diplomirane medicinske sestre in zdravstveniki imajo v urgentni medicini osrednjo vlogo pri spremljanju vitalnih funkcij, izvajanju diagnostično-terapevtskih postopkov, pripravi opreme, administraciji zdravil, dokumentiranju in koordinaciji dela znotraj zdravstvenega tima. Zaradi neposrednega stika s pacientom pogosto prvi prepoznajo spremembe njegovega zdravstvenega stanja in organizacijske pomanjkljivosti med obravnavo. Prav zato njihovo aktivno sodelovanje pri debriefingu omogoča celovitejšo analizo dogodka.

V procesu debriefinga medicinske sestre pogosto izpostavijo dejavnike, ki jih drugi člani ekipe ne zaznajo, na primer:

- dostopnost opreme,
- organizacijo delovnega prostora,
- potek priprave zdravil,
- učinkovitost komunikacije med člani tima,
- usklajenost izvajanja zdravstvene nege z zdravniškimi postopki,
- dokumentiranje intervencije,
- organizacijo transporta bolnika.

Takšne informacije predstavljajo pomemben vir za izboljšanje organizacije dela in povečanje varnosti pacientov.

Debriefing pomembno prispeva tudi k razvoju strokovnih kompetenc medicinskih sester. Skozi refleksijo lahko zdravstveni delavci povezujejo teoretično znanje z vsakodnevnimi kliničnimi izkušnjami, utrjujejo strokovne smernice in razvijajo kritično razmišljanje. Takšno učenje temelji na dejanskih kliničnih primerih, zato ima bistveno večjo izobraževalno vrednost kot klasične oblike predavanj (Kolb, 2015; Nabecker et al., 2025).

Poseben pomen ima debriefing za na novo zaposlene medicinske sestre in pripravnike. Strukturirana analiza kliničnih dogodkov jim omogoča hitrejše vključevanje v delo, boljše razumevanje timske dinamike ter razvoj samozavesti pri obravnavi življenjsko ogroženih pacientov (Cheng et al., 2018; Nabecker et al., 2025).

Poleg strokovnega razvoja debriefing prispeva tudi k večjemu zadovoljstvu zaposlenih. Občutek, da lahko posameznik izrazi svoje mnenje, opozori na pomanjkljivosti in aktivno sodeluje pri izboljševanju organizacije dela, krepi profesionalno identiteto in povečuje pripadnost timu (Edmondson, 1999).

UPORABA OBJEKTIVNIH PODATKOV PRI DEBRIEFINGU

Ena pomembnejših novosti smernic ERC 2025 je poudarek na vključevanju objektivnih podatkov v proces debriefinga. Analiza dogodka ne sme temeljiti zgolj na spominu udeležencev, saj številne raziskave kažejo, da je človekova sposobnost objektivnega priklica dogodkov po stresnih situacijah omejena. Uporaba merljivih podatkov omogoča bistveno natančnejšo oceno kakovosti izvedene obravnave. Med najpogosteje uporabljene vire podatkov sodijo (Greif et al., 2025; Kirkpatrick et al., 2014):

- podatki iz defibrilatorjev,
- naprave za sprotno spremljanje kakovosti KPO,
- kapnografski zapisi,
- časovni potek intervencije,
- elektronska zdravstvena dokumentacija,
- avdio- ali videoposnetki simulacij.

Posebej pomembni so podatki o kakovosti stisov prsnega koša. Sodobni defibrilatorji omogočajo spremljanje globine kompresij, njihove frekvence, popolnega razbremenjevanja prsnega koša, deleža časa izvajanja kompresij (Chest Compression Fraction) in trajanja posameznih prekinitev. Ti kazalniki so neposredno povezani z uspešnostjo oživljanja in predstavljajo pomembno osnovo za razpravo med debriefingom (Kirkpatrick et al., 2014; Soar et al., 2025).

Uporaba objektivnih podatkov prinaša več prednosti. Razprava postane manj subjektivna, saj se ugotovitve opirajo na dejanske meritve. Člani tima lažje sprejmejo povratno informacijo, kadar je podprta z merljivimi kazalniki, hkrati pa je mogoče natančneje spremljati napredek kakovosti dela skozi daljše časovno obdobje (Kirkpatrick et al., 2014).

V sodobnih bolnišnicah se zato debriefing vse pogosteje vključuje v širši sistem spremljanja kakovosti, kjer se podatki o kakovosti oživljanja analizirajo na ravni posameznih oddelkov in celotne zdravstvene ustanove.

IMPLEMENTACIJA DEBRIEFINGA V KLINIČNO PRAKSO

Čeprav koristi debriefinga potrjuje vedno več raziskav, njegova uvedba v vsakodnevno klinično prakso še vedno predstavlja organizacijski izziv. Najpogostejše ovire so (Couper et al., 2020; Sawyer et al., 2016):

- pomanjkanje časa,
- kadrovska podhranjenost,
- nepoznavanje metodologije debriefinga,
- pomanjkanje usposobljenih facilitatorjev,
- organizacijska kultura, ki napake razume kot osebni neuspeh.

Za uspešno implementacijo je zato ključna podpora vodstva zdravstvene ustanove. Debriefing mora postati del rednega sistema zagotavljanja kakovosti in ne dodatna dejavnost, ki se izvaja zgolj občasno. Uspešna uvedba vključuje (Greif et al., 2025; Nabecker et al., 2025):

- pripravo standardnih postopkov izvajanja debriefinga,
- usposabljanje facilitatorjev,
- vključitev debriefinga v klinične protokole,
- redno spremljanje kazalnikov kakovosti,
- podporo odprti organizacijski kulturi.

ERC 2025 priporoča, da se po vsakem postopku oživljanja izvede kratek strukturiran hot debriefing, medtem ko se za zahtevnejše primere organizira še poglobljeni cold debriefing z analizo objektivnih podatkov. Takšna kombinacija omogoča hitro odpravljanje organizacijskih pomanjkljivosti in dolgoročno izboljševanje kakovosti zdravstvene obravnave (Greif et al., 2025; Perkins et al., 2025).

RAZPRAVA

V zadnjih dveh desetletjih je debriefing iz dopolnilne izobraževalne metode prerasel v pomemben element sistemov zagotavljanja kakovosti zdravstvene obravnave. Sprva je bil tesno povezan predvsem s simulacijskim učenjem, danes pa ga številne zdravstvene ustanove vključujejo v rutinsko klinično delo po postopkih oživljanja, večjih travmah in drugih kritičnih dogodkih (Sawyer et al., 2016; Couper et al., 2020).

Pregled sodobne literature kaže, da strukturirani debriefing pomembno izboljšuje kakovost izvajanja kardiopulmonalnega oživljanja, predvsem z zmanjšanjem prekinitev stisov prsnega koša, izboljšanjem globine in frekvence kompresij ter doslednejšim upoštevanjem mednarodnih smernic. Poleg tehničnih vidikov pomembno vpliva tudi na razvoj netehničnih kompetenc, kot so komunikacija, vodenje ekipe, situacijsko zavedanje in sprejemanje odločitev pod časovnim pritiskom. Prav te kompetence številni avtorji uvrščajo med ključne dejavnike uspešne obravnave kritično bolnih pacientov (Couper et al., 2020; Kirkpatrick et al., 2014).

Pomemben premik predstavljajo smernice ERC 2025, ki debriefing obravnavajo kot sestavni del sistema zagotavljanja kakovosti. Evropski reanimacijski svet na podlagi posodobljenega pregleda ILCOR priporoča izvedbo debriefinga po srčnem zastoju, saj je povezan z izboljšanjem kakovosti KPO, večjo verjetnostjo povrnitve spontanega krvnega obtoka (ROSC), boljšim preživetjem do odpusta iz bolnišnice in ugodnejšim nevrološkim izidom, pri čemer v dozdajšnjih raziskavah niso ugotovili pomembnih škodljivih učinkov za člane zdravstvenega tima (Greif et al., 2025; Perkins et al., 2025).

Kljub spodbudnim rezultatom ostajajo določene omejitve. Večina objavljenih raziskav temelji na opazovalnih metodah, zato je stopnja dokazov še vedno razmeroma nizka. Poleg tega se posamezne ustanove razlikujejo glede organizacije debriefinga, usposobljenosti facilitatorjev, razpoložljivosti objektivnih podatkov in organizacijske kulture, kar otežuje neposredno primerjavo rezultatov. Pri interpretaciji učinkov je zato potrebna previdnost (Couper et al., 2020; Perkins et al., 2025).

Za slovenski zdravstveni prostor predstavlja debriefing veliko priložnost za nadaljnji razvoj kakovosti in varnosti zdravstvene obravnave. Številne bolnišnice že uporabljajo sodobne defibrilatorje z možnostjo beleženja kakovosti KPO, vendar se pridobljeni podatki pogosto ne uporabljajo sistematično za učenje in izboljševanje klinične prakse. Redna uvedba kratkih strukturiranih debriefingov bi omogočila učinkovitejšo uporabo teh informacij ter prispevala k razvoju kulture odprte komunikacije in medpoklicnega sodelovanja.

Posebno pomembno je vključevanje diplomiranih medicinskih sester in zdravstvenikov, saj prav oni pogosto zaznajo organizacijske pomanjkljivosti, povezane z dostopnostjo opreme, potekom zdravstvene nege, dokumentiranjem in koordinacijo dela. Njihovo aktivno sodelovanje pomembno prispeva k celovitejši analizi dogodka in izboljšanju kakovosti zdravstvene obravnave.

ZAKLJUČEK

Debriefing danes predstavlja eno najpomembnejših metod stalnega izboljševanja kakovosti zdravstvene obravnave v urgentni medicini. Sodobne smernice Evropskega sveta za reanimacijo 2025 ga priporočajo kot rutinski del obravnave po srčnem zastoju, saj omogoča sistematično analizo kliničnega dogodka, izboljšuje timsko delo in spodbuja organizacijsko učenje (Greif et al., 2025; Soar et al., 2025).

Njegova vrednost presega zgolj analizo tehnične izvedbe postopkov oživljanja. Debriefing omogoča razvoj netehničnih kompetenc, krepi psihološko varnost zaposlenih, spodbuja medpoklicno sodelovanje ter prispeva k oblikovanju organizacijske kulture, usmerjene v varnost pacientov in nenehno izboljševanje kakovosti (Cheng et al., 2018; Edmondson, 1999).

Za uspešno implementacijo so ključni podpora vodstva zdravstvenih ustanov, usposobljeni facilitatorji, uporaba strukturiranih modelov debriefinga in vključevanje objektivnih podatkov iz naprav za spremljanje kakovosti oživljanja. Le tako lahko debriefing postane sestavni del vsakodnevne klinične prakse in pomembno prispeva k izboljšanju izidov zdravljenja ter profesionalnemu razvoju vseh članov zdravstvenega tima (Kirkpatrick et al., 2014; Nabecker et al., 2025).

Za zdravstveno nego predstavlja debriefing pomembno priložnost za krepitev strokovne avtonomije, razvoj kritičnega razmišljanja in aktivno sodelovanje pri izboljševanju kakovosti zdravstvene obravnave. Njegova sistematična uporaba lahko pomembno prispeva k večji varnosti pacientov, boljšemu timskemu sodelovanju in višji kakovosti dela v urgentni medicini (Nabecker et al., 2025; Cheng et al., 2018).

LITERATURA

Cheng, A., Magid, D. J., Auerbach, M., Bhanji, F., Bigham, B. L., Blewer, A. L., Hunt, E. A. (2020). Part 6: Resuscitation education science. *Circulation, 142*(2), 579–595.

Cheng, A., Nadkarni, V. M., Mancini, M. B., Hunt, E. A., Sinz, E. H., Merchant, R. M., … Lin, Y., on behalf of the American Heart Association Education Science Investigators. (2018). Resuscitation education science: Educational strategies to improve outcomes from cardiac arrest: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation, 138*(6), e82–e122.

Couper, K., Perkins, G. D., Hervas-Malo, M., Hatanaka, T., Lockey, A., Nolan, J. P., & Perkins, G. D. (2020). Debriefing to improve outcomes from critical illness and cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation, 152*, 168–177.

Edmondson, A. C. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly, 44*(2), 350–383.

Eppich, W., & Cheng, A. (2015). Promoting excellence and reflective learning in simulation (PEARLS): Development and rationale for a blended approach to health care simulation debriefing. *Simulation in Healthcare, 10*(2), 106–115.

Greif, R., Lauridsen, K. G., Djärv, T., et al. (2025). European Resuscitation Council Guidelines 2025: Executive summary. *Resuscitation, 215*(Suppl. 1), 110770.

Kirkpatrick, J. N., et al. (2014). CPR feedback devices and quality improvement. *Circulation, 129*, 115–121.

Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson Education.

Nabecker, S., de Raad, T., Abelairas-Gómez, C., Breckwoldt, J., Chakroun-Walha, O., Farquharson, B., Hunyadi-Antičević, S., … Greif, R. (2025). European Resuscitation Council Guidelines 2025: Education for resuscitation. *Resuscitation, 215*(Suppl. 1), 110739.

Perkins, G. D., Olasveengen, T. M., Maconochie, I., et al. (2025). International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR): Consensus on Science with Treatment Recommendations (CoSTR). *Circulation, 152*(16 Suppl. 1), S205–S249.

Raffay, V., Wittig, J., Bossaert, L., Djakow, J., Djärv, T., Estella, Á., … Lauridsen, K. G. (2025). European Resuscitation Council Guidelines 2025: Ethics in resuscitation. *Resuscitation, 215*(Suppl. 1), 110734.

Rudolph, J. W., Simon, R., Raemer, D. B., & Eppich, W. J. (2008). Debriefing as formative assessment: Closing performance gaps in medical education. *Academic Emergency Medicine, 15*(11), 1010–1016.

Sawyer, T., Eppich, W., Brett-Fleegler, M., Grant, V., & Cheng, A. (2016). More than one way to debrief: A critical review of healthcare simulation debriefing methods. *Simulation in Healthcare, 11*(3), 209–217.

Soar, J., Böttiger, B. W., Carli, P., Carmona Jiménez, F., Cimpoesu, D., Cole, G., … Nolan, J. P. (2025). European Resuscitation Council Guidelines 2025: Adult advanced life support. *Resuscitation, 215*(Suppl. 1), 110769.

OCENJEVANJE IN OBVLADOVANJE BOLEČINE PRI ODRASLIH PACIENTIH: ZNANJE IN STALIŠČA MEDICINSKIH SESTER

Pain assessment and management in adult patients: Knowledge and attitudes of nurses

Edina Suljkanović, mag. zdr. ved
Bolnišnica Topolšica
Delovna skupina za bolečino pri Sekciji medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v anesteziologiji, intenzivni terapiji in transfuziologiji
edina.suljkanovic@boltop.si

IZVLEČEK

Uvod: Bolečina je kompleksna in subjektivna izkušnja, ki pomembno vpliva na kakovost zdravstvene obravnave. Ustrezno ocenjevanje in obvladovanje bolečine predstavljata ključen del zdravstvene nege. Namena raziskave sta bila preučiti znanje in stališča medicinskih sester glede ocenjevanja in obvladovanja bolečine pri odraslih pacientih ter opredeliti ovire v klinični praksi. Postavljena so bila raziskovalna vprašanja o pogostosti uporabe ocenjevalnih lestvic, vnovični oceni bolečine po analgetični terapiji, zaznanih ovirah ter potrebi po dodatnem izobraževanju. **Metode:** Izvedena je bila kvantitativna deskriptivna raziskava. Podatki so bili zbrani s spletnim vprašalnikom med 70 medicinskimi sestrami, zaposlenimi v različnih zdravstvenih ustanovah. Podatki so bili analizirani z uporabo opisne statistike. **Rezultati:** Ocenjevalne lestvice bolečine občasno uporablja 57 % anketiranih, pri čemer je najpogosteje uporabljena VAS-lestvica (81 %). Vnovične ocene bolečine po uvedbi analgetične terapije ne opravi 29 % sodelujočih. Kot najpogostejše ovire so bile navedene otežena komunikacija pri pacientih z demenco (75 %), neizražanje bolečine (48 %), neupoštevanje mnenja medicinske sestre s strani zdravnika (48 %) ter pomanjkanje časa (40 %). Dodatno izobraževanje si želi 96 % anketiranih. **Diskusija in zaključek:** Ugotovitve kažejo na potrebo po dosledni uporabi validiranih ocenjevalnih orodij, izboljšanju interdisciplinarnega sodelovanja ter stalnem strokovnem izpopolnjevanju za zagotavljanje kakovostne obravnave bolečine.

Ključne besede: lajšanje bolečine, nadzor nad bolečino, ocenjevalne lestvice, medicinske sestre, peti vitalni znak

ABSTRACT

Introduction: Pain is a complex and subjective experience that significantly affects the quality of healthcare. Appropriate pain assessment and management represent an essential component of nursing care. The aim of the study was to examine nurses' knowledge and attitudes regarding pain assessment and management in adult patients and to identify barriers in clinical practice. The research questions addressed the frequency of using pain assessment scales, reassessment of pain after analgesic therapy, perceived barriers, and the need for additional education. **Methods:** A quantitative descriptive study was conducted. Data were collected through an online questionnaire among 70 nurses employed in various healthcare institutions. Data were analyzed using descriptive statistics. **Results:** Pain

assessment scales are occasionally used by 57 % of respondents, with the Visual Analogue Scale (VAS) being the most frequently applied (81 %). Pain reassessment after the administration of analgesic therapy is not performed by 29 % of participants. The most frequently reported barriers were communication difficulties with patients with dementia (75 %), patients not expressing pain (48 %), disregard of nurses' opinions by physicians (48 %), and lack of time (40 %). A need for additional education was expressed by 96 % of respondents. **Discussion and Conclusion:** The findings indicate the need for consistent use of validated assessment tools, improved interdisciplinary collaboration, and continuous professional development to ensure high-quality pain management.

Keywords: pain relief, pain control, assessment scales, nurses, fifth vital sign.

UVOD

Bolečina je kompleksna, subjektivna in večdimenzionalna izkušnja, ki pomembno vpliva na kakovost življenja pacienta, njegovo funkcionalnost in odziv na zdravljenje (Samarkandi, 2018). Vključuje fizične, psihične, socialne, kulturne in duhovne dimenzije ter se lahko pojavi v vseh življenjskih obdobjih. Zaradi subjektivne narave je bolečino težko objektivno meriti, oceno pa lahko pridobimo le s sistematičnim spremljanjem in rednim vrednotenjem (Ingelson et al., 2024). Neustrezno obvladovanje bolečine podaljšuje hospitalizacijo, povečuje stroške in stres ter zmanjšuje zadovoljstvo pacienta z oskrbo.

Za učinkovito obvladovanje bolečine je potreben individualiziran in celosten pristop, ki vključuje oceno, diagnostično analizo, načrtovanje intervencij, izvajanje ukrepov in vrednotenje rezultatov. Pomembno je upoštevati tako subjektivno dojemanje pacienta kot objektivne kazalce, kot so vitalni znaki (Möller Petrun, 2021). Bolečina je danes prepoznana kot peti vitalni znak, kar poudarja potrebo po redni oceni ob sprejemu pacienta, pri spremembah zdravstvenega stanja ter pred, med in po medicinskih postopkih (Tsegaye et al., 2023).

Medicinske sestre imajo osrednjo vlogo pri ocenjevanju in obvladovanju bolečine, saj preživijo največ časa s pacienti in lahko opazujejo vedenjske spremembe, spremljajo vitalne funkcije ter ocenjujejo učinkovitost intervencij (Lokar, 2014; Tsegaye et al., 2023). Njihove naloge vključujejo sistematično oceno bolečine, izvajanje farmakoloških in nefarmakoloških ukrepov, izobraževanje pacienta ter vrednotenje rezultatov zdravljenja. Za varno in učinkovito izvajanje zdravstvene nege je zato nujno, da imajo medicinske sestre ustrezno znanje in pozitiven odnos do obvladovanja bolečine (Batiha, 2014).

Kljub smernicam in analgetični terapiji še vedno obstajajo ovire, kot so pomanjkanje znanja, napačna prepričanja o opioidih in podcenjevanje pacientovega poročanja o bolečini (Samarkandi, 2018). Vitalni znaki sami po sebi niso zanesljiv indikator intenzivnosti bolečine, temeljno etično načelo pa je, da se pacientu vedno verjame, kadar lahko izrazi svojo bolečino (Möller Petrun, 2021).

Za podporo ocenjevanju bolečine obstajajo validirana orodja, kot so VAS, NRS in VRS, za kritično bolne ali nekomunikativne paciente pa CPOT, BPS in PAINAD (Crisman et al., 2024; Kadović et al., 2023). Sistemske ovire, kot so pomanjkanje kadra, preobremenjenost, odsotnost protokolov in omejeno interdisciplinarno sodelovanje, omejujejo čas, ki ga medicinske sestre lahko posvetijo oceni in vnovični oceni bolečine (Tsegaye et al., 2023).

Stalno strokovno izobraževanje izboljšuje kompetence medicinskih sester, njihovo uporabo ocenjevalnih orodij in odnos do pacienta (Batiha, 2014; Samarkandi, 2018). Razumevanje znanja, stališč in ovir medicinskih sester pri ocenjevanju in obvladovanju bolečine pri odraslih pacientih je ključnega pomena za izboljšave v izobraževanju, oblikovanju politik in implementaciji standardiziranih

protokolov. Namena raziskave sta preučiti znanje in odnos medicinskih sester do ocenjevanja in obvladovanja bolečine pri odraslih pacientih ter identificirati ovire, s katerimi se srečujejo.

Cilji raziskave

Cilji raziskave so ugotoviti, katere ocenjevalne lestvice bolečine medicinske sestre najpogosteje uporabljajo pri odraslih pacientih, identificirati glavne ovire, s katerimi se srečujejo pri ocenjevanju in obvladovanju bolečine, ter analizirati, kako pogosto dokumentirajo in vnovič ocenjujejo bolečino po prejemu analgetične terapije.

Metode

Raziskava je bila kvantitativna in deskriptivna. Podatki so bili zbrani s spletnim vprašalnikom, ki je vseboval 20 vprašanj, razdeljenih na demografski del (spol, starost, izobrazba, delovna doba, delovno mesto) in vsebinski del (uporaba ocenjevalnih lestvic, ovire pri ocenjevanju bolečine, dokumentiranje in evalvacija bolečine).

Anketa je bila poslana prek službenih e-naslovov in platforme www.1ka.si. Podatke smo analizirali z uporabo programa Microsoft Excel, pri čemer smo uporabili deskriptivno statistiko.

Vzorec: V raziskavi je sodelovalo 70 medicinskih sester, večinoma žensk (78 %) z visokošolsko izobrazbo (71 %). Delovna doba je bila večinoma od 16 do 25 let (39 %) in od 6 do 15 let (36 %). Večina sodelujočih je delala na področju intenzivne terapije (46 %) in bolnišničnih oddelkih (36 %), le 7 % anketiranih je bilo zaposlenih v patronažnih službah in ambulantah.

REZULTATI

Pri vprašanju, kako pogosto medicinske sestre uporabljajo ocenjevalna orodja za bolečino, je 38 anketirank (57 %) odgovorilo, da jih uporabljajo občasno, 23 (34 %) jih uporablja vedno, medtem ko jih 6 (9 %) ne uporablja nikoli. Najpogosteje uporabljana lestvica je vizualna analogna lestvica (VAS), ki jo uporablja 57 medicinskih sester (81 %). Numerično ocenjevalno lestvico (NRS) uporablja le 6 % anketiranih. Zaradi dejstva, da večina anketiranih sester prihaja iz enot intenzivne terapije, je pogosta tudi uporaba vedenjskih lestvic – BPS, ki jo uporablja 12 medicinskih sester (17 %), CPOT pa 11 (16 %). Kar 6 % anketiranih sester je navedlo, da pri svojem delu ne uporablja nobenih ocenjevalnih lestvic.

Kljub težavam pri oceni bolečine pri pacientih z omejeno komunikacijo ali demenco nobena izmed anketiranih sester ne uporablja lestvice PAINAD, ki je namenjena tej populaciji.

Med največje ovire pri ocenjevanju in obvladovanju bolečine medicinske sestre izpostavljajo dementne paciente, ki niso sposobni verbalne komunikacije ali pri katerih je komunikacija otežena (75 %). Druga pogosta ovira so pacienti, ki ne sporočajo prisotnosti bolečine (48 %), ter zdravniki, ki včasih ne upoštevajo mnenja medicinskih sester glede pacientove bolečine (48 %). Med druge pomembnejše ovire sodijo pomanjkanje časa (40 %), odsotnost protokolov za ocenjevanje bolečine (27 %) ter pacientova zavrnitev protibolečinske terapije (24 %). Le 9 % medicinskih sester je menilo, da nimajo dovolj znanja, da bi prepoznale bolečino pri pacientu.

Več kot polovica anketiranih (36, to je 54 %) je ocenila, da vitalni znaki niso vedno zanesljiv kazalec bolečine. Kljub temu skoraj vse medicinske sestre (96 %) poudarjajo, da pri ocenjevanju bolečine vedno spremljajo tudi pacienta, njegove vedenjske znake in reakcije. Opioide po njihovih izkušnjah uporabljajo predvsem pri pacientih z zelo močnimi ali hudimi bolečinami, kar je potrdilo

53 anketiranih (79 %). V raziskavi je 22 medicinskih sester (31 %) potrdilo, da so pri pacientih izvedle placebo učinek, na primer z uporabo fiziološke raztopine namesto zdravila, da bi preverile, ali pacient res občuti bolečino.

Zanimiv podatek je tudi, da le 38 medicinskih sester (57 %) vedno verjame pacientu, ko ta sporoči, da ga boli, medtem ko jih 29 (43 %) tega ne počne vedno. Na vprašanje, ali si želijo dodatnega izobraževanja s področja obvladovanja bolečine, so vse anketirane medicinske sestre (100 %) odgovorile pritrdilno.

Glede frekvence ocenjevanja bolečine je največ medicinskih sester (30, to je 43 %) ocenilo bolečino več kot enkrat na dan in po potrebi, ob pojavu bolečine. Sedemnajst anketirank (24 %) ocenjuje bolečino več kot dvakrat na dan, prav tako po potrebi. Skrb vzbujajoče je, da jih 14 (20 %) ocenjuje bolečino le, ko pacient sam sporoči, da ga boli.

Vnovično ocenjevanje bolečine po prejemu analgetične terapije je razmeroma redko – 25 medicinskih sester (36 %) bolečino vnovič oceni po 15–30 minutah, medtem ko jih 20 (29 %) bolečine po prejemu ustrezne terapije več ne ocenjuje. Preostalih 19 anketirank (27 %) bolečino oceni in dokumentira ob naslednjem rednem spremljanju. Kar 96 % anketiranih meni, da znanje medicinskih sester pomembno vpliva na ocenjevanje in obvladovanje bolečine.

RAZPRAVA

Rezultati naše raziskave kažejo, da medicinske sestre pri ocenjevanju bolečine pri odraslih pacientih najpogosteje uporabljajo VAS in NRS, vedenjske lestvice (CPOT, BPS) predvsem v enotah intenzivne terapije, medtem ko PAINAD ni bila uporabljena. Ti izsledki potrjujejo, da neustrezno znanje in omejena uporaba protokolov prispevata k pomanjkljivemu ocenjevanju in obvladovanju bolečine (Kholowa, 2017).

Največje ovire pri ocenjevanju bolečine so dementni pacienti ali pacienti z omejeno komunikacijo, nepripravljenost pacienta sporočiti bolečino, neupoštevanje mnenja medicinske sestre ter pomanjkanje časa in odsotnost protokolov, ki bi omogočali standardizirano delo (Ingelson, 2024).

Tsegaye et al. (2023) in Rababa et al. (2021) navajajo podobne ovire, vključno s preobremenjenostjo osebja, omejenimi pooblastili in nezmožnostjo pacientov za sodelovanje pri oceni bolečine. Poleg tega so izpostavili, da se osebje pogosto izogiba uporabi opioidov zaradi strahu pred stranskimi učinki. Kljub temu je pomanjkanje znanja o obvladovanju bolečine v literaturi večkrat poudarjeno kot najpomembnejša ovira, kar potrjujejo tudi naši rezultati.

Naša raziskava je pokazala, da večina medicinskih sester bolečino ocenjuje več kot enkrat na dan in po potrebi ob pojavu bolečine. Vendar pa je le omejeno število medicinskih sester bolečino vnovič ocenjevalo in dokumentiralo po prejemu analgetične terapije. To kaže na potrebo po izboljšanju praks vnovične ocene bolečine, saj je redno spremljanje bistvenega pomena za prilagoditev terapije in zagotavljanje ustreznega olajšanja bolečine.

Samarkandi (2018) poudarja, da so napačna prepričanja o povezavi med vitalnimi znaki in intenzivnostjo bolečine ter nizka raven znanja in pozitivnega odnosa do obvladovanja bolečine pogosti razlogi za neustrezno oskrbo pacientov. Naše ugotovitve podpirajo to trditev, saj 54 % anketiranih medicinskih sester meni, da vitalni znaki niso vedno zanesljiv kazalec bolečine, hkrati pa skoraj vse (96 %) aktivno spremljajo pacienta in njegove vedenjske reakcije.

Rezultati raziskave poudarjajo potrebo po nadaljnjem izobraževanju medicinskih sester o metodah ocenjevanja bolečine, uporabi ocenjevalnih lestvic, farmakoloških in nefarmakoloških intervencijah ter etičnih vidikih obvladovanja bolečine. Glavne ovire pri ocenjevanju so pacientove komunikacijske sposobnosti, sistemske omejitve, delovna obremenitev in pomanjkanje smernic, zato sta ključna stalno strokovno izpopolnjevanje in uvedba standardiziranih protokolov za kakovostno obvladovanje bolečine pri odraslih pacientih.

ZAKLJUČEK

Naša raziskava potrjuje, da imajo medicinske sestre ključno vlogo pri ocenjevanju in obvladovanju bolečine pri odraslem pacientu. Najpogosteje uporabljajo VAS in NRS, vedenjske lestvice pa predvsem v enotah intenzivne terapije; PAINAD je zanemarjena. Glavne ovire so dementni pacienti, neizražena bolečina, pomanjkanje časa, neupoštevanje mnenja sester in odsotnost protokolov. Rezultati so primerljivi s tujimi raziskavami, kar poudarja univerzalnost teh izzivov. Nadaljnje izobraževanje in standardizirani protokoli so ključni za izboljšanje kakovosti oskrbe in zadovoljstva pacientov.

LITERATURA

Batiha, M. A. (2014). *Pain management barriers in critical care units: A qualitative study*. *International Journal of Advanced Nursing Studies, 3*(1), 1–5. https://doi.org/10.14419/ijans.v3i1.1494

Crisman, E., Appenzeller-Herzog, C., Tabakovic, S., Nickel, C. H., & Minotti, B. (2024). *Multidimensional versus unidimensional pain scales for the assessment of analgesic requirement in the emergency department: A systematic review*. *Internal and Emergency Medicine, 19*(5), 1463–1471. https://doi.org/10.1007/s11739-024-03608-5

Gomarverdi, S., Sedighie, L., Ali Seifrabiei, M., & Nikooseresht, M. (2019). Comparison of two pain scales: Behavioral Pain Scale and Critical-Care Pain Observation Tool during invasive and noninvasive procedures in intensive care unit-admitted patients. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research, 24*(2), 151–155. https://doi.org/10.4103/ijnmr.IJNMR_177_17

Ingelson, B., Dahlke, S., O'Rourke, H., & Hunter, K. F. (2024). Nurses' knowledge and beliefs on pain management practices with hospitalized persons living with dementia: A qualitative descriptive study. *Journal of Clinical Nursing, 33*(9–10), 3224–3235. https://doi.org/10.1111/jocn.17139

Kadović, M., Ćorluka, S., & Dokuzović, S. (2023). Nurses' assessments versus patients' self-assessments of postoperative pain: Knowledge and skills of nurses for effective pain management. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(9), Article 5678. https://doi.org/10.3390/ijerph20095678

Kholowa, E. T., Chimwaza, F., Majamanda, D., & Maluwa, O. (2017). Nurses' knowledge and attitudes towards pain management in children admitted in the paediatric department of Queen Elizabeth Central Hospital, Blantyre, Malawi. *Journal of Biosciences and Medicines, 5*(6), 46–59. https://doi.org/10.4236/jbm.2017.56005

Lokar, K. (2014). Vloga medicinske sestre v multidisciplinarni obravnavi bolnikov v onkologiji. *Onkološki vikend*, 24–27.

Möller Petrun, A. (2021). Ocenjevanje analgezije, sedacije, delirija in motenj spanja v enoti intenzivne terapije. *Zdravniški vestnik, 90*(11–12), 288–306. https://doi.org/10.6016/ZdravVestn.3175

Rababa, M., Al-Sabbah, S., & Hayajneh, A. A. (2021). Nurses' perceived barriers to and facilitators of pain assessment and management in critical care patients: A systematic review. *Journal of Pain Research, 14*, 3475–3491. https://doi.org/10.2147/JPR.S331712

Samarkandi, O. A. (2018). Knowledge and attitudes of nurses toward pain management. *Saudi Journal of Anaesthesia, 12*(2), 220–226. https://doi.org/10.4103/sja.SJA_587_17

Tsegaye, D., Yazew, A., Gedfew, M., Yilak, G., & Yalew, Z. M. (2023). Non-pharmacological pain management practice and associated factors among nurses working at comprehensive specialized hospitals. *SAGE Open Nursing, 9*, 1–12. https://doi.org/10.1177/23779608231158979

PROTOKOL OCENJEVANJA BOLEČINE

Pain assessment protocol

Vesna Svilenković, dipl. m. s.
Delovna skupina za bolečino pri Sekciji medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v anesteziologiji, intenzivni terapiji in transfuziologiji
vesnasvilena@gmail.com

IZVLEČEK

Namen članka je predstaviti oceno bolečine, ki je ključnega pomena za učinkovito obvladovanje bolečine. Izvajajo jo medicinske sestre, ki imajo najbolj neposreden stik s pacienti. Bolečina je večdimenzionalna, zato mora ocena vključevati njeno intenzivnost, lokacijo, trajanje in opis ter njen vpliv na pacientove aktivnosti. Ocena bolečine upošteva biopsihosocialne dejavnike, ki lahko vplivajo na zaznavanje bolečine in strategije spoprijemanja. Članek predstavlja protokol za oceno bolečine, katerega cilj je medicinskim sestram zagotoviti informacije o vrstah orodij, ki se uporabljajo za oceno bolečine, indikacijah za oceno bolečine in dokumentiranju ocene bolečine. Nacionalni protokol za oceno akutne bolečine pri odraslih opisuje postopke, ki jih izvajajo zdravstveni delavci pri obravnavi pacientov z bolečino. Z upoštevanjem nacionalnega protokola bo prepoznavanje bolečine standardizirano na vseh ravneh zdravstvenega varstva z uporabo standardiziranih orodij za oceno bolečine, vključno z enodimenzionalnimi in neverbalnimi lestvicami za oceno bolečine pri pacientih, ki ne morejo podati ocene z verbalno komunikacijo.

Ključne besede: Bolečina, ocena bolečine, lestvice za oceno bolečine, nacionalni protokol

ABSTRACT

The purpose of this paper is to present pain assessment, which is crucial for effective pain management. It is performed by nurses, who have the most direct contact with patients. Pain is multidimensional; therefore, the assessment must include its intensity, location, duration, and description, as well as its impact on the patient's activities. Pain assessment takes into account biopsychosocial factors that may influence the perception of pain and coping strategies. The paper presents a pain assessment protocol aimed at providing nurses with information about the types of tools used for pain assessment, indications for pain assessment, and the documentation of pain assessment. The *National Protocol for the Assessment of Acute Pain in Adults* describes the procedures carried out by healthcare professionals in the management of patients with pain. By adhering to the national protocol, the recognition of pain will be standardized across all levels of healthcare through the use of standardized pain assessment tools, including unidimensional and nonverbal scales for assessing pain in patients who are unable to provide an assessment through verbal communication.

Keywords: Pain, pain assessment, pain assessment scales, national protocol for pain assessment

UVOD

Bolečina je neprijetna senzorična in čustvena izkušnja, povezana z dejansko ali potencialno poškodbo tkiva ali podobna tisti, ki je povezana z dejansko ali potencialno poškodbo tkiva.

Po opredelitvi Mednarodnega združenja za preučevanje bolečine je bolečina opredeljena kot biopsihosocialni model, ki poleg senzorične vključuje čustveno in socialno dimenzijo (Raja et al, 2020).

Ocena bolečine je prvi korak v procesu obvladovanja bolečine in je zelo pomembna za učinkovito obvladovanje bolečine. Oceno bolečine je treba izvesti pred kakršnim koli posegom in preden se preide na naslednjo stopnjo v smernicah za obvladovanje bolečine. Cilj ocene je ugotoviti vse dejavnike, ki vplivajo na pacientovo zaznavanje bolečine (Tees, Esk and Wear Valleys NHS Foundation Trust, 2024).

Medicinska sestra ima ključno vlogo pri ocenjevanju bolečine. S pacientom in njegovo družino ima največ stika, na podlagi lastnih izkušenj in strokovnega znanja, empatije ter uporabo različnih lestvic bolečino prepozna in primerno ukrepa.

Namen prispevka je predstaviti nacionalni protokol za oceno akutne bolečine, s katerim bi zagotovili dosledno in učinkovito obravnavo bolečine. Protokol opisuje celosten postopek ocenjevanja bolečine ter spremljanja učinkovitosti lajšanja. Pri ocenjevanju bolečine moramo upoštevati biopsihosocialni model bolečine, ker psihološki, biološki in socialni odzivi enakovredno pripomorejo k nastanku bolečinske izkušnje (Jeromel et al., 2024).

Cilja prispevka sta informirati izvajalce zdravstvene in babiške nege o postopku ocenjevanja bolečine ter izbiri prilagojene ocenjevalne lestvice. Poudarek je na uporabi neverbalnih lestvic za oceno bolečine pri pacientih, ki ne morejo podati ocene z verbalno komunikacijo.

BIOPSIHOSOCIALNI DEJAVNIKI

Na subjektivno naravo bolečine v različni meri vplivajo biološki, psihološki in socialni dejavniki. Zato je bolečina vedno osebna izkušnja. Pacienti jo doživljajo in opisujejo različno. Skozi življenjske izkušnje se naučijo koncepta bolečine. Čeprav postane bolečina del življenja in pacienti razvijejo prilagoditvene lastnosti ter iščejo rešitve, ima bolečina negativne učinke na aktivnosti ter socialno in psihično počutje.

Na subjektiven občutek bolečine vpliva večsmerna povezava med biološkimi, psihološkimi in socialnimi odzivi (Zaletel, 2018).

Ključni biopsihosocialni dejavniki so:

- Biološki dejavniki se nanašajo na fiziološke procese v telesu.
  - Vrsta in intenzivnost poškodbe: neposreden vzrok bolečine, kot so vnetja, poškodbe tkiva ali bolezni.
  - **Živčni sistem: način, kako živci prevajajo signale bolečine v možgane (npr. centralna** senzitizacija, kjer postane živčni sistem preobčutljiv).
  - Genetika: dedni vplivi na prag bolečine in dovzetnost za kronične bolečine.
  - Splošno zdravstveno stanje: utrujenost, pomanjkanje spanja ali druge sočasne bolezni lahko zmanjšajo toleranco za bolečino.
  - Spol, starost.

- Psihološki – vedenjski dejavniki vplivajo na to, kako oseba zaznava in interpretira bolečino. Čustveno stanje, stres, anksioznost (tesnoba) in depresija pomembno povečujejo občutek bolečine in zmanjšujejo motivacijo za zdravljenje.
  - Kognitivna interpretacija: katastrofiziranje bolečine (prepričanje, da je bolečina nevzdržna, da se je ne da lajšati in bo le slabša) lahko bolečino poslabša.
  - Pretekle izkušnje: pretekle bolečinske izkušnje vplivajo na to, kako oseba reagira na trenutno bolečino.
  - Pozornost: usmerjanje pozornosti na bolečino poveča njeno intenzivnost.
- Socialni dejavniki – okoljski dejavniki vključujejo vpliv okolice in družbe.
  - Socialna podpora: pomanjkanje podpore družine ali prijateljev lahko poveča doživljanje bolečine.
  - Kulturna prepričanja: kultura oblikuje način, kako posameznik izraža in dojema bolečino.
  - Delovno in domače okolje: stresne situacije na delovnem mestu ali finančne težave lahko otežijo soočanje z bolečino.
  - Zdravstveni sistem: dostopnost in način obravnave zdravstvenih delavcev.

Ti dejavniki dokazujejo, da je bolečina več kot le znak telesa, zato moramo zdravstveni delavci spoštovati in verjeti o izkušnji bolečine, ki jo pacienti navajajo.

METODE OCENJEVANJA BOLEČINE

Ocena bolečine je ključnega pomena za učinkovito obvladovanje bolečine. Ocenjevanje bolečine je sistematičen proces ocenjevanja in zbiranja podatkov pacientov o njihovi izkušnji bolečine in obsegu intenzivnosti. Vključuje klinično presojo, opazovanje neverbalnih znakov, merjenje intenzivnosti, lokacijo, trajanje in značilnosti bolečine, upoštevanje različnih dimenzij bolečine, vključno z njenim vplivom na pacientovo življenje, ter uporabo standardiziranih lestvic (International Association for the Study of Pain, n. d.).

Poznamo tri metode ocenjevanja bolečine.

- Samoporočanje: če stanje pacienta dopušča, je samoporočanje prva izbira, kar predstavlja zlati standard pri ocenjevanju bolečine. Pacienti so najbolj zanesljiv vir informacij o njihovi bolečini.
- Opazovanje vedenja – neverbalnih kazalnikov bolečine pri pacientih, ki ne zmorejo verbalne komunikacije.
- Klinično opazovanje fizioloških kazalnikov bolečine. Če se krvni tlak in srčni utrip povišata za 25 % od prvotno izmerjene vrednosti, sprememba frekvence in vzorca dihanja, nasičenost krvi s kisikom se lahko zmanjša, gre lahko za bolečino. Vendar fizioloških kazalnikov ni mogoče uporabiti kot merila bolečine. Če zaznamo odstopanje, pacienta opazujemo (Shahiri, Gelinas, 2023).

Medicinska sestra ima avtonomno vlogo pri prepoznavanju in ocenjevanju bolečine ter pri izbiri primerne ocenjevalne lestvice (Svilenković & Trobec, 2018). Prepoznana in ocenjena bolečina omogoča individualen pristop, prilagojen načrt oskrbe in zdravljenja ter zadovoljstvo in varnost pacientov. Zdravstvenim delavcem pomaga izbrati najprimernejše posege.

PROTOKOL OCENJEVANJA BOLEČINE

Protokol ocenjevanja bolečine je standardiziran postopek, ki zagotavlja redno in celostno prepoznavo, merjenje ter dokumentiranje bolečine z uporabo ustreznih lestvic. Nacionalni protokol Ocenjevanje akutne bolečine pri odraslih pacientih predstavlja strokovno navodilo za prepoznavo in oceno bolečine, opisuje različne ocenjevalne lestvice, uporabo neverbalnih orodij za prepoznavo bolečine pri pacientih, ki ne zmorejo verbalnega izražanja bolečine, opisuje postopek ocenjevanja bolečine in dokumentiranje ocen. Namen protokola je poenotenje smernic za oceno bolečine (Nacionalni protokol aktivnosti zdravstvene in babiške nege [NPAZBN], 2025).

Ključne smernice protokola so:

- Bolečina se obravnava kot peti vitalni znak in se ocenjuje ob vsaki meritvi vitalnih funkcij pri vseh pacientih, ki stopijo v zdravstveno obravnavo.
- Uporaba standardiziranih lestvic:
    - Vizualna analogna lestvica (VAS): 10-centimetrska daljica z oznakami: na enem koncu »ni bolečin«, na drugem pa »neznosna bolečina«. Pacient na črti sam označi stopnjo jakosti bolečine.
    - Numerična ocenjevalna lestvica (NRS): 0–10 (0 = brez bolečine, 10 = najhujša bolečina). Pacient oceni stopnjo svoje bolečine s številko od 0 do 10. Je zelo uporabna, saj je za paciente lahko razumljiva.
    - Štiristopenjska opisna lestvica VRS (angl. Verbal Rating Scale) predstavlja opise: ni bolečine, blaga bolečina, zmerna bolečina in močna bolečina. Pripadajo jim ocene od 0 do 3.
    - Lestvica obrazov (Wong-Baker): za otroke ali kognitivno prizadete paciente.
    - Vedenjska lestvica nebesednih znakov bolečine CNPI (angl. Checklist of Nonverbal Pain Indicators) za oceno bolečine pri pacientih s kognitivnimi, vedenjskimi ali komunikacijskimi motnjami.
    - Vedenjska lestvica PAINAD (angl. Pain Assessment in Advanced Dementia Scale) za odrasle paciente z napredovalo demenco.
    - Vedenjska lestvica CPOT (angl. Critical Care Pain Observation Tool) za oceno bolečine kritično bolnih, intubiranih in sediranih pacientov z umetno dihalno potjo.
- Dokumentiranje intenzitete bolečine, časa pojavljanja, farmakoloških in nefarmakoloških ukrepov ter odziva pacienta na zdravljenje (NPAZBN, 2025).

Ukrepanje in vnovična ocena

Bolečino ocenjujemo v rednih časovnih presledkih po začetku zdravljenja bolečine in kadar koli pacient pove, da ga boli. Ob visoki stopnji bolečine (običajno VAS > 3) se aplicira analgetik in vnovič preveri učinek po 30–60 minutah. Priporočilo za ocenjevanje in dokumentiranje ustreznosti analgezije je vsaj enkrat na izmeno (vsakih osem ur), najpomembneje je, da se ocenjevanje redno izvaja (Möller Petrun, 2021).

Lestvice, ki se uporabljajo za ocenjevanje bolečine v protokolu, so bile izbrane na podlagi njihove veljavnosti, zanesljivosti in uporabnosti ter jih specialisti za bolečino priznavajo kot klinično učinkovite pri ocenjevanju akutne bolečine. Vse imajo skupno numerično vrednost, ki se zabeleži kot vrednosti od 0 do 10 in dokumentira. Pomen uporabe iste numerične vrednosti (0–10) je v tem, da se številka nanaša na enako intenzivnost bolečine v vsakem orodju (NPAZBN, 2025).

Ocena bolečine se začne z anamnezo in pregledom medicinske dokumentacije. Kjer raven bolečine dopušča in kadar resne klinične potrebe ne zahtevajo takojšnjega posredovanja, gre pri postopku ocenjevanja za komunikacijo med pacientom in medicinsko sestro. V primeru, da pacient ne zmore podati verbalne ocene bolečine, uporabimo heteroanamnezo. Pridobimo podatke o lokaciji bolečine (kje boli, ali se bolečina širi), časovni potek (kdaj se je začela, ali je stalna ali občasna, kako dolgo traja), zakaj boli (mehanizem bolečine), kakšne karakteristike je bolečina (topa, zbadajoča ali trgajoča), dejavniki vpliva (s katerimi zdravili si trenutno lajša bolečine in katera so bila uporabljena v preteklosti, kaj bolečino poslabša, kaj jo omili), vpliv na aktivnosti (ocenimo gibanje, spanje, apetit, razpoloženje, sposobnost opravljanja dnevnih aktivnosti), kako se pacient vede in kako izraža bolečino, ali je pacient razumsko omejen (deliranten), pod večjim psihičnim stresom, je odvisnik od alkohola, zdravil, kako okolje vpliva na pacientovo bolečino (hrup, močna svetloba …), kakšen pomen pripisuje bolečini, ali je alergičen na kakšno zdravilo in ali se je kdaj po kakšnem zdravilu počutil slabo.

Pacientu, ki lahko poda oceno bolečine z osebnim poročanjem, razložimo postopek. Seznanimo ga z ocenjevalno lestvico. Intenziteto bolečino ocenimo z izbrano lestvico. Ko izberemo primerno lestvico, jo uporabimo pri vsakem ocenjevanju, če pacientovo stanje to dopušča.

Pri pacientih, ki ne morejo podati verbalne ocene bolečine, opazujemo vedenjske znake, ki lahko kažejo na bolečino. Opazujemo izraz obraza (pačenje, zmrdovanje, mrk pogled, stiskanje zob, stiskanje vek in ustnic, gubanje čela, solzenje), vokalizacijo (ječanje, stokanje, vzdihovanje, jok, kričanje), govorico telesa (motorični nemir, prijemanje za boleč predel telesa, umaknitveni refleks, vzdrževanje določene lege telesa). Bolečino ocenimo z vedenjsko lestvico CNPI, PAINAD, CPOT (NPAZBN, 2025).

ZAKLJUČEK

Nacionalni protokol Ocenjevanje akutne bolečine pri odraslih je kot priporočilo za doseganje optimalne stopnje urejenosti na področju ocenjevanja bolečine sprejel strokovni organ Zbornice zdravstvene in babiške nege Slovenije. Opisuje postopek ocenjevanja bolečine z uporabo ocenjevalnih lestvic in opredeljuje bolečino kot peti vitalni znak. To vključuje celostno oceno bolečine, simptomov in funkcionalnega stanja ter dokumentiranje.

Razumevanje bolečine skozi biopsihosocialni model omogoča celovit pristop k zdravljenju in izboljšanju kakovosti življenja pacientov z bolečino.

LITERATURA

Hrvatin, I., & Puh, U. (2021). Merske lastnosti številske lestvice za oceno intenzivnosti bolečine pri pacientih z mišično-skeletnimi okvarami na udih – sistematični pregled literature. *Zdravniški vestnik, 90*, 512–520. https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=133175

International Association for the Study of Pain. (n. d.). *Pain assessment and measurements*. https://www.iasp-pain.org/resources/topics/pain-assessment-and-measurements/

Jeromel, N., Poteko, E., Vesel, A., Spindler Vesel, A., & Markovič-Božič, J. (2024). Obravnava kronične bolečine. *Medicinski razgledi, 63*(3), 201–217. https://doi.org/10.61300/mr6303666

Möller Petrun, A. (2021). Ocenjevanje analgezije, sedacije, delirija in motenj spanja v enoti intenzivne terapije ter opis nefarmakoloških ukrepov. *Zdravniški vestnik, 90*(5–6), 288–306. https://www.researchgate.net/publication/352428708_Ocenjevanje_analgezije_sedacije_delirija_in_motenj_spanja_v_enoti_intenzivne_terapije_ter_opis_nefarmakoloskih_ukrepov

Nacionalni protokol aktivnosti zdravstvene in babiške nege. (2025). *Lestvice za ocenjevanje akutne bolečine pri odraslih* (Priloga 1). Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije. https://zbornica-zveza.si/wp-content/uploads/UCE-NP-19.17-01-Lestvice-za-ocenjevanje-akutne-bolecine-Priloga-1-za-splet.pdf

Nacionalni protokol aktivnosti zdravstvene in babiške nege. (2025). *Nacionalni protokol aktivnosti zdravstvene in babiške nege*. Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije. https://zbornica-zveza.si/wp-content/uploads/UCE-NP-19.17-01-za-splet.pdf

Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., et al. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: Concepts, challenges, and compromises. *Pain, 161*(9), 1976–1982. https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939

Shahiri, S. T., & Gélinas, C. (2023). The validity of vital signs for pain assessment in critically ill adults: A narrative review. *Pain Management Nursing, 24*(3), 318–328. https://doi.org/10.1016/j.pmn.2023.01.004

Svilenković, V., & Trobec, S. (2018). Vloga medicinske sestre pri obravnavi pacienta s kronično rano, ki ima bolečino. V D. Tomc (ur.), *Kakovost življenja pacienta z rano: Zbornik strokovnih prispevkov* (str. 43–49). Društvo za oskrbo ran Slovenije. https://www.dors.si/wp-content/uploads/2024/01/kakovost_zivljenja_pacienta_z_rano.pdf

Tees, Esk and Wear Valleys NHS Foundation Trust. (2024). *Pain assessment and management guidelines*. https://www.tewv.nhs.uk/wp-content/uploads/2024/11/Pain-assessment-management-guidelines.pdf

Zaletel, M. (2018). Biopsihosocialni pristop pri obravnavi migrene. *Revija za zdravstvene vede, 5*(2). https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-JK4HLUKE

TOKSIČNA EPIDERMALNA NEKROLIZA – REDKA, A ŽIVLJENJSKO OGROŽAJOČA REAKCIJA NA ZDRAVILA

Toxic epidermal necrolysis is a rare but life-threatening adverse drug reaction

Jože Šimenko, dipl. zn.
Ajda Stojnšek, dipl. m. s., mag. zdr. nege
Splošna bolnišnica dr. Jožeta Potrča Ptuj
jozesimenko@gmail.com

IZVLEČEK

Toksična epidermalna nekroliza je redka, a življenjsko ogrožajoča reakcija na zdravila, za katero so značilni obsežna nekroza epidermisa, odluščevanje kože in prizadetost sluznic. Zaradi hitrega poteka bolezni in možnosti razvoja hudih zapletov pacienti pogosto potrebujejo zdravljenje v enoti intenzivne terapije ali specializiranem centru za zdravljenje opeklin. Zdravstvena nega ima pri obravnavi pacientov s toksično epidermalno nekrolizo pomembno vlogo, saj medicinske sestre sodelujejo pri zgodnjem prepoznavanju bolezni, spremljanju vitalnih funkcij, preprečevanju okužb, vzdrževanju tekočinskega ravnotežja in obvladovanju bolečine. V članku predstavljamo primer 82-letnega pacienta s toksično epidermalno nekrolizo in obsežno prizadetostjo kože, ki je potreboval intenzivno zdravljenje in kontinuirano zdravstveno nego. Poseben poudarek je namenjen vlogi medicinske sestre pri negi poškodovane kože in sluznic, preprečevanju zapletov in psihološki podpori pacientu. Namena članka sta predstaviti pomen kakovostne in strokovno utemeljene zdravstvene nege pri obravnavi pacientov s toksično epidermalno nekrolizo ter poudariti pomen zgodnjega prepoznavanja bolezni in multidisciplinarnega pristopa.

Ključne besede: toksična epidermalna nekroliza, zdravstvena nega, kožne reakcije na zdravila, negovalne intervencije, multidisciplinarni pristop

ABSTRACT

Toxic epidermal necrolysis is a rare but life-threatening adverse drug reaction characterized by extensive epidermal necrosis, skin detachment, and mucosal involvement. Due to the rapid progression of the disease and the risk of severe complications, patients often require treatment in an intensive care unit or a specialized burn center. Nursing care plays an important role in the management of patients with Toxic epidermal necrolysis, as nurses are involved in early disease recognition, monitoring of vital signs, infection prevention, maintenance of fluid balance, and pain management. This article presents the case of an 82-year-old patient with toxic epidermal necrolysis and extensive skin involvement who required intensive treatment and continuous nursing care. Special emphasis is placed on the role of the nurse in skin and mucosal care, prevention of complications, and psychological support for the patient. The aim of this article is to present the importance of high-quality and evidence-based nursing care in the management of patients with toxic epidermal necrolysis and to emphasize the importance of early disease recognition and a multidisciplinary approach.

Keywords: toxic epidermal necrolysis, nursing care, adverse drug reactions, nursing interventions, multidisciplinary approach

UVOD

Toksična epidermalna nekroliza (TEN) je redka, a življenjsko ogrožajoča reakcija na zdravila, za katero so značilni obsežna nekroza epidermisa, odluščevanje kože in prizadetost sluznic (Hasegawa & Abe, 2020). Bolezen spada v spekter Stevens-Johnsonovega sindroma (SJS) in TEN, pri čemer TEN predstavlja najtežjo obliko bolezni z več kot 30 % prizadete telesne površine (Creamer et al., 2016). Najpogostejši sprožilci bolezni so antibiotiki, antiepileptiki, nesteroidna protivnetna zdravila in alopurinol (Charlton et al., 2020; Creamer et al., 2016; Hasegawa & Abe, 2020). Zaradi hitrega poteka bolezni in možnosti razvoja številnih zapletov sta ključna zgodnje prepoznavanje simptomov in pravočasna obravnava pacienta.

Pacienti s TEN pogosto potrebujejo zdravljenje v enoti intenzivne terapije ali specializiranem centru za zdravljenje opeklin, saj bolezen spremljajo velike izgube tekočin, povečano tveganje za okužbe, motnje termoregulacije in hude bolečine (Charlton et al., 2020; Creamer et al., 2016; Hanson & Bettencourt, 2020). Zdravstvena nega ima pri obravnavi pacienta pomembno vlogo, saj medicinska sestra sodeluje pri spremljanju zdravstvenega stanja, preprečevanju zapletov, negi poškodovane kože in sluznic ter zagotavljanju psihološke podpore pacientu (Hanson & Bettencourt, 2020; Lei et al., 2025). Zaradi zahtevne in kompleksne obravnave je pri zdravljenju pomembno sodelovanje multidisciplinarnega tima.

Namen članka je predstaviti pomen zdravstvene nege pri obravnavi pacienta s TEN in prikazati primer pacienta z obsežno prizadetostjo kože.

TOKSIČNA EPIDERMALNA NEKROLIZA

TEN je huda imunsko pogojena reakcija, ki se najpogosteje pojavi po uporabi zdravil. Med najpogostejšimi povzročitelji bolezni so antibiotiki, antiepileptiki, nesteroidna protivnetna zdravila in alopurinol (Charlton et al., 2020; Creamer et al., 2016; Hasegawa & Abe, 2020). Za bolezen so značilni eritematozni izpuščaji, nastanek mehurjev in obsežno odluščenje epidermisa. Pogosto so prizadeti tudi sluznice ustne votline, oči, dihal in genitalnega področja, kar lahko pomembno vpliva na kakovost življenja pacienta (Charlton et al., 2020).

Klinična slika bolezni je pogosto podobna obsežnim opeklinam. Zaradi izgube zaščitne funkcije kože prihaja do velikih izgub tekočin, motenj termoregulacije ter povečanega tveganja za razvoj okužb in sepse (Creamer et al., 2016; Hanson & Bettencourt, 2020). Pacienti pogosto navajajo izrazite bolečine, že minimalna manipulacija kože pa lahko povzroči dodatne poškodbe in krvavitve (Charlton et al., 2020). Zaradi hitrega napredovanja bolezni sta pomembna zgodnje prepoznavanje simptomov in takojšnja ukinitev zdravila, ki je povzročilo reakcijo.

Zdravljenje TEN temelji predvsem na podporni terapiji, takojšnji ukinitvi domnevnega povzročitelja, preprečevanju zapletov in intenzivni zdravstveni negi (Creamer et al., 2016; Hasegawa & Abe, 2020). Pacienti z obsežnejšo prizadetostjo pogosto potrebujejo zdravljenje v enoti intenzivne terapije ali specializiranem centru za zdravljenje opeklin, kjer sta omogočena kontinuirano spremljanje zdravstvenega stanja in multidisciplinarna obravnava (Creamer et al., 2016; Hanson & Bettencourt, 2020). Pomembni elementi podpornega zdravljenja so ustrezno nadomeščanje tekočin in elektrolitov glede na klinično stanje, obvladovanje bolečine, nega kože in sluznic ter preprečevanje okužb (Creamer et al., 2016; Hanson & Bettencourt, 2020; Lei et al., 2025).

ZDRAVSTVENA NEGA PACIENTA S TOKSIČNO EPIDERMALNO NEKROLIZO

Zdravstvena nega pacienta s TEN je zahtevna in zahteva individualno prilagojen pristop. Zaradi obsežne prizadetosti kože, izgub tekočin, hudih bolečin in povečanega tveganja za okužbe so pacienti pogosto življenjsko ogroženi in potrebujejo kontinuirano spremljanje zdravstvenega stanja (Charlton et al., 2020; Creamer et al., 2016; Hanson & Bettencourt, 2020). Medicinska sestra ima pomembno vlogo pri zgodnjem prepoznavanju zapletov, spremljanju vitalnih funkcij in izvajanju zahtevnih negovalnih intervencij.

Pomemben del zdravstvene nege predstavlja spremljanje tekočinske bilance in hemodinamskega stanja pacienta. Zaradi obsežnega odluščenja epidermisa prihaja do povečanih transdermalnih izgub tekočin in elektrolitov, zato je treba skrbno spremljati bilanco vnosa in izločanja tekočin, diurezo, hemodinamske kazalnike in laboratorijske parametre (Creamer et al., 2016; Hanson & Bettencourt, 2020). Nadomeščanje tekočin mora biti individualno prilagojeno kliničnemu stanju pacienta in odzivu na zdravljenje. Pravočasno prepoznavanje znakov hipovolemije omogoča hitro ukrepanje ter zmanjšuje tveganje za razvoj šoka in večorganske odpovedi.

Nega poškodovane kože mora biti izvedena nežno, brez dodatnih poškodb in aseptično, saj lahko že minimalna manipulacija povzroči dodatne poškodbe kože in bolečino (Charlton et al., 2020; Lei et al., 2025). Pri oskrbi kože se uporabljajo nelepljive oziroma atravmatske obloge, ki zmanjšujejo strižne sile in bolečino ob prevezah ter preprečujejo dodatno poškodbo epidermisa. Pomembna je tudi skrbna nega sluznic, predvsem ustne votline in oči, saj lahko poškodbe sluznic povzročijo dolgotrajne funkcionalne posledice (Creamer et al., 2016; Lei et al., 2025).

Zaradi izgube zaščitne funkcije kože je preprečevanje okužb eden ključnih ciljev zdravstvene nege (Charlton et al., 2020). Medicinska sestra mora dosledno izvajati aseptično tehniko, skrbeti za higieno rok ter spremljati morebitne znake okužbe in sepse. Pomembna je tudi pravilna oskrba invazivnih pristopov, saj imajo pacienti pogosto uvedene centralne venske katetre, arterijske kanile ali urinske katetre (Hanson & Bettencourt, 2020).

Pacienti s TEN pogosto navajajo izrazite bolečine, ki se stopnjujejo ob prevezah in negi kože. Medicinska sestra mora redno ocenjevati intenziteto bolečine z ustreznim ocenjevalnim orodjem, spremljati učinkovitost analgetične terapije in pacienta ustrezno pripraviti na negovalne postopke (Creamer et al., 2016; Hanson & Bettencourt, 2020). Poleg fizične oskrbe ima pomembno vlogo tudi psihološka podpora pacientu, saj dolgotrajno zdravljenje, izolacija in obsežne poškodbe kože pogosto povzročajo strah, nemoč in psihični stres.

PRIKAZ PRIMERA

V enoto intenzivne terapije je bil sprejet 82-letni pacient zaradi septičnega šoka in poslabšanja splošnega zdravstvenega stanja. Pacient je bil predhodno hospitaliziran po operativnem posegu zaradi karcinoma sigme in zdravljen z antibiotično terapijo zaradi pooperativnega abscesa. Med zdravljenjem je prejemal meropenem in vankomicin. Ob sprejemu v intenzivno terapijo je bil hipotenziven, zmeden in oliguričen, zato je potreboval vazopresorno podporo z noradrenalinom in kontinuirano spremljanje hemodinamskega stanja.

Naslednji dan po sprejemu se je pri pacientu pojavil obsežen eritematozen izpuščaj, ki je hitro napredoval v nastanek vezikul in obsežno luščenje kože. Dermatolog je podal sum na TEN, diagnoza pa je bila potrjena s histopatološkim pregledom kože. Med hospitalizacijo je bilo prizadetih približno 70–80 % telesne površine. Prisotne so bile obsežne poškodbe kože z iztekanjem serohemoragične tekočine ter izrazite bolečine ob negi in prevezah.

Zdravstvena nega je bila usmerjena v spremljanje vitalnih funkcij, vzdrževanje tekočinskega ravnotežja, preprečevanje okužb ter nego poškodovane kože in sluznic. Zaradi povečanih izgub tekočin sta bila potrebna individualno prilagojeno nadomeščanje tekočin in korigiranje elektrolitov glede na klinično stanje, diurezo ter laboratorijske izvide. Po priporočilu dermatologa smo poškodovano kožo oskrbovali z antiseptičnimi raztopinami in atravmatskimi oblogami. Zaradi izrazitih bolečin je pacient prejemal kontinuirano analgezijo in sedacijo.

V času zdravljenja so se pojavili tudi infekcijski zapleti, zato sta bila potrebna dosledno izvajanje aseptične tehnike in spremljanje znakov okužbe. Zaradi obsežne prizadetosti kože in potrebe po nadaljnjem specialističnem zdravljenju je bil pacient premeščen na oddelek za opekline UKC Ljubljana.

Prikazan primer poudarja kompleksnost zdravstvene obravnave pacienta s TEN ter pomembno vlogo medicinske sestre pri spremljanju zdravstvenega stanja, preprečevanju zapletov in izvajanju zahtevne zdravstvene nege.

RAZPRAVA

TEN je redka, vendar izjemno resna bolezen, ki zahteva hitro prepoznavanje simptomov, zgodnjo ukinitev domnevnega povzročitelja in celostno obravnavo pacienta (Creamer et al., 2016; Hasegawa & Abe, 2020). Zaradi obsežne prizadetosti kože in sluznic so pacienti izpostavljeni velikemu tveganju za razvoj okužb, sepse, motenj tekočinskega ravnotežja in večorganske odpovedi (Charlton et al., 2020; Creamer et al., 2016). Obravnava pacienta je zaradi obsežne izgube epidermalne bariere v številnih vidikih primerljiva z obravnavo opeklinskih pacientov in zahteva večdisciplinski pristop.

Pri predstavljenem pacientu je bolezen hitro napredovala v obsežno prizadetost kože, kar je zahtevalo intenzivno zdravljenje in kontinuirano zdravstveno nego. Ključnega pomena sta bila zgodnje prepoznavanje sprememb na koži in pravočasno ukrepanje zdravstvenega tima. Medicinska sestra ima pri tem pomembno vlogo, saj pogosto prva opazi spremembe zdravstvenega stanja, spremlja vitalne funkcije in sodeluje pri preprečevanju zapletov (Hanson & Bettencourt, 2020). Zgodnje prepoznavanje sprememb na koži in pravočasno ukrepanje lahko pomembno vplivata na izid zdravljenja pacienta.

Pomemben del zdravstvene nege pri pacientu s TEN predstavlja preprečevanje okužb in izvajanje atravmatske nege kože. Poškodovana koža predstavlja veliko vstopno mesto za mikroorganizme, zato so dosledno izvajanje aseptične tehnike, pravilna oskrba invazivnih pristopov in ustrezna nega kože ključni za zmanjševanje tveganja za razvoj sepse (Charlton et al., 2020; Lei et al., 2025). Zaradi izrazitih bolečin ob negi in prevezih sta pomembna tudi učinkovito obvladovanje bolečine in psihološka podpora pacientu.

Prikazan primer poudarja pomen kakovostne in strokovno utemeljene zdravstvene nege pri obravnavi pacientov s toksično epidermalno nekrolizo. Pomembni so zgodnje prepoznavanje bolezni, pravočasno ukrepanje in dobro sodelovanje multidisciplinarnega tima, saj lahko s tem pomembno vplivamo na potek zdravljenja in prognozo pacienta.

ZAKLJUČEK

TEN je redka, a življenjsko ogrožajoča bolezen, ki zahteva hitro prepoznavanje simptomov, zgodnjo ukinitev domnevnega povzročitelja ter celostno in multidisciplinarno obravnavo pacienta. Zaradi obsežne prizadetosti kože, izgub tekočin, hudih bolečin ter povečanega tveganja za razvoj okužb in

sepse pacienti pogosto potrebujejo zdravljenje v enoti intenzivne terapije ali specializiranem centru za zdravljenje opeklin.

Zdravstvena nega ima pri obravnavi pacientov s TEN pomembno vlogo. Medicinska sestra sodeluje pri spremljanju vitalnih funkcij, preprečevanju zapletov, negi poškodovane kože in sluznic, obvladovanju bolečine in zagotavljanju psihološke podpore pacientu. Kakovostna in strokovno utemeljena zdravstvena nega pomembno vpliva na potek zdravljenja in prognozo pacienta.

Prikazan primer poudarja pomen zgodnjega prepoznavanja bolezni, pravočasnega ukrepanja in dobrega sodelovanja multidisciplinarnega tima pri obravnavi pacientov s TEN.

LITERATURA

Charlton, O. A., Harris, V., Phan, K., Mewton, E., Jackson, C., & Cooper, A. (2020). Toxic epidermal necrolysis and Stevens–Johnson syndrome: A comprehensive review. Advances in Wound Care, 9(7), 426–439. https://doi.org/10.1089/wound.2019.0977

Creamer, D., Walsh, S. A., Dziewulski, P., Exton, L. S., Lee, H. Y., Dart, J. K. G., … Smith, C. H. (2016). U.K. guidelines for the management of Stevens–Johnson syndrome/toxic epidermal necrolysis in adults 2016. British Journal of Dermatology, 174(6), 1194–1227. https://doi.org/10.1111/bjd.14530

Hanson, L. M., & Bettencourt, A. P. (2020). Stevens–Johnson syndrome and toxic epidermal necrolysis: A guide for nurses. AACN Advanced Critical Care, 31(3), 281–295. https://doi.org/10.4037/aacnacc2020634

Hasegawa, A., & Abe, R. (2020). Recent advances in managing and understanding Stevens–Johnson syndrome and toxic epidermal necrolysis. F1000Research, 9, Article 612. https://doi.org/10.12688/f1000research.24748.1

Lei, Y., Ding, Z., Yuan, C., Liu, M., Dai, Q., & Wei, J. (2025). Summary of the best evidence on skin-mucosal care in Stevens–Johnson syndrome/toxic epidermal necrolysis. Advances in Skin & Wound Care, 38(10), E138–E144. https://doi.org/10.1097/ASW.0000000000000373

VARNOSTNI VIDIK UPORABE PERIFERNO UVEDENEGA OSREDNJEGA VENSKEGA KATETRA: VLOGA MEDICINSKE SESTRE PRI PREPREČEVANJU ZAPLETOV

Safety aspects of using a peripherally inserted central venous catheter: The nurse‘s role in preventing complications

Alenka Mrvar Tavčar, dipl. m. s. s spec. znanji
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok
Služba za žilne pristope
alenka.mrvartavcar@kclj.si

IZVLEČEK

Periferno uvedeni osrednji venski kateter (PICC – *peripherally inserted central catheter*) se uporablja pri bolnikih, ki potrebujejo dolgotrajen in zanesljiv venski pristop zaradi daljšega intravenskega zdravljenja. Omogoča aplikacijo zdravil, kemoterapije, parenteralne prehrane in drugih raztopin, pri katerih periferni venski pristop ni primeren. Kljub prednostim je uporaba PICC povezana tudi z možnostjo različnih zapletov. Med najpogostejšimi so okužbe, tromboza, okluzija in mehanski zapleti, kot so premik, pregib ali poškodba katetra. Varnost bolnika je zato odvisna od pravilne izbire žilnega pristopa, ustrezne tehnike vstavljanja ter doslednega vzdrževanja in spremljanja katetra.

Medicinska sestra ima pri tem pomembno vlogo, saj sodeluje pri ocenjevanju bolnika, izvajanju aseptičnih postopkov, oskrbi vstopnega mesta, preverjanju prehodnosti katetra in zgodnjem prepoznavanju morebitnih zapletov. Pomemben del njenega dela je tudi izobraževanje bolnika o pravilnem ravnanju s katetrom. Namen prispevka je predstaviti najpomembnejše varnostne vidike uporabe PICC ter prikazati vlogo medicinske sestre pri preprečevanju in zgodnjem prepoznavanju zapletov.

Ključne besede: periferno uvedeni osrednji venski kateter, PICC, medicinska sestra, varnost bolnika, okužba, tromboza, okluzija

ABSTRACT

A peripherally inserted central catheter (PICC) is used in patients who require long-term and reliable venous access for prolonged intravenous therapy. It enables the administration of medicines, chemotherapy, parenteral nutrition and other solutions where peripheral venous access is not suitable. Despite its advantages, the use of a PICC is also associated with the risk of various complications. The most common of these are infections, thrombosis, occlusion and mechanical complications, such as displacement, kinking or damage to the catheter. Patient safety therefore depends on the correct choice of venous access, appropriate insertion technique and consistent maintenance and monitoring of the catheter.

Nurses play a vital role in this, as they are involved in assessing the patient, carrying out aseptic procedures, caring for the insertion site, checking catheter patency and the early identification of any

potential complications. An important part of their work is also educating the patient on the correct handling of the catheter. The aim of this article is to present the most important safety aspects of PICC use and to highlight the role of nurses in the prevention and early recognition of complications.

Keywords: peripherally inserted central venous catheter, PICC, nurse, patient safety, infection, thrombosis, occlusion

UVOD

Periferno uvedeni osrednji venski kateter (PICC) se vstavi v periferno veno, njegova konica pa je nameščena v zgornji ali spodnji votli veni. Za njegovo uporabo se odločimo predvsem takrat, ko ustrezen periferni venski pristop ni mogoč ali kadar bolnik potrebuje zdravljenje, pri katerem periferni pristop ni primeren. PICC se lahko uporablja tudi pri aplikaciji raztopin z visoko osmolarnostjo, na primer pri parenteralni prehrani, ter pri zdravilih, ki lahko poškodujejo periferno žilje, kot je določena kemoterapija (Vilão et al., 2024).

Izbira ustreznega žilnega pristopa mora biti prilagojena posameznemu bolniku. Pri tem je treba upoštevati njegovo zdravstveno stanje, vrsto terapije, predvideno trajanje zdravljenja in značilnosti izbranega katetra. Sodobne smernice poudarjajo, da so pravilna izbira, vstavljanje, vzdrževanje in odstranitev žilnega pristopa pomembni elementi varne zdravstvene obravnave (RNAO, 2021; Nickel et al., 2024).

Čeprav PICC omogoča zanesljiv venski pristop, njegova uporaba ni popolnoma brez tveganj. Zaradi prisotnosti katetra v centralnem venskem sistemu lahko pride do okužbe, tromboze, okluzije, premika ali poškodbe katetra. Varnost bolnika je zato odvisna od celotnega procesa obravnave. Pri tem ima medicinska sestra pomembno vlogo, saj lahko s pravilnim izvajanjem postopkov, rednim spremljanjem in pravočasnim ukrepanjem prepreči oziroma omeji številne zaplete. Vilão et al. (2025) ugotavljajo, da so intervencije zdravstvene nege pomemben del preprečevanja zapletov, povezanih s PICC.

VARNOSTNI VIDIKI UPORABE PICC

Varnost pri uporabi PICC se začne že pred njegovo vstavitvijo. Pri bolniku je treba najprej oceniti, ali je takšen žilni pristop glede na njegovo zdravstveno stanje in predvideno zdravljenje sploh potreben. Upoštevati je treba tudi trajanje zdravljenja, vrsto predpisane terapije in dejavnike, ki bi lahko povečali tveganje za zaplete. Pri izbiri katetra je pomembno, da se izbereta najmanjše potrebno število lumnov in ustrezna velikost katetra, ki še omogočata varno izvajanje predpisane terapije. S tem lahko zmanjšamo nepotrebno obremenitev žile in možnost nekaterih zapletov ((RNAO, 2021).

Pomemben vidik varnosti je tudi pravilna namestitev konice katetra. Pred njegovo uporabo je treba preveriti, ali je konica na ustreznem mestu. Po vstavitvi je treba spremljati tudi zunanjo dolžino katetra, njegov položaj in delovanje.

Medicinska sestra mora ob rednih stikih z bolnikom ocenjevati stanje katetra in vstopnega mesta. Pozorna mora biti predvsem na bolečino, rdečino, oteklino, izcedek, krvavitev, spremembe kože, poškodbe katetra in morebitne težave pri izpiranju. Pomembna je tudi sprememba zunanje dolžine katetra, saj lahko kaže na njegov premik. Sistematično spremljanje omogoča, da se spremembe prepoznajo dovolj zgodaj in da se lahko pravočasno ukrepa.

NAJPOGOSTEJŠI ZAPLETI PRI UPORABI PICC

Okužbe

Okužbe, povezane z žilnim pristopom, predstavljajo enega pomembnejših zapletov pri uporabi PICC. Pojavijo se v 1,4 %–1,9 % primerih (Kalna, van Zunbert, 2025). Mikroorganizmi lahko vstopijo v sistem ob vstavljanju katetra, pri dostopanju do njega ali zaradi neustrezne oskrbe vstopnega mesta in priključkov. Okužba je lahko omejena na mesto vstavitve, v hujših primerih pa se lahko razširi tudi v krvni obtok.

Pri preprečevanju okužb so najpomembnejše dosledna higiena rok, aseptična tehnika, ustrezna antisepsa kože ter pravilna oskrba vstopnega mesta in priključkov. Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) v leta 2024 objavljenih smernicah za preprečevanje okužb krvnega obtoka in drugih okužb, povezanih z uporabo žilnih katetrov, poudarja pomen ustreznega usposabljanja zdravstvenih delavcev in standardiziranih postopkov pri vstavljanju ter vzdrževanju žilnih katetrov.

Posebno pozornost je treba nameniti brezigelnim priključkom, saj vsak dostop do katetra poveča možnost vnosa mikroorganizmov. Pred dostopanjem do katetra je zato treba brezigelni priključek ustrezno razkužiti v skladu z navodili proizvajalca in protokolom zdravstvene ustanove. Oblogo je treba vzdrževati čisto, suho in nepoškodovano ter jo zamenjati prej, če se umaže, zmoči ali odlepi (Nickel et al., 2024).

Medicinska sestra mora znati prepoznati lokalne in sistemske znake okužbe. Med lokalne znake sodijo rdečina, oteklina, bolečina in izcedek. Sistemski znaki so lahko povišana telesna temperatura, mrzlica in splošno poslabšanje bolnikovega počutja. Ob sumu na okužbo je treba zdravnika obvestiti pravočasno.

Tromboza

Tromboza, povezana s PICC, je zaplet, ki lahko vpliva na potek zdravljenja pacienta. Znaki tromboze so bolečina na okončini, kjer je kateter vstavljen, otekanje in motnje venskega pretoka, kar se kaže s spremembo barve okončine. V najhujšem primeru lahko pride do venske trombembolije. Tveganje za pojav tromboze je povezano z bolnikovim zdravstvenim stanjem, osnovno boleznijo, spremljajočimi boleznimi, stopnjo gibljivosti okončine, kamor je vstavljen kateter, ter lego konice katetra.

Puri et al. (2022) so v sistematičnem pregledu in metaanalizi ugotovili, da venska tromboza predstavlja pomemben zaplet pri bolnikih s PICC. Dodatno težavo predstavljajo asimptomatske tromboze, ki jih brez dodatne diagnostike pogosto ni mogoče prepoznati (Liu et al., 2021).

Medicinska sestra mora biti zato pozorna na pojav otekanja okončine, bolečino, občutek napetosti, spremembe barve kože in druge nenavadne spremembe. Spremljati mora tudi delovanje katetra, saj se lahko pri trombotičnih zapletih pojavijo težave s prehodnostjo. Ob sumu na trombozo je potrebna nadaljnja diagnostična obravnava.

Pomembno je, da se na možnost tromboze pomisli že pri izbiri katetra. Uporabiti je treba ustrezno velikost in najmanjše potrebno število lumnov. Pri tem je treba upoštevati tudi razmerje med premerom katetra in premerom vene ter individualne dejavnike tveganja pri posameznem bolniku (RNAO, 2021).

Okluzija

Okluzija pomeni delno ali popolno zaporo lumna katetra. Najpogosteje se kaže kot težava pri aspiraciji krvi, izpiranju ali aplikaciji zdravil. Vzroki so lahko mehanski, kemični ali trombotični (Elliott et. al., 2024)

Pri preprečevanju okluzije sta pomembni pravilna tehnika prebrizgavanja katetra in doslednost pri prebrizgavanju pred in po aplikaciji terapije. Pri prebrizgavanju katetra medicinska sestra ne sme uporabljati pretirane sile. Če začuti upor, mora najprej preveriti morebitne mehanske vzroke. Če okluzija vztraja, mora o tem obvestiti lečečega zdravnika (Elliott et. al., 2024).

Pan et al. (2019) so ugotovili, da lahko izobraževanje medicinskih sester in izboljšanje njihovega znanja pomembno prispevata k zmanjšanju pojavnosti okluzij pri bolnikih z vstavljenim PICC. Ding et al. (2024) so ugotovili, da lahko različni materiali in modeli PICC vplivajo na pojavnost zapletov. Kljub strmemu napredku tehnologije in materialov to ne more nadomestiti pravilnega izvajanja zdravstvene nege.

Mehanski zapleti

Med mehanske zaplete sodijo premik ali nenameren izpad katetra, poškodba oziroma prekinitev katetra ter sprememba njegove lege. Neprimerna ali nepopolna fiksacija poveča možnost premikanja katetra in poškodbe kože.

Medicinska sestra mora pri vsakem delu s katetrom preveriti stanje obloge in fiksacijskega sistema. Zunanjo dolžino katetra mora primerjati z dokumentirano vrednostjo. Če pride do spremembe v dolžini katetra, je to lahko znak, da se je kateter premaknil (Ernstmeyer in Christman, 2023).

Ob sumu na migracijo ali poškodbo katetra ni varno nadaljevati z njegovo uporabo, dokler nista potrjeni ustrezna lega in uporabnost katetra. Marsh et al. (2017) so v raziskavi CASCADE preučevali različne načine fiksacije in obvezovanja PICC ter poudarili pomen ustrezne fiksacije pri zmanjševanju zapletov, povezanih z žilnim pristopom.

VLOGA MEDICINSKE SESTRE PRI PREPREČEVANJU ZAPLETOV

Vloga medicinske sestre pri varni uporabi PICC je precej široka. Poleg izvajanja postopkov vključuje ocenjevanje bolnika, spremljanje stanja katetra, dokumentiranje, izobraževanje bolnika in sodelovanje z drugimi člani zdravstvenega tima.

Aseptična tehnika in higiena rok

Dosledna higiena rok je eden izmed osnovnih ukrepov za preprečevanje okužb. Medicinska sestra jo mora izvajati pred in po vsakem postopku, povezanem s katetrom. Pri menjavi obloge, dostopanju do katetra in drugih postopkih je treba uporabljati ustrezno aseptično tehniko.

Pomembno je tudi, da se katetra, vstopnega mesta in priključkov ne dotikamo po nepotrebnem. Postopki morajo biti izvedeni čim bolj enotno in v skladu z lokalnimi protokoli. Pomembno vlogo ima tudi redno izobraževanje zdravstvenih delavcev, saj lahko dobro poznavanje postopkov pripomore k zmanjšanju možnosti napak (WHO, 2024; Nickel et al., 2024).

Spremljanje stanja katetra

Spremljanje stanja katetra je ena izmed pomembnejših nalog medicinske sestre. Pri tem je treba oceniti mesto vstavitve, stanje obloge, fiksacijo, zunanjo dolžino in prehodnost katetra. Poleg tega je treba spremljati tudi bolnikovo počutje in morebitne simptome, ki bi lahko nakazovali na zaplet.

Če se pojavijo bolečina, oteklina, upor pri izpiranju, puščanje, poškodba ali sprememba lege katetra, je treba stanje ustrezno obravnavati. Glede na ugotovitve je treba po potrebi vključiti tudi druge člane zdravstvenega tima.

Pomemben del varne obravnave je natančno dokumentiranje. Zapisati je treba stanje vstopnega mesta, obloge in fiksacije, prehodnost katetra ter morebitne spremembe in izvedene ukrepe. Dobra dokumentacija omogoča spremljanje sprememb skozi čas in zagotavlja neprekinjenost zdravstvene obravnave (Nickel et al., 2024).

Varno dostopanje in vzdrževanje

Vsak dostop do PICC predstavlja možnost kontaminacije, zato je treba nepotrebne manipulacije zmanjšati. Pred aplikacijo zdravil mora medicinska sestra preveriti predpisano terapijo, združljivost zdravil in ustrezen lumen pri katetru z več lumni. Posebno pozornost je treba nameniti pravilnemu razkuževanju priključkov in ustreznemu izpiranju. Nepravilno ravnanje s katetrom lahko poveča tveganje za okužbo, okluzijo ali druge zaplete (Nickel et al., 2024).

IZOBRAŽEVANJE BOLNIKA

Bolnik ima pomembno vlogo pri preprečevanju zapletov, še posebej takrat, ko ima PICC tudi po odpustu iz bolnišnice. Medicinska sestra ga mora zato seznaniti z namenom katetra, načinom preprečevanja zapletov, povezanih s PICC, in znaki, ob katerih mora poiskati pomoč.

Bolnik mora vedeti, da katetra ne sme vleči, premikati ali samovoljno odstranjevati. Oblogo mora ohranjati čisto, suho in nepoškodovano. Prav tako mora poznati opozorilne znake, kot so povišana telesna temperatura, mrzlica, bolečina, rdečina, oteklina, izcedek, otekanje roke, poškodba ali premik katetra ter težave pri njegovem delovanju.

Pri izobraževanju je treba upoštevati bolnikovo razumevanje in sposobnost sodelovanja. Medicinska sestra ne sme predpostavljati, da je bolnik navodila razumel samo zato, ker jih je poslušal. Pomembno je preveriti njegovo razumevanje in po potrebi določene informacije vnovič razložiti. Vilão et al. (2025) poudarjajo, da je izobraževanje bolnika pomemben del zdravstvene nege in preprečevanja zapletov pri uporabi PICC.

RAZPRAVA

Varnost uporabe PICC je odvisna od več med seboj povezanih dejavnikov. Pomembna je že pravilna izbira žilnega pristopa, nato ustrezna vstavitev in potrditev položaja katetra. Po vstavitvi pa sta ključna njegovo pravilno vzdrževanje in redno spremljanje.

Okužbe, tromboza, okluzija in mehanski zapleti imajo lahko različne vzroke, zato njihovo preprečevanje ni povezano samo z enim ukrepom. Potrebno je dosledno izvajanje več postopkov, od higiene rok in aseptične tehnike do pravilnega vzdrževanja katetra in spremljanja bolnika.

Pri tem ima pomembno vlogo usposobljeno zdravstveno osebje. Medicinska sestra je pogosto tista oseba, ki z bolnikom preživi največ časa, zato lahko med prvimi opazi spremembe na mestu vstavitve ali spremembe v delovanju katetra. Njena naloga tako ni samo tehnična izvedba postopkov, ampak tudi opazovanje bolnika, klinična presoja in pravočasno ukrepanje (Vilão et al., 2025).

Za zagotavljanje varnosti so pomembni tudi standardizirani postopki, redno izobraževanje in preverjanje kompetenc. Zdravstvene ustanove morajo zagotavljati jasne protokole za vstavljanje, vzdrževanje in odstranjevanje PICC, zdravstveni delavci pa morajo biti za njihovo izvajanje ustrezno usposobljeni (RNAO, 2021; Nickel et al., 2024).

ZAKLJUČEK

Periferno uvedeni osrednji venski kateter predstavlja pomemben način zagotavljanja dolgotrajnega venskega pristopa pri bolnikih, ki potrebujejo zahtevnejše ali dolgotrajnejše intravensko zdravljenje. Kljub številnim prednostim je njegova uporaba povezana z možnostjo okužb, tromboze, okluzije in mehanskih zapletov. Njihovo pojavnost lahko zmanjšamo s pravilno izbiro žilnega pristopa, ustrezno vstavitvijo ter doslednim vzdrževanjem in spremljanjem katetra.

Medicinska sestra ima pri tem pomembno in odgovorno nalogo. Njeno delo vključuje izvajanje higiene rok in aseptične tehnike, skrb za vstopno mesto in oblogo, preverjanje fiksacije in prehodnosti katetra ter spremljanje znakov, ki bi lahko kazali na okužbo, trombozo ali druge zaplete. Pomembna sta tudi natančno dokumentiranje in pravočasno obveščanje drugih članov zdravstvenega tima.

Pri varni uporabi PICC ima pomembno vlogo tudi bolnik. Če je ustrezno poučen, lahko sam sodeluje pri preprečevanju zapletov in pravočasno opozori na spremembe. Zato mora zdravstvena vzgoja predstavljati pomemben del obravnave bolnika s PICC.

Na podlagi pregledane literature lahko zaključimo, da je varna uporaba PICC rezultat pravilnega izvajanja vseh korakov, od izbire žilnega pristopa do njegovega vzdrževanja in odstranitve. Pri tem je strokovno usposobljena medicinska sestra eden ključnih členov, saj s svojim znanjem, opazovanjem in pravočasnim ukrepanjem pomembno prispeva k zmanjšanju zapletov ter zagotavljanju kakovostne in varne obravnave bolnika.

LITERATURA

Ding, N., Peng, H., Zhao, W., Yi, Y., Ma, Y., Guo, Y., Li, H. and Wu, X. (2024) 'Effects of peripherally inserted central catheter (PICC) materials and designs on reduction of PICC-related complications: a systematic review and meta-analysis', *International Wound Journal*, 21(3).

Elliott, J., Ng, L., Meredith, C. et al. (2025) 'Interventions to manage occluded central venous access devices: an umbrella review', Journal of Vascular Access, 26(3), pp. 726–734.

Ernstmeyer, K., and Christman, E. (eds.) (2023) Nursing Advanced Skills [Internet]. Eau Claire, WI: Chippewa Valley Technical College. Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594492/

Kalma, B., and van Zundert, A. (2025) 'Perils of the PICC: Peripherally Inserted Central Catheter-Associated Complications and Recommendations for Prevention in Clinical Practice—A Narrative Review', *Healthcare*, 13(16).

Liu, Y., et al. (2021) 'The incidence of asymptomatic thrombosis related to peripherally inserted pricentral catheter in adults: a systematic review and meta-analysis', *Journal of Vascular Access*.

Marsh, N., Webster, J., Larsen, E., et al. (2017) 'Central venous access device securement and dressing effectiveness for peripherally inserted central catheters in adult acute hospital patients (CASCADE): a pilot randomised controlled trial', *BMJ Open*, 7.

Nickel, B., Gorski, L., Kleidon, T., Kyes, A., DeVries, M., Keogh, S., Meyer, B., Sarver, M. J., Crickman, R., Ong, J., Clare, S., and Hagle, M. E. (2024) 'Infusion Therapy Standards of Practice, 9th Edition', *Journal of Infusion Nursing*, 47(1S Suppl. 1), pp. S1–S285.

Pan, M., Meng, A., Yin, R., Zhi, X., Du, S., Shi, R., Zhu, P., Cheng, F., Sun, M., Li, C., and Fang, H. (2019) 'Nursing interventions to reduce peripherally inserted central catheter occlusion for cancer patients: a systematic review of literature', *Seminars in Oncology Nursing*, 35(6).

Puri, A., Dai, H., Giri, M., Wu, C., Huang, H., and Zhao, Q. (2022) 'The incidence and risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central venous catheters in hospitalized patients: a systematic review and meta-analysis', *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 9.

Registered Nurses' Association of Ontario (RNAO) (2021) *Vascular Access*. 2nd edn. Toronto: Registered Nurses' Association of Ontario.

Vilão, A., Castro, C., and Fernandes, J.B. (2025) 'Nursing interventions to prevent complications in patients with peripherally inserted central catheters: a scoping review', *Journal of Clinical Medicine*, 14(1), 89.

World Health Organization (WHO) (2024) *Guidelines for the prevention of bloodstream infections and other infections associated with the use of intravascular catheters: Part I: peripheral catheters*. Geneva: World Health Organization.

POSEBNA STANJA PRI OŽIVLJANJU – VLOGA ZDRAVSTVENE NEGE

Special circumstances in resuscitation – The role of nursing

Mateja Tomšič, mag. zdr. neg.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok
Oddelek za urgentno anesteziološko dejavnost
mateja.tomsic@kclj.si

UVOD

Srčni zastoj v posebnih okoliščinah poleg kakovostne kardiopulmonalne reanimacije zahteva tudi hitro prepoznavo reverzibilnega vzroka in pravočasno vzročno zdravljenje. Pri tem imajo medicinske sestre pomembno izvajalsko, koordinacijsko in varnostno vlogo, saj morajo med izvajanjem reanimacijskih ukrepov pogosto predvideti naslednje potrebe tima, pravočasno pripraviti specifična zdravila in opremo ter spremljati učinke izvedenih posegov. Namen razširjenega povzetka je predstaviti njihove praktične naloge pri hiperkaliemiji, nenamerni hipotermiji, anafilaksiji, pljučni emboliji, travmatskem srčnem zastoju in srčnem zastoju v nosečnosti. Prispevek temelji na smernicah Evropskega reanimacijskega sveta iz leta 2025 in izbrani sodobni strokovni literaturi (Lott et al., 2025; Soar et al., 2025).

Ključne besede: hiperkaliemija, hipotermija, anafilaksija, pljučna embolija, nosečnost, travma

POSEBNA STANJA PRI OŽIVLJANJU

Pri hiperkaliemiji medicinske sestre čim prej vzpostavijo kontinuirano spremljanje elektrokardiograma, odvzamejo vzorec krvi za določitev koncentracije kalija in pripravijo zdravila za stabilizacijo miokarda ter premik kalija v celice. Kalcijev klorid in kalcijev glukonat nista medsebojno zamenljiva v enakih volumnih, zato je treba pred aplikacijo vedno preveriti vrsto in koncentracijo pripravka. Po aplikaciji kalcija je treba venski dostop temeljito sprati. Kalcija in natrijevega bikarbonata ne apliciramo sočasno po istem venskem dostopu zaradi nevarnosti nastanka oborine; uporabimo dva ločena venska dostopa ali pa venski dostop med aplikacijama temeljito speremo (Lott et al., 2025). Ker je pri pacientih s hipovolemijo, izrazito vazokonstrikcijo ali edemom vzpostavitev perifernega venskega dostopa pogosto otežena, je smiselna zgodnja uporaba ultrazvočno vodene periferne venske kanilacije (Álvarez-Morales et al., 2024).

Pri nenamerni hipotermiji medicinske sestre odstranijo mokra oblačila, pacienta zaščitijo pred nadaljnjimi toplotnimi izgubami in začnejo aktivno ogrevanje. Infuzijske tekočine in krvne pripravke ogrevajo z ustreznimi grelnimi sistemi, da se pacient med zdravljenjem dodatno ne ohlaja. Pri intubiranem pacientu je merjenje centralne telesne temperature z ezofagealno sondo, pravilno nameščeno v spodnjo tretjino požiralnika, ena najbolj natančnih minimalno invazivnih metod spremljanja centralne temperature. Pri globoki hipotermiji se defibrilacijski poskusi in časovni intervali aplikacije zdravil prilagodijo stopnji podhladitve. Ob hipotermičnem srčnem zastoju je treba zgodaj organizirati transport v center z možnostjo zunajtelesne podpore in ogrevanja, vključno z zunajtelesno membransko oksigenacijo (ECMO) (Paal et al., 2022; Pasquier et al., 2018).

Pri anafilaksiji je treba morebitni sprožilec čim prej odstraniti, ne da bi s tem odložili zdravljenje. Medicinske sestre pripravijo adrenalin, zagotovijo širok in zanesljiv periferni venski dostop, pripravijo kristaloide in kisik ter poskrbijo, da je oprema za oskrbo dihalne poti takoj na voljo. Ob nastanku srčnega zastoja se izvajajo standardni dodatni postopki oživljanja, hkrati pa se čim hitreje odpravljata hipoksija in izrazita relativna hipovolemija, ki sta pomembna mehanizma cirkulacijskega kolapsa pri anafilaksiji (Lott et al., 2025).

Pri sumu na pljučno embolijo medicinske sestre pripravijo fibrinolitično zdravilo, skladno z lokalnim protokolom, zagotovijo zanesljiv venski dostop, natančno zabeležijo čas aplikacije ter spremljajo znake krvavitve in odziv na zdravljenje. Če je fibrinoliza izvedena med srčnim zastojem zaradi verjetne pljučne embolije, je treba kardiopulmonalno reanimacijo nadaljevati najmanj 60–90 minut, saj fibrinolitik potrebuje čas, da začne učinkovati (Lott et al., 2025).

Pri travmatskem srčnem zastoju imajo prednost takojšnja zaustavitev katastrofalne krvavitve, zagotavljanje oksigenacije, razbremenitev tenzijskega pnevmotoraksa in zdravljenje srčne tamponade. Pri izkrvavitveni poškodbi se lahko običajno zaporedje ABC spremeni v CAB oziroma <C>ABCDE, pri čemer ima zaustavitev življenjsko ogrožajoče krvavitve prednost pred drugimi ukrepi. Medicinske sestre v sodelovanju s timom aktivirajo protokol masivne transfuzije ter pripravijo krvne pripravke, grelec tekočin in aparat za hitro infundiranje. Učinkovitost sistema za hitro infundiranje je odvisna od ustreznega venskega dostopa; za velike pretoke je primeren kratek in širok periferni intravenski kateter, na primer 14 G. Če perifernega venskega dostopa ni mogoče zagotoviti, se lahko uporabi velikolumenski centralni venski uvajalni kateter, kot je MAC, če njegova vstavitev ne odloži nadzora krvavitve. Sočasno medicinske sestre pripravijo material za torakostomijo, torakalno drenažo in po potrebi perikardiocentezo ter med posegi zagotavljajo tehnično podporo, spremljajo pacienta in skrbijo za natančno dokumentiranje (Rossaint et al., 2023; Lott et al., 2025).

Pri srčnem zastoju v nosečnosti se med stisi prsnega koša izvaja ročni premik maternice v levo, s čimer se zmanjša aortokavalna kompresija. Venski ali intraosalni dostop se prednostno vzpostavi nad prepono, praviloma na zgornji okončini. Že v prvih minutah je treba aktivirati porodniški, anesteziološki in neonatalni tim ter se pripraviti na resuscitativno histerotomijo. Poseg se izvede na mestu srčnega zastoja, da se zaradi transporta ne prekinja kakovostna kardiopulmonalna reanimacija (Soar et al., 2025)

ZAKLJUČEK

Medicinske sestre imajo pri oživljanju v posebnih okoliščinah pomembno vlogo pri zmanjševanju zamud do vzročnega zdravljenja. Poleg poznavanja osnovnega reanimacijskega algoritma morajo razumeti posebnosti posameznega stanja, pravočasno predvideti naslednji ukrep, pravilno pripraviti zdravila in opremo ter varno podpreti izvedbo invazivnih posegov. K večji varnosti in usklajenosti tima pomembno prispevajo standardizirani seti, vnaprej določena stalna mesta za shranjevanje opreme, zaprtozančna komunikacija in redno simulacijsko usposabljanje. Takšna organizacija zmanjšuje možnost napak in omogoča hitrejše ukrepanje v redkih, vendar časovno kritičnih dogodkih (Nabecker et al., 2025).

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

Cardiac arrest in special circumstances requires not only high-quality cardiopulmonary resuscitation but also rapid identification of the reversible cause and timely cause-specific treatment. Nurses have an important clinical, coordinating and safety role within the resuscitation team, as they often need to anticipate the next steps while resuscitation is still in progress, prepare specific medicines and equipment in a timely manner, and continuously assess the patient's response to interventions. The purpose of this extended abstract is to present their practical responsibilities in hyperkalaemia, accidental hypothermia, anaphylaxis, pulmonary embolism, traumatic cardiac arrest and cardiac arrest in pregnancy. The paper is based on the 2025 European Resuscitation Council guidelines and selected contemporary professional literature (Lott et al., 2025; Soar et al., 2025).

Keywords: hyperkalaemia, hypothermia, anaphylaxis, pulmonary embolism, pregnancy, trauma

SPECIAL CIRCUMSTANCES IN RESUSCITATION

In hyperkalaemia, nurses should promptly establish continuous electrocardiographic monitoring, obtain a blood sample for potassium measurement and prepare medicines used to stabilise the myocardium and shift potassium into the cells. Calcium chloride and calcium gluconate are not directly interchangeable in equal volumes, so the preparation and concentration must always be checked before administration. After calcium administration, the intravenous access should be flushed thoroughly. Calcium and sodium bicarbonate should not be administered simultaneously through the same intravenous line because precipitation may occur; two separate intravenous lines should be used, or the line should be flushed thoroughly between the two medicines (Lott et al., 2025). Because peripheral intravenous access may be difficult in patients with hypovolaemia, marked vasoconstriction or oedema, early ultrasound-guided peripheral intravenous cannulation is useful (Álvarez-Morales et al., 2024).

In accidental hypothermia, nurses remove wet clothing, protect the patient from further heat loss and initiate active rewarming. Intravenous fluids and blood products are warmed with appropriate devices to avoid further cooling during treatment. In an intubated patient, core temperature measurement with an oesophageal probe correctly positioned in the lower third of the oesophagus is one of the most accurate minimally invasive methods for monitoring core temperature. In severe hypothermia, defibrillation attempts and the timing of drug administration are adjusted according to the degree of hypothermia. In hypothermic cardiac arrest, early transfer to a centre capable of extracorporeal life support and rewarming, including extracorporeal membrane oxygenation (ECMO), should be organised (Paal et al., 2022; Pasquier et al., 2018).

In anaphylaxis, the suspected trigger should be removed as soon as possible without delaying treatment. Nurses prepare adrenaline, establish reliable large-bore peripheral intravenous access, prepare crystalloids and oxygen, and ensure that airway equipment is immediately available. If cardiac arrest occurs, standard advanced life support is continued while hypoxia and severe relative hypovolaemia, both major contributors to circulatory collapse in anaphylaxis, are corrected as rapidly as possible (Lott et al., 2025).

When pulmonary embolism is suspected, nurses prepare fibrinolytic therapy according to the local protocol, secure reliable intravenous access, record the exact time of administration and monitor for bleeding and response to treatment. If fibrinolysis is administered during cardiac arrest due to

suspected pulmonary embolism, cardiopulmonary resuscitation should be continued for at least 60–90 minutes because the fibrinolytic agent requires time to take effect (Lott et al., 2025).

In traumatic cardiac arrest, immediate control of catastrophic haemorrhage, adequate oxygenation, relief of tension pneumothorax and treatment of cardiac tamponade take priority. In exsanguinating trauma, the conventional ABC sequence may be changed to CAB or <C>ABCDE, emphasising that life-threatening haemorrhage must be controlled without delay. In collaboration with the team, nurses activate the massive transfusion protocol and prepare blood products, a fluid warmer and a rapid infusion system. Effective rapid infusion depends on adequate vascular access; a short, large-bore peripheral intravenous catheter, such as a 14 G cannula, is suitable for high flow. If peripheral intravenous access cannot be established, a large-bore central venous introducer catheter, such as a MAC, may be used provided that its insertion does not delay haemorrhage control. At the same time, nurses prepare equipment for thoracostomy, chest drainage and, when indicated, pericardiocentesis, provide technical support during the procedures, monitor the patient and ensure accurate documentation (Rossaint et al., 2023; Lott et al., 2025).

In cardiac arrest during pregnancy, manual left uterine displacement is maintained during chest compressions to reduce aortocaval compression. Intravenous or intraosseous access should preferably be established above the diaphragm, usually in an upper limb. Obstetric, anaesthetic and neonatal teams should be activated within the first minutes, and preparation for resuscitative hysterotomy should begin early. The procedure is performed at the site of cardiac arrest so that high-quality cardiopulmonary resuscitation is not interrupted by transport (Soar et al., 2025).

CONCLUSION

Nurses play an important role in reducing delays to cause-specific treatment during resuscitation in special circumstances. In addition to knowing the standard resuscitation algorithm, they must understand the specific features of each condition, anticipate the next intervention, prepare medicines and equipment correctly and support invasive procedures safely. Standardised equipment sets, predefined and consistent equipment locations, closed-loop communication and regular simulation training improve team coordination and safety. Such organisation reduces the risk of error and enables faster responses to rare but highly time-critical emergencies (Nabecker et al., 2025).

LITERATURA

Álvarez-Morales, L., Gómez-Urquiza, J. L., Suleiman-Martos, N., Membrive-Jiménez, M. J., González-Díaz, A., García Pérez, R., & Liñán-Gonzalez, A. (2024). Ultrasound-guided peripheral intravenous cannulation by emergency nurses: A systematic review and meta-analysis. International Emergency Nursing, 73, 101422. https://doi.org/10.1016/j.ienj.2024.101422

Lott, C., Karageorgos, V., Abelairas-Gomez, C., Alfonzo, A., Bierens, J., Cantellow, S., ... Deakin, C. D. (2025). European Resuscitation Council Guidelines 2025: Special circumstances in resuscitation. Resuscitation, 215(Suppl 1), 110753. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110753

Nabecker, S., de Raad, T., Abelairas-Gomez, C., Breckwoldt, J., Chakroun-Walha, O., Farquharson, B., ... Greif, R. (2025). European Resuscitation Council Guidelines 2025: Education for resuscitation. Resuscitation, 215(Suppl 1), 110739. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110739

Paal, P., Pasquier, M., Darocha, T., Lechner, R., Kosinski, S., Wallner, B., ... Brugger, H. (2022). Accidental hypothermia: 2021 update. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(1), 501. https://doi.org/10.3390/ijerph19010501

Pasquier, M., Hugli, O., Paal, P., Darocha, T., Blancher, M., Husby, P., ... Rousson, V. (2018). Hypothermia outcome prediction after extracorporeal life support for hypothermic cardiac arrest patients: The HOPE score. Resuscitation, 126, 58–64. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.02.026

Rossaint, R., Afshari, A., Bouillon, B., Cerny, V., Cimpoesu, D., Curry, N., ... Spahn, D. R. (2023). The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: Sixth edition. Critical Care, 27, 80. https://doi.org/10.1186/s13054-023-04327-7

Soar, J., Böttiger, B. W., Carli, P., Carmona Jiménez, F., Cimpoesu, D., Cole, G., ... Nolan, J. P. (2025). European Resuscitation Council Guidelines 2025: Adult advanced life support. Resuscitation, 215(Suppl 1), 110769. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110769

OCENJEVANJE KAKOVOSTI SPANJA MED MEDICINSKIMI SESTRAMI V ENOTI INTENZIVNE TERAPIJE III

Assessment of sleep quality among nurses in the Intensive care unit III

Tjaša Ulčnik, mag. zdr. nege
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok
tjasa.ulcnik@gmail.com

IZVLEČEK

Uvod: Medicinske sestre se zaradi izmenskega dela in stresa pogosto soočajo s slabim spancem, kar vpliva na njihovo delovno učinkovitost in varnost pacientov. Obstoječe raziskave poročajo o 60–80 % prevalenci motenj spanja med medicinskimi sestrami v enotah intenzivne terapije. ***Namen:*** Namen raziskave je bil oceniti kakovost spanja medicinskih sester, zaposlenih v enotah intenzivne terapije III Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana, ter ugotoviti njeno povezanost z izbranimi demografskimi značilnostmi in dejavniki delovnega okolja. ***Metode dela:*** Izvedena je bila kvantitativna presečna raziskava med medicinskimi sestrami, zaposlenimi v enotah intenzivne terapije III Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana. Podatki so bili zbrani s slovensko različico standardiziranega vprašalnika Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) prek spletne platforme 1KA v obdobju od aprila do junija 2026. V raziskavo je bilo vključenih 80 medicinskih sester. Podatki so bili analizirani v programu IBM SPSS Statistics 26 z uporabo opisne statistike in korelacijske analize. Meja statistične značilnosti je bila določena pri $p < 0{,}05$. ***Rezultati:*** Slaba kakovost spanja je bila ugotovljena pri 95 % medicinskih sester, povprečen skupen rezultat PSQI je znašal 9,75 ± 2,97. Višji rezultat PSQI je bil statistično značilno pozitivno povezan z večjim stresom na delovnem mestu ($r_s = 0{,}381$; $p < 0{,}001$), izpostavljenostjo čustveno zahtevnim pacientom ($r_s = 0{,}338$; $p = 0{,}002$), pomanjkanjem osebja ($r_s = 0{,}386$; $p < 0{,}001$), izmenskim delom ($r_s = 0{,}446$; $p < 0{,}001$), celodnevnimi izmenami ($r_s = 0{,}387$; $p < 0{,}001$) ter večjo delovno obremenitvijo ($r_s = 0{,}557$; $p < 0{,}001$). Med rezultatom PSQI ter starostjo, delovno dobo in številom nočnih izmen na mesec statistično značilna povezanost ni bila ugotovljena. ***Diskusija in zaključek:*** Rezultati kažejo na pogosto prisotnost slabe kakovosti spanja pri medicinskih sestrah v enotah intenzivne terapije III ter njeno pomembno povezanost predvsem z dejavniki delovnega okolja. Ugotovitve poudarjajo pomen prepoznavanja dejavnikov delovnega okolja ter zagotavljanja ustreznih pogojev za počitek in regeneracijo medicinskih sester. V klinični praksi bi bilo zato smiselno več pozornosti nameniti spremljanju delovnih obremenitev, ustrezni organizaciji izmenskega dela in obvladovanju psihosocialnih obremenitev, kar lahko prispeva k boljšemu počutju zaposlenih ter kakovostnejši in varnejši zdravstveni obravnavi.

Ključne besede: motnje spanja; intenzivna zdravstvena nega; izmensko delo; delovna obremenitev; stres na delovnem mestu; varnost pacientov

ABSTRACT

Introduction: Due to shift work and stress, nurses frequently experience poor sleep, which affects their work performance and patient safety. Previous studies have reported that the prevalence of sleep

disturbances among intensive care unit nurses ranges from 60 % to 80 %. ***Purpose:*** This study aimed to assess the sleep quality of nurses employed in the intensive care units III at the University Medical Centre Ljubljana and to determine its association with selected demographic characteristics and work environment factors. ***Methods:*** A quantitative cross-sectional study was conducted among nurses employed in Intensive Care Units III at the University Medical Centre Ljubljana. Data were collected using the standardized Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), a validated and reliable instrument for assessing subjective sleep quality. The Slovenian version of the questionnaire was administered. Data were collected using the Slovenian version of the standardized Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) via the 1KA online survey platform between April and June 2026. A total of 80 nurses were included in the study. Data were analysed using IBM SPSS Statistics 26 with descriptive statistics and correlation analysis. The statistical significance threshold was set at $p < 0.05$. ***Results:*** Poor sleep quality was identified in 95 % of nurses, with a mean total PSQI score of 9.75 ± 2.97. A higher PSQI score was statistically significantly positively associated with greater workplace stress ($r_s = 0.381$; $p < 0.001$), exposure to emotionally demanding patients ($r_s = 0.338$; $p = 0.002$), staff shortages ($r_s = 0.386$; $p < 0.001$), shift work ($r_s = 0.446$; $p < 0.001$), full-day shifts ($r_s = 0.387$; $p < 0.001$), and greater workload ($r_s = 0.557$; $p < 0.001$). No statistically significant association was found between the PSQI score and age, length of service, or the number of night shifts per month. ***Discussion and conclusion:*** The results indicate that poor sleep quality is common among nurses working in Intensive Care Units III and is significantly associated primarily with work environment factors. The findings highlight the importance of identifying work environment factors and ensuring adequate conditions for nurses' rest and recovery. In clinical practice, greater attention should therefore be paid to monitoring workloads, appropriate organization of shift work, and management of psychosocial demands, which may contribute to improved employee well-being and higher-quality and safer healthcare delivery.

Keywords: sleep disturbances; intensive nursing care; shift work; workload; workplace stress; patient safety

UVOD

Spanje je osnovna fiziološka potreba, ki omogoča obnovo telesnih in kognitivnih funkcij ter pomembno vpliva na telesno in duševno zdravje posameznika (Baranwal et al., 2023). Zadosten spanec je bistvenega pomena za hormonsko regulacijo, obnovo energije, utrjevanje spomina in učenje (Nilsson et al., 2025). Spanje in počitek sta eden najpomembnejših dejavnikov, ki vplivajo na fizično zdravje, saj so težave, povezane s spanjem, drugi najpogostejši vzrok za iskanje zdravniške pomoči, takoj za občutkom bolečine (Mahowald & Schenck, 2005).

Kakovost spanja posameznika je opredeljena z njegovim splošnim zadovoljstvom z različnimi vidiki izkušnje spanja skozi čas (Nelson et al., 2022). Izraz »slaba kakovost spanja« se nanaša na subjektivno neustrezno raven zadovoljstva s spanjem, za katero so značilni simptomi, kot so pogosta nočna prebujanja, zmanjšana učinkovitost spanja in posledične okvare kognitivnih funkcij čez dan (Zitser et al., 2022). Slaba kakovost spanja je povezana z zmanjšano koncentracijo, slabšim odločanjem, utrujenostjo in večjim tveganjem za napake pri delu (Sanaie et al., 2025).

Narava poklica medicinske sestre povečuje tako verjetnost nezadostnega in nekakovostnega spanca kot tudi kroničnega pomanjkanja spanca (Kim-Godwin et al., 2021). Medicinske sestre namreč sodijo med poklicne skupine z večjim tveganjem za motnje spanja zaradi izmenskega in nočnega dela, visokih delovnih obremenitev in pogoste izpostavljenosti stresnim situacijam. Sistematičen pregled raziskav med medicinskimi sestrami, ki opravljajo izmensko delo, je pokazal, da je slaba kakovost

spanja pogost pojav in pomemben dejavnik tveganja za utrujenost, zmanjšano delovno učinkovitost in slabše zdravje zaposlenih (Kang et al., 2020).

Medtem ko vse medicinske sestre poročajo o slabši kakovosti spanca, je ta pojav še posebej izrazit med osebjem v enotah intenzivne terapije (Mansouri et al., 2025), kajti te predstavljajo posebej zahtevno delovno okolje, kjer medicinske sestre skrbijo za življenjsko ogrožene paciente ter izvajajo kompleksne diagnostične in terapevtske postopke (Sanaie et al., 2025). Obstoječe raziskave poročajo o 60–80 % prevalenci motenj spanja med medicinskimi sestrami v enotah intenzivne terapije (Burghi et al., 2013; Gong et al., 2025; Sanaie et al., 2025). To nakazuje potrebo po uvedbi strategij za izboljšanje kakovosti spanja medicinskih sester v enotah intenzivne terapije, kar bi pomembno vplivalo na njihovo delovno uspešnost, kakovost oskrbe in preprečevanje neželenih dogodkov (Burghi et al., 2013).

K slabši kakovosti spanja medicinskih sester v enotah intenzivne terapije prispeva več dejavnikov, vključno z veliko delovno obremenitvijo, kompleksnostjo oskrbe pacientov, resnostjo zdravstvenega stanja pacientov (Mansouri et al., 2025; Silva et al., 2025), visoko stopnjo odgovornosti, potrebo po stalni pozornosti (Sanaie et al., 2025), intenzivnost dela, presežek delovnih ur, neustrezno razmerje med medicinskimi sestrami in pacienti, nezadostna socialna podpora in nočne izmene (Alameri et al., 2024; Martin et al., 2024; Zurutuza et al., 2024) ter okoljski dejavniki, vključno s svetlobo, temperaturo in hrupom (Gravante et al., 2024). Raziskave kažejo, da imajo medicinske sestre, ki opravljajo izmensko in nočno delo, visoko stopnjo nespečnosti in znatne negativne posledice na fizično, duševno in socialno počutje, kar poudarja vseprisoten vpliv izmenskega dela na njihovo zdravje. Nenehno ocenjevanje kakovosti spanja medicinskih sester je zato zelo pomembno (Knap et al., 2022; Mansouri et al., 2025).

V raziskavah se je izkazalo, da je kakovost spanja pomembnejši kazalnik spanja kot trajanje spanja in da je raven počitka, dosežena s spanjem, ključnega pomena pri ocenjevanju kakovosti spanja. Trenutno ni dokončne definicije, ki bi jo lahko uporabili za oceno kakovosti spanja (Kohyama, 2021), kajti ta je subjektivna ter zajema individualne čustvene in senzorične zaznave (Li et al., 2024). Ocenjevanje kakovosti spanja vključuje uporabo več orodij, med katerimi je najpogosteje uporabljeno orodje t. i. Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) (Sanaie et al., 2025).

Namena raziskave sta bila oceniti kakovost spanja medicinskih sester, zaposlenih v enotah intenzivne terapije III Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana, ter ugotoviti njeno povezanost z izbranimi demografskimi značilnostmi in dejavniki delovnega okolja.

Cilj raziskave je oceniti kakovost spanja medicinskih sester v enotah intenzivne terapije III Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana z uporabo Pittsburškega indeksa kakovosti spanja (v nadaljevanju tudi PSQI). Za raziskovanje smo si postavili naslednji raziskovalni vprašanji:

- *RV_1:* Kakšna je kakovost spanja medicinskih sester, zaposlenih v enotah intenzivne terapije III Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana?
- *RV_2:* Kateri dejavniki delovnega okolja so statistično značilno povezani s kakovostjo spanja medicinskih sester v enotah intenzivne terapije III?

Z raziskavo nismo želeli le opisati kakovosti spanja medicinskih sester v enotah intenzivne terapije III Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana, temveč tudi preveriti domneve o prisotnosti slabe kakovosti spanja ter njeni povezanosti z izbranimi demografskimi in delovnimi dejavniki. Zato smo poleg raziskovalnih vprašanj oblikovali tudi hipoteze, s katerimi smo želeli podrobneje odgovoriti na prvo raziskovalno vprašanje, in sicer:

- H_1: Več kot polovica medicinskih sester v enotah intenzivne terapije III dosega skupni rezultat PSQI > 5, kar kaže na slabo kakovost spanja.
- H_2: Med medicinskimi sestrami v enoti intenzivne terapije III, ki opravljajo nočno delo, in tistimi, ki nočnega dela ne opravljajo, obstaja statistično značilna razlika v kakovosti spanja, merjeni s skupnim rezultatom PSQI.
- H_3: Med starostjo medicinskih sester v enoti intenzivne terapije III in kakovostjo spanja, merjeno s skupnim rezultatom PSQI, obstaja statistično značilna povezanost.
- H_4: Med številom nočnih izmen na mesec pri medicinskih sestrah v enotah intenzivne terapije III in kakovostjo spanja, merjeno s skupnim rezultatom PSQI, obstaja statistično značilna povezanost.
- H_5: Med delovno dobo medicinskih sester v enoti intenzivne terapije III in kakovostjo spanja, merjeno s skupnim rezultatom PSQI, obstaja statistično značilna povezanost.

METODE

Raziskava je bila izdelana po metodologiji presečne študije. Za potrebe uvoda in teoretičnega dela je bil opravljen pregled obstoječe domače in tuje literature, s katerim smo pregledali podatkovne baze Medline, CINAHL, PubMed, ScienceDirect in ERIC. Prednostno so bili obravnavani novejši viri (od leta 2021), uporabili smo tudi nekaj starejših virov literature. Pri iskanju literature so bile uporabljene ključne besede in besedne zveze v angleškem jeziku, in sicer: sleep quality, nursing, nurses, intensive care unit, assessment, ter v slovenskem jeziku: kakovost spanja, zdravstvena nega, medicinske sestre, enota intenzivne terapije, ocenjevanje. Z uporabo operatorjev AND/IN, OR/ALI, NOT/NE in z dodatnimi iskalnimi omejitvami, kot sta dostopnost celotnega besedila člankov in objava članka v slovenskem ali angleškem jeziku, so bili zadetki zmanjšani na obvladljivo količino.

V empiričnem delu je bila uporabljena kvantitativna raziskovalna paradigma. Kakovost spanja medicinskih sester v enotah intenzivne terapije III smo ocenjevali s slovensko različico standardiziranega vprašalnika Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI).

Opis merskega instrumenta

Standardiziran vprašalnik Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) je učinkovit pripomoček za ocenjevanje kakovosti in vzorcev spanja. Buysse in sodelavci (1989) so ga zasnovali konec osemdesetih let 20. stoletja kot odgovor na potrebo po razvoju psihometrično ustreznega instrumenta, ki bi (1) standardizirano meril kompleksen konstrukt kakovosti spanja, (2) razločeval med dobrimi in slabimi spanci, (3) bil praktičen za izvedbo ter hkrati preprost za vrednotenje in interpretacijo rezultatov ter (4) zagotavljal jedrnato, a poglobljeno oceno o spalnih vzorcih, ki lahko vplivajo na kakovost spanja. Sčasoma je vprašalnik PSQI pridobil veljavo in je danes eden najpogosteje uporabljenih subjektivnih mer spanja med (ne)klinično populacijo.

Sestavlja ga 19 postavk in še pet dodatnih postavk. Anketiranec na podlagi retrospektivne ocene spanja minulega meseca poda dopolnilo oz. odgovori na vprašanje z izbiro najustreznejšega ponujenega odgovora. Ti so razvrščeni po štiristopenjski Likertovi lestvici od 0 do 3, pri čemer ocena odgovora s številom 3 nakazuje na negativni pol Likertove lestvice. Vprašanja se združujejo v sedem komponent kakovosti spanja, in sicer trajanje spanja, motnje spanja, latenca spanja, dnevna disfunkcija, učinkovitost spanja, subjektivna kakovost spanja in uporaba zdravil za spanje. Skupni rezultat PSQI se izračuna s seštevkom ocen vseh sedmih komponent. Skupni rezultat lahko obsega vrednosti od 0 do 21, pri čemer rezultat 0 pomeni, da posameznik nima nobenih težav s kakovostjo spanja, rezultat

21 pa, da ima hude težave s spanjem na vseh področjih. Rezultat ≤ 5 točk je opredeljen kot dobra kakovost spanja, medtem ko rezultat > 5 točk kaže na slabo kakovost spanja (Buysse et al., 1989).

Slovenska raziskava je ocenila zanesljivost in veljavnost vprašalnika PSQI. Izkazalo se je, da slovenski PSQI deluje podobno kot izvorna različica in da ga je mogoče uporabiti za ocenjevanje kakovosti spanja v različnih okoliščinah (Kmetec et al., 2022).

Anketni vprašalnik je bil ustvarjen na spletni strani 1KA (1KA, 2026). Sestavljali so ga trije sklopi vprašanj, in sicer: prvi sklop anketnega vprašalnika je standardizirana slovenska različica vprašalnika PSQI, za uporabo katerega smo dobili dovoljenje soavtorja; v drugem sklopu anketnega vprašalnika smo upoštevali delovne pogoje zaposlenih v enotah intenzivne terapije in mu dodali vprašanja, vezana na specifično delovno mesto; tretji sklop anketnega vprašalnika je zajemal demografske podatke anketiranih medicinskih sester.

Pred začetkom uradnega zbiranja podatkov je bilo s štirimi medicinskimi sestrami izvedeno pilotno testiranje anketnega vprašalnika, s čimer smo želeli preveriti razumljivost, jasnost in ustreznost anketnih vprašanj. Na podlagi njihovih povratnih informacij in predlogov so bile izvedene manjše vsebinske in oblikovne prilagoditve anketnega vprašalnika z namenom izboljšanja njegove razumljivosti in uporabnosti za ciljno populacijo.

Opis vzorca

V raziskavo je bilo vključenih 80 medicinskih sester, zaposlenih v enotah intenzivne terapije III Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana. Vzorec je bil priložnosten in je vključeval zaposlene različnih starosti, z različno delovno dobo in različnimi delovniki. Odzivnost povabljenih k sodelovanju v raziskavi je bila nižja od pričakovane. Nagovor anketnega vprašalnika je dosegel 294 medicinskih sester, od tega jih je le 80 v celoti izpolnilo anketni vprašalnik. Vsi anketiranci so bili v času pridobivanja podatkov zaposleni v zdravstveni negi. Podrobnejša struktura vzorca je prikazana v poglavju rezultatov.

Opis poteka raziskave

Anketiranje je potekalo v obdobju od 19. 4. 2026 do 29. 6. 2026 prek spletne platforme 1KA. K sodelovanju in izpolnitvi anketnega vprašalnika so bili sodelujoči povabljeni prek službene elektronske pošte. Njihovo sodelovanje je bilo prostovoljno, anonimno in brez finančnega nadomestila. Pred začetkom izpolnjevanja anketnega vprašalnika so bili udeleženci seznanjeni z namenom raziskave, načinom obdelave podatkov in možnostjo, da sodelovanje kadar koli prekinejo brez kakršnih koli posledic. Vsi zbrani podatki so bili uporabljeni izključno za namen izvedbe raziskave.

Opis obdelave podatkov

Zbrane podatke smo izvozili s spletne strani 1KA v računalniški program IBM SPSS Statistics različice 26, s pomočjo katerega smo izvedli statistično analizo. Od skupno 91 pridobljenih anketnih vprašalnikov smo jih 11 izključili zaradi delne izpolnitve, torej je bilo v končno statistično analizo vključenih 80 anketnih vprašalnikov. Na začetku smo z namenom pridobitve okvirnega pogleda nad zbranimi podatki izvedli osnovno opisno in frekvenčno statistiko, ki je prikazana v obliki absolutnih vrednosti in deležev. Z demografskimi podatki smo želeli predstaviti vzorec udeležencev. Numerične spremenljivke so bile glede na porazdelitev podatkov prikazane s povprečjem (*M*) in standardnim odklonom (*SD*) oziroma z mediano (*M*) in interkvartilnim razmikom (*IQR*). Normalnost porazdelitve numeričnih spremenljivk smo preverili s Shapiro-Wilkovim testom normalnosti. Ker je bilo pri analiziranih spremenljivkah ugotovljeno odstopanje podatkov od normalne porazdelitve ($p < 0,05$), smo v statistični analizi uporabili neparametrične teste. Za ugotavljanje razlik v skupnem rezultatu

PSQI glede opravljanja nočnega dela med dvema neodvisnima skupinama je bil uporabljen Mann-Whitneyjev U-test. Povezanost med posameznimi numeričnimi in ordinalnimi spremenljivkami ter kakovostjo spanja, izraženo s skupnim rezultatom PSQI, je bila preverjena s Spearmanovim korelacijskim koeficientom (r_s). S Spearmanovo korelacijsko analizo smo ugotavljali povezanost med skupnim rezultatom PSQI in izbranimi dejavniki (starost, delovna doba, število nočnih izmen na mesec, stres na delovnem mestu, izpostavljenost čustveno zahtevnim pacientom, pomanjkanje osebja, celodnevne izmene, izmensko delo, delovna obremenitev). Pri analizi in interpretaciji rezultatov je bila stopnja statistične značilnosti upoštevana pri 0,05.

REZULTATI

V nadaljevanju so podrobneje predstavljeni rezultati raziskave, v katero je bilo vključenih 80 (n = 80) medicinskih sester. Zaradi jezikovne preglednosti je v članku uporabljen izraz medicinska sestra. Izraz se nanaša na vse izvajalce zdravstvene nege ne glede na spol in vključuje tako medicinske sestre kot zdravstvenike.

1.1 Demografski podatki

V raziskavi je sodelovalo 80 medicinskih sester, od tega 65 žensk (delež = 81,3 %) in 15 moških (delež = 18,8 %). Povprečna starost anketirancev je bila 35,4 leta (SD = 9,81 leta), starostni razpon je bil od 23 do 59 let. Povprečna delovna doba je znašala 12,6 leta (SD = 10,21 leta), pri čemer je bil razpon delovne dobe od 1 do 37 let. Večina sodelujočih je bila zaposlenih za polni delovni čas (n = 75; delež = 93,8 %), medtem ko je skrajšani delovni čas opravljalo 5 medicinskih sester (delež = 6,3 %). Največ udeležencev ni imelo otrok (n = 39; delež = 48,8 %), sledili so udeleženci z dvema otrokoma (n = 20; delež = 25 %), z enim otrokom (n = 13; delež = 16,3 %), s tremi otroki (n = 6; delež = 7,5 %), le dva udeleženca sta imela štiri ali več otrok (delež = 2,5 %). Tabela 1 prikazuje demografske značilnosti anketirancev.

Tabela 1: *Demografske značilnosti anketirancev (n = 80)*

Značilnost	število (n)	delež (%)
Spol		
ženski	65	81
moški	15	19
Starost (leta), M ± SD	35,4 ± 9,81	
Delovna doba (leta), M ± SD	12,6 ± 10,21	
Obseg zaposlitve		
polni delovni čas	75	94
skrajšani delovni čas	5	6
Število otrok		
nimam otrok	39	49
1	13	16
2	20	25
3	6	8
4 in več	2	3

*Legenda: n – število anketirancev; M – povprečje; SD – standardni odklon

1.2 Kakovost spanja medicinskih sester glede na vprašalnik PSQI

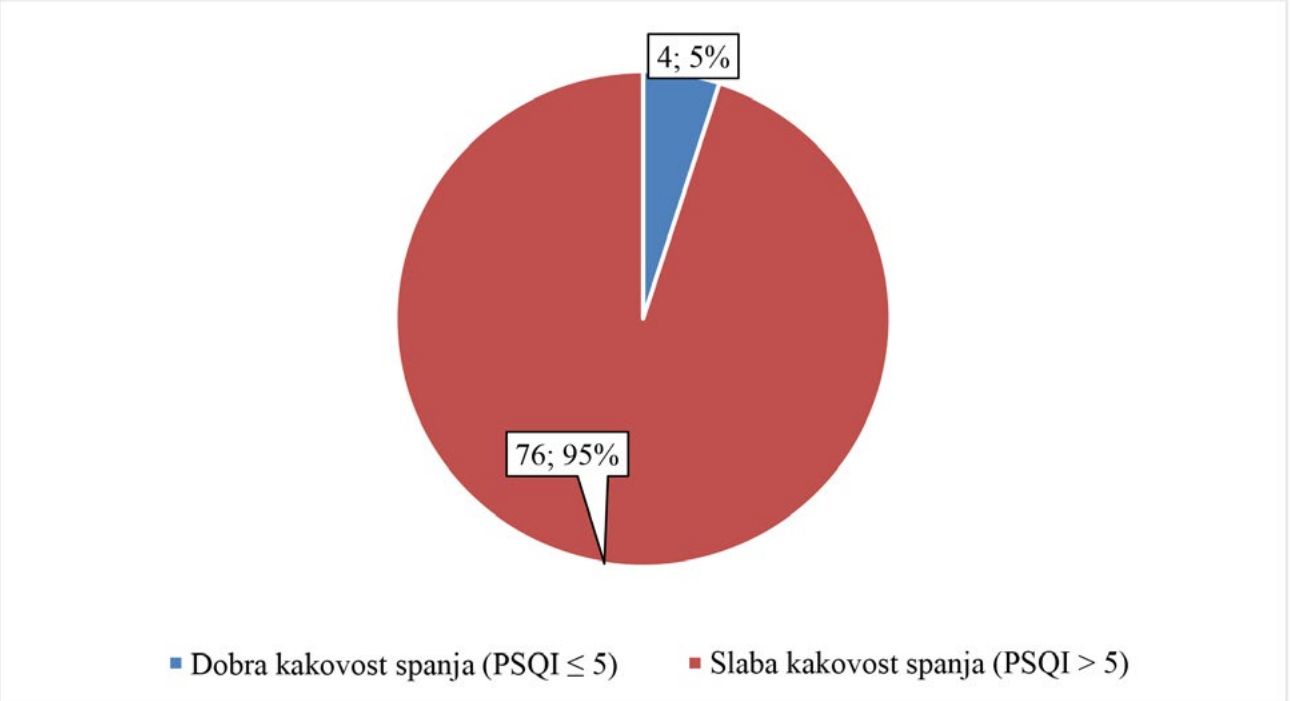
Tabela 2 prikazuje opisno statistiko posameznih komponent in skupnega rezultata PSQI. Povprečna vrednost skupnega rezultata PSQI je znašala 9,75 točke (*SD* = 2,97), pri čemer se je rezultat gibal med 2 in 19 točkami. Najvišja povprečna vrednost je bila ugotovljena pri komponenti učinkovitost spanja (*M* = 2,65; *SD* = 0,94) in najnižja povprečna vrednost pri komponenti uporaba zdravil za spanje (*M* = 0,33; *SD* = 0,77).

Tabela 2: *Opisna statistika skupnih rezultatov vprašalnika PSQI*

Komponente PSQI	*Razpon*	*M*±*SD*
Trajanje spanja	0–3	1,09 ± 0,86
Motnje spanja	0–3	1,15 ± 0,48
Latenca spanja	0–3	1,60 ± 1,05
Dnevna disfunkcija	0–3	1,50 ± 0,79
Učinkovitost spanja	0–3	2,65 ± 0,94
Subjektivna kakovost spanja	0–3	1,44 ± 0,69
Uporaba zdravil za spanje	0–3	0,3 3± 0,77
Skupni rezultat PSQI	0–21	9,75 ± 2,97

*Legenda: *M* – povprečje; *SD* – standardni odklon

Rezultati so pokazali, da je imelo 76 anketiranih medicinskih sester (delež = 95 %) skupni rezultat vprašalnika PSQI > 5, kar kaže na slabo kakovost spanja. Dobro kakovost spanja, ki je pri vprašalniku PSQI opredeljena kot skupni rezultat ≤ 5, so imele le štiri anketirane medicinske sestre (delež = 5,0 %). Ker je delež medicinskih sester s skupnim rezultatov PSQI > 5 višji od 50 %, je bila hipoteza H_1 potrjena. S tem smo hkrati dobili odgovor tudi na prvo raziskovalno vprašanje o kakovosti spanja medicinskih sester v enotah intenzivne terapije III. Slika 1 prikazuje kakovost spanja medicinskih sester glede na skupni rezultat vprašalnika PSQI.



Slika 1: *Kakovost spanja medicinskih sester glede na skupni rezultat PSQI*

1.3 Analiza delovnega časa

Analiza delovnega časa je pokazala, da je imela večina anketiranih medicinskih sester triizmenski delovnik (n = 74; delež = 92,5 %), dvoizmenski delovnik je imelo pet medicinskih sester (delež = 6,3 %) in enoizmenski delovnik ena medicinska sestra (delež = 1,3 %).

Izmed 80 anketiranih medicinskih sester je nočne izmene opravljalo 74 medicinskih sester (delež = 92,5 %). Povprečno število opravljenih nočnih izmen na mesec je znašalo 7,26 izmene na mesec (SD = 1,55), pri čemer se je število nočnih izmen gibalo med 4 in 13. Na vprašanje »Koliko zaporednih nočnih izmen običajno delate?« je 35 medicinskih sester (delež = 47,3 %) navedlo, da običajno opravijo od 2 do 3 zaporedne nočne izmene, 33 medicinskih sester (delež = 44,6 %) jih običajno opravi od 3 do 4 zaporedne nočne izmene, 6 medicinskih sester (delež = 8,1 %) pa jih opravi 4 ali več zaporednih nočnih izmen. Na vprašanje »Koliko ur običajno spite po nočni izmeni?« je povprečno število ur spanja po nočni izmeni znašalo 4,98 ur (SD = 0,98), pri čemer se je število ur spanja gibalo med 3 in 8. Največ medicinskih sester (n = 36; delež = 48,6 %) po nočni izmeni zaspi v manj kot 15 minutah, sledijo jim tiste, ki potrebujejo od 15 do 30 minut (n = 22; delež = 29,7 %), 12 medicinskih sester (delež = 16,2 %) zaspi v 30 do 60 minutah in štiri medicinske sestre (delež = 5,4 %) potrebujejo več kot 60 minut. Na vprašanje »Kako pogosto se zbujate med spanjem po nočni izmeni?« je največ medicinskih sester (n = 24; delež = 32,4 %) odgovorilo občasno (pri 25–50 % nočnih izmen), 23 medicinskih sester (delež = 31,1 %) redko (pri manj kot 25 % nočnih izmen), 19 medicinskih sester (delež = 25,7 %) pogosto (pri več kot 50 % nočnih izmen) in 8 medicinskih sester nikoli (delež = 10,8 %). Največ anketiranih medicinskih sester (n = 27; delež = 36,5 %) je svojo kakovost spanja po nočni izmeni ocenila kot slabo (spanec je moten, redko se zbudim spočit/-a), 22 medicinskih sester (delež = 29,7 %) kot srednje (spanec je delno zadovoljiv, včasih se zbudim spočit/-a), 17 medicinskih sester (delež = 23,0 %) kot zelo slabo (zelo nemiren spanec, pogosto prebujanje, ne spočijem se), 7 medicinskih sester (delež = 9,5 %) kot dobro (spanec je večinoma miren, pogosto se zbudim spočit/-a) in ena medicinska sestra (delež = 1,4 %) kot zelo dobro (globok, neprekinjen spanec, vedno se zbudim spočit/-a). Večina medicinskih sester je navedla, da za spanje po nočni izmeni potrebuje temen prostor (n = 65; delež = 87,8 %), le 9 (delež = 12,2 %) jih temnega prostora ne potrebuje. Prav tako večina medicinskih sester (n = 66; delež = 89,2 %) za spanje po nočni izmeni potrebuje tiho okolje, le 8 (delež = 10,8 %) jih tihega okolja ne potrebuje. 47 medicinskih sester (delež = 63,5 %) v zvezi s spanjem po nočni izmeni ni navajalo motenj zaradi družine ali okolice, medtem ko so bile te prisotne pri 27 anketiranih medicinskih sestrah (delež = 36,5 %).

Ker je nočno delo povezano s spremembami v vzorcu spanja in lahko vpliva na kakovost spanja, nas je v okviru raziskave zanimalo, ali obstajajo razlike v kakovosti spanja med medicinskimi sestrami v enotah intenzivne terapije III glede na opravljanje nočnega dela. Primerjali smo skupni rezultat PSQI med medicinskimi sestrami, ki opravljajo nočno delo, in medinskimi sestrami, ki nočnega dela ne opravljajo. Razlike v skupnem rezultatu PSQI med skupinama smo preverili z Mann-Whitneyevim U-testom. Analiza ni pokazala statistično značilnih razlik (U = 212,0; Z = –0,184; p = 0,854), zato je bila hipoteza H_2, da imajo medicinske sestre, ki opravljajo nočno delo, statistično značilno višji skupni rezultat PSQI, zavrnjena. Tabela 3 prikazuje primerjavo skupnega rezultata PSQI glede na opravljanje nočnega dela.

Tabela 3: *Primerjava skupnega rezultata PSQI glede na opravljanje nočnega dela*

Opravljanje nočnega dela	*n*	*Me (Q1-Q3)*	*U*	*p*
Ne	6	9,00 (9,00–12,00)	212,0	0,854
Da	74	9,00 (9,00–11,00)		

*Legenda: *n* – število anketirancev; *Me* – mediana; *Q1* – prvi kvartil (25. percentil); *Q3* – tretji kvartil (75. percentil); *U* – Mann-Whitneyev U-test; *p* – stopnja statistične značilnosti

1.4 Povezanost izbranih dejavnikov s kakovostjo spanja

Za ugotavljanje povezanosti med izbranimi demografskimi dejavniki in rezultatom PSQI je bila izvedena korelacijska analiza. Preverjena je bila povezanost med starostjo, številom nočnih izmen na mesec in delovno dobo ter skupnim rezultatom PSQI. Ker spremenljivke niso izpolnjevale pogojev za uporabo parametričnih statističnih metod, je bila za analizo uporabljena Spearmanova korelacijska analiza. Tabela 4 prikazuje povezanost starosti, delovne dobe in števila nočnih izmen na mesec s skupnim rezultatom PSQI

Tabela 4. *Rezultati analize med izbranimi dejavniki in rezultatom PSQI*

Spremenljivki	r_S	*p*
Starost – PSQI	–0,061	0,591
Število nočnih izmen na mesec – PSQI	0,217	0,065
Delovna doba – PSQI	–0,069	0,545

*Legenda: r_s – Spearmanov korelacijski koeficient; *p* – stopnja statistične značilnosti

a) Starost in kakovost spanja

Spearmanova korelacijska analiza ni pokazala statistično značilne povezanosti med starostjo medicinskih sester in kakovostjo spanja, merjeno s skupnim rezultatom PSQI (r_s = –0,061; *p* = 0,591). Ugotovljena je bila zelo šibka negativna povezanost, kar nakazuje, da se je z višjo starostjo rezultat PSQI nekoliko zniževal, vendar ta povezava ni bila statistično značilna. Tretja hipoteza, da obstaja statistično značilna povezanost med starostjo in kakovostjo spanja, je bila zavrnjena.

b) Število nočnih izmen na mesec in kakovost spanja

Spearmanova korelacijska analiza je pokazala šibko pozitivno povezanost med številom nočnih izmen na mesec in skupnim rezultatom PSQI (r_s = 0,217), vendar povezava ni bila statistično značilna (*p* = 0,065). Četrta hipoteza, da obstaja pozitivna statistično značilna povezanost med številom nočnih izmen na mesec in kakovostjo spanja, je bila zavrnjena.

c) Delovna doba in kakovost spanja

Spearmanova korelacijska analiza ni pokazala statistično značilne povezanosti med delovno dobo in kakovostjo spanja, merjeno s skupnim rezultatom PSQI (r_s = –0,069; *p* = 0,545). Ugotovljena je bila zelo šibka negativna povezanost, kar nakazuje, da se je z daljšo delovno dobo skupni rezultat PSQI nekoliko zniževal, vendar je bila ta povezanost zanemarljiva. Peta hipoteza, da obstaja statistično značilna povezanost med delovno dobo in kakovostjo spanja, je bila zavrnjena.

1.5 Vpliv dejavnikov delovnega okolja na kakovost spanja

Tabela 5 prikazuje samooceno vpliva različnih dejavnikov delovnega okolja na spanec medicinskih sester. Največji vpliv na spanec so medicinske sestre pripisale izmenskemu delu, pri čemer jih je 41 (delež = 51,2 %) ocenilo, da ta dejavnik na njihov spanec zelo vpliva. Podobno sta bila kot dejavnika z izrazitim vplivom ocenjena tudi delovna obremenitev (*n* = 40; delež = 50,0 %) in celodnevne izmene (*n* = 38; delež = 47,5 %), sledilo je pomanjkanje osebja (*n* = 33, delež = 41,3 %). Kot dejavnika z zmernim vplivom na spanec sta bila ocenjena stres na delovnem mestu (*n* = 30; delež = 37,5 %) in izpostavljenost čustveno zahtevnim pacientom (*n* = 26; delež = 32,5 %).

Tabela 5: *Samoocena vpliva različnih dejavnikov delovnega okolja na spanec medicinskih sester*

	Odgovori (*n*, delež = %)				
	Sploh ne vpliva	Rahlo vpliva	Zmerno vpliva	Zelo vpliva	Skupaj
Stres na delovnem mestu	10 (12,5 %)	19 (23,8 %)	30 (37,5 %)	21 (26,3 %)	80 (100 %)
Izpostavljenost čustveno zahtevnim pacientom	13 (16,3 %)	21 (26,3 %)	26 (32,5 %)	20 (25,0 %)	80 (100 %)
Pomanjkanje osebja	9 (11,3 %)	18 (22,5 %)	20 (25,0 %)	33 (41,3 %)	80 (100 %)
Celodnevne izmene	11 (13,8 %)	7 (8,8 %)	24 (30,0 %)	38 (47,5 %)	80 (100 %)
Izmensko delo	5 (6,3 %)	8 (10,0 %)	26 (32,5 %)	41 (51,2 %)	80 (100 %)
Delovna obremenitev	6 (7,5 %)	13 (16,3 %)	21 (26,3 %)	40 (50,0 %)	80 (100 %)

V nadaljevanju smo za odgovor na drugo raziskovalno vprašanje, kateri dejavniki delovnega okolja so povezani s kakovostjo spanja medicinskih sester v enotah intenzivne terapije III, s Spearmanovo korelacijsko analizo preverili povezanost med izbranimi dejavniki delovnega okolja ter skupnim rezultatom PSQI. Tabela 6 prikazuje rezultate Spearmanove korelacijske analize med dejavniki delovnega okolja in skupnim rezultatom PSQI.

Tabela 6. *Rezultati korelacijske analize med dejavniki delovnega okolja in rezultatom PSQI*

Spremenljivki	r_S	*p*
Stres na delovnem mestu – PSQI	0,381	< 0,001
Izpostavljenost čustveno zahtevnim pacientom – PSQI	0,338	= 0,002
Pomanjkanje osebja – PSQI	0,386	< 0,001
Celodnevne izmene – PSQI	0,387	< 0,001
Izmensko delo – PSQI	0,446	< 0,001
Delovna obremenitev – PSQI	0,557	< 0,001

*Legenda: r_s – Spearmanov korelacijski koeficient; *p* – stopnja statistične značilnosti

Rezultati so pokazali statistično značilne pozitivne povezanosti med vsemi izbranimi dejavniki delovnega okolja in rezultatom PSQI. Najmočnejša povezanost je bila ugotovljena med delovno obremenitvijo in rezultatom PSQI ($r_S = 0,557$; $p < 0,001$), sledila je povezanost z izmenskim delom ($r_s = 0,446$; $p < 0,001$). Zmerne pozitivne povezanosti so bile ugotovljene tudi med rezultatom PSQI in celodnevnimi izmenami ($r_s = 0,387$; $p < 0,001$), pomanjkanjem osebja ($r_s = 0,386$; $p < 0,001$) in stresom na delovnem mestu ($r_s = 0,381$; $p < 0,001$). Najšibkejša, vendar statistično značilna pozitivna povezanost je bila ugotovljena med izpostavljenostjo čustveno zahtevnim pacientom in rezultatom PSQI ($r_s = 0,338$; $p = 0,002$).

RAZPRAVA

Namen raziskave je bil oceniti kakovost spanja medicinskih sester v enotah intenzivne terapije III Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana s Pittsburškim indeksom kakovosti spanja (PSQI) ter preveriti njeno povezanost z izbranimi demografskimi dejavniki in dejavniki delovnega okolja.

Rezultati raziskave kažejo, da kakovost spanja pri medicinskih sestrah v enotah intenzivne terapije III predstavlja pomemben problem. Povprečen skupen rezultat PSQI je presegal mejno vrednost, ki opredeljuje slabo kakovost spanja, kar je skladno z ugotovitvijo, da je bila pri večini sodelujočih prisotna slaba kakovost spanja. Takšen rezultat je mogoče razumeti v kontekstu specifičnosti dela v enotah intenzivne terapije III, kjer so medicinske sestre izpostavljene zahtevni in odgovorni obravnavi kritično bolnih, nepredvidljivim situacijam, čustvenim obremenitvam in izmenskemu delu.

Kakovost spanja medicinskih sester v enotah intenzivne terapije III

Ugotovitve naše raziskave so primerljive z rezultati predhodnih raziskav, ki kažejo na pogosto prisotnost slabe kakovosti spanja med medicinskimi sestrami v enotah intenzivne terapije III. Gong in sodelavci (2025) so v sistematičnem pregledu in metaanalizi, v katero je bilo vključenih 24 raziskav iz 15 držav s skupno 3499 medicinskimi sestrami, ugotovili, da se je delež medicinskih sester z motnjami spanja med posameznimi raziskavami gibal od 20 % do 100 %, skupna prevalenca je znašala 75,1 %. Podobne ugotovitve navaja raziskava Sanaie in sodelavcev (2025), v kateri so s sistematičnim pregledom in metaanalizo 25 raziskav s skupno 3710 medicinskimi sestrami ugotovili 69,2 % prevalenco slabe kakovosti spanja. Povprečna ocena kakovosti spanja, merjena s PSQI, je bila zabeležena v 13 študijah. Povprečen rezultat PSQI je znašal 8,14. Primerljive ugotovitve izhajajo tudi iz raziskave Li et al., (2025), v kateri je povprečen rezultat PSQI znašal 7,94 ± 3,06, pri čemer je več kot polovica sodelujočih dosegala rezultat, ki je kazal na slabo kakovost spanja. V raziskavi, ki je potekala v šestih enotah intenzivne terapije v Urugvaju, je bila neustrezna kakovost spanja ugotovljena pri 67,4 % vseh sodelujočih, pri čemer je bil delež med medicinskimi sestrami in zdravstvenimi tehniki statistično značilno višji kot med zdravniki (82 % proti 45 %; $p < 0,001$) (Burghi et al., 2013). V presečni raziskavi, izvedeni med 251 medicinskimi sestrami, zaposlenimi v enotah intenzivne terapije terciarne bolnišnice v Indiji, kjer so kakovost spanja ocenjevali z indeksom PSQI, je bila slaba kakovost spanja ugotovljena pri 62 % sodelujočih. Povprečen skupen rezultat PSQI je znašal 6,23 ± 2,92 (Yadav et al., 2026). Slaba kakovost spanja je bila ugotovljena tudi med 172 medicinskimi sestrami v enotah intenzivne terapije v Jordaniji, in sicer pri 82,6 % sodelujočih, povprečen skupen rezultat PSQI je znašal 10,87 ± 3,19 (Al-Nbabteh et al., 2025). Ugotovitve različnih raziskav tako kažejo, da je slaba kakovost spanja med medicinskimi sestrami v enotah intenzivne terapije III pogost pojav, pri čemer se njen obseg med raziskavami razlikuje. Razlike so lahko povezane z značilnostmi vključenih vzorcev, organizacijo dela, delovnimi obremenitvami, značilnostmi zdravstvenih sistemov in različnimi merili za opredelitev slabe kakovosti spanja.

Dejavniki delovnega okolja in kakovost spanja

Visoka pogostost slabe kakovosti spanja med medicinskimi sestrami v enotah intenzivne terapije III je lahko posledica več medsebojno povezanih dejavnikov. Med najpogosteje izpostavljenimi so izmensko in nočno delo, visoka delovna obremenitev in psihofizičen stres, ki je značilen za delo v kritičnih kliničnih okoljih (Gong et al., 2025; Sanaie et al., 2025; Zhang et al., 2023). Izmensko in zlasti nočno delo lahko vplivata na usklajenost spanja z običajnim cirkadianim ritmom, zaradi česar je lahko spanec krajši in manj kakovosten (Chang & Peng, 2021). Poleg tega lahko zahtevnost dela v enoti intenzivne terapije, ki vključuje neprekinjeno obravnavo življenjsko ogroženih pacientov, visoko stopnjo odgovornosti in pogosto izpostavljenost stresnim situacijam, dodatno otežuje ustrezno regeneracijo in kakovosten spanec (Gong et al., 2025).

Eden izmed dejavnikov delovnega okolja, ki je bil v naši raziskavi pomembno povezan s kakovostjo spanja, je bil stres na delovnem mestu. Večja izpostavljenost stresu je bila povezana z višjim rezultatom PSQI, kar je skladno z ugotovitvami predhodnih raziskav. Delo medicinskih sester v enotah intenzivne terapije vključuje soočanje z življenjsko ogroženimi pacienti, zahtevnimi kliničnimi situacijami,

hitrim sprejemanjem odločitev in veliko odgovornostjo, kar lahko predstavlja pomemben vir psihične obremenitve. Dolgotrajna izpostavljenost takšnim obremenitvam lahko oteži psihofizično umiritev po končanem delu in posledično negativno vpliva na kakovost spanja. Al-Nbabteh in drugi (2025) so ugotovili povezanost psihičnih obremenitev in delovne obremenitve s slabšo kakovostjo spanja pri medicinskih sestrah v enotah intenzivne terapije, podobno so povezanost psiholoških obremenitev z motnjami spanja ugotovili Gravante in sodelavci (2025). Ugotovitve naše raziskave tako podpirajo spoznanje, da je psihična obremenitev, povezana z delom v enoti intenzivne terapije, pomemben vidik kakovosti spanja medicinskih sester.

Pomemben delovni dejavnik, povezan s kakovostjo spanja, je bila tudi delovna obremenitev. V naši raziskavi je bila večja zaznana delovna obremenitev povezana s slabšo kakovostjo spanja, torej z višjim rezultatom PSQI. Večja delovna obremenitev lahko pomeni večjo psihično in telesno obremenitev, kar otežuje ustrezen počitek in regeneracijo (Li et al., 2025; Wang et al., 2026). Medicinske sestre v enotah intenzivne terapije so pri svojem delu izpostavljene visokim delovnim zahtevam in obremenitvam, kar je značilnost tega kliničnega okolja (Li et al., 2025). Al-Nbabteh in drugi (2025) so pri medicinskih sestrah v enotah intenzivne terapije ugotovili statistično značilno zmerno pozitivno povezanost med delovno obremenitvijo in slabšo kakovostjo spanja ($r = 0{,}424$; $p < 0{,}001$). Ugotovitve naše raziskave so tako skladne s predhodnimi spoznanji, da večja delovna obremenitev predstavlja pomemben dejavnik, povezan s slabšo kakovostjo spanja medicinskih sester.

Ustrezna kadrovska zasedenost predstavlja pomemben vidik delovnega okolja v enotah intenzivne terapije, vendar so ugotovitve dozdajšnjih raziskav glede njenega vpliva na izide pri medicinskih sestrah neenotne. Sistematičen pregled je pokazal, da je bila slabša kadrovska zasedenost v posameznih raziskavah povezana z večjo izgorelostjo, utrujenostjo, čustveno izčrpanostjo in stresom, vendar povezave niso bile statistično značilne za vse preučevane izide (Bae, 2021). Li in sodelavci (2025) v sistematičnem pregledu izpostavljajo pomen ustrezne kadrovske zasedenosti. V naši raziskavi je bilo zaznano pomanjkanje osebja statistično značilno povezano z višjim rezultatom PSQI. Čeprav dozdajšnje raziskave ne kažejo povsem enotnih ugotovitev glede vpliva kadrovske zasedenosti na posamezne izide pri medicinskih sestrah, naše ugotovitve nakazujejo, da je lahko zaznano pomanjkanje osebja pomemben dejavnik, povezan s kakovostjo spanja medicinskih sester.

Pomemben delovni dejavnik, povezan s kakovostjo spanja, je bilo tudi izmensko delo. V naši raziskavi so medicinske sestre, ki so izmensko delo zaznavale kot dejavnik delovnega okolja z večjim vplivom na kakovost njihovega spanja, dosegale višje vrednosti PSQI. Takšna ugotovitev je pričakovana, saj izmensko delo, zlasti delo ponoči, posega v običajen ritem spanja in budnosti ter lahko otežuje usklajevanje spanja z biološkim cirkadianim ritmom. Feng in drugi (2021) so na vzorcu 3206 medicinskih sester ugotovili statistično značilno povezanost nočnega dela s slabšo kakovostjo spanja, medtem ko sta Chang in Peng (2021) v sistematičnem pregledu literature in metaanalizi ugotovila, da je bila kakovost spanja pri medinskih sestrah, ki so opravljale izmensko delo ali stalne nočne izmene, slabša kot pri medicinskih sestrah, ki so izmensko delo opravljale le čez dan. Ugotovitve naše raziskave so tako skladne s predhodnimi spoznanji, ki kažejo, da je organizacija delovnega časa pomemben dejavnik kakovosti spanja medicinskih sester.

S kakovostjo spanja so bile v naši raziskavi pomembno povezane tudi celodnevne izmene. Medicinske sestre, ki so celodnevne izmene ocenile kot dejavnik z večjim vplivom na njihov spanec, so poročale o slabši kakovosti spanja. Delo v celodnevnih izmenah pomeni daljšo neprekinjeno izpostavljenost delovni zahtevam, kar lahko poveča psihično in telesno obremenitev ter vpliva na možnosti za ustrezen počitek in regeneracijo. Rhéaume in Mullen (2018) sta pri medicinskih sestrah, ki so delale 12-urno izmensko delo, ugotovila krajši čas spanja in nižjo učinkovitost spanja v primerjavi z medicinskimi

sestrami, ki so delale 8-urne dnevne izmene. Podobno je sistematičen pregled raziskav pokazal, da so celodnevne izmene povezane z večjim tveganjem za motnje spanja (Oner et al., 2025).

Kot zadnji dejavnik delovnega okolja, ki je bil v naši raziskavi najšibkeje, a še vedno pomembno povezan s kakovostjo spanja, je bila izpostavljenost čustveno zahtevnim bolnikom. Večja zaznana čustvena zahtevnost pacientov je bila povezana s slabšo kakovostjo spanja. Delo v enoti intenzivne terapije pogosto vključuje soočanje z življenjsko ogroženostjo pacientov, njihovim trpljenjem, poslabšanjem zdravstvenega stanja in umiranjem, kar lahko predstavlja pomembno čustveno obremenitev za medicinske sestre. Wang in sodelavci (2026) so pri medicinskih sestrah v enoti intenzivne terapije ugotovili tesno povezanost med čustvenim stanjem in kakovostjo spanja, pri čemer sta bila anksioznost in subjektivna kakovost spanja med osrednjimi značilnostmi preučevane mreže. Ugotovitve omenjene raziskave kažejo na prepletenost čustvenega doživljanja in kakovosti spanja pri medicinskih sestrah v intenzivni terapiji, medtem ko ugotovitve naše raziskave podpirajo spoznanje, da je čustvena obremenitev, povezana z delom v enoti intenzivne terapije, pomemben vidik kakovosti spanja medicinskih sester.

Demografski in delovni dejavniki ter kakovost spanja

V raziskavi med starostjo medicinskih sester in kakovostjo spanja ni bila ugotovljena statistično značilna povezanost. Povezava je bila zelo šibka in negativna. Ugotovitve predhodnih raziskav glede vloge starosti pri kakovosti spanja niso povsem enotne. Chang in Peng (2021) sta v sistematičnem pregledu in metaanalizi ugotovila, da se je vpliv izmenskega dela na kakovost spanja razlikoval glede na starost medicinskih sester, medtem ko druge raziskave starosti niso opredelile kot pomembnega samostojnega napovednega dejavnika kakovosti spanja. Razlike med ugotovitvami so lahko povezane z značilnostmi vzorca, organizacijo dela in drugimi dejavniki delovnega okolja.

Prav tako v naši raziskavi statistično značilna povezanost ni bila ugotovljena med delovno dobo medicinskih sester in kakovostjo spanja. Predhodne raziskave glede tega dejavnika niso povsem enotne. Sajedi in sodelavci (2022) so na vzorcu 200 medicinskih sester z uporabo indeksa PSQI ugotovili statistično značilno povezanost med delovno dobo in kakovostjo spanja ($p = 0{,}004$), medtem ko Almotary in drugi (2026) med njima statistično značilne povezanosti niso ugotovili ($r_s = -0{,}04$; $p = 0{,}66$). Te ugotovitve so skladne z rezultati naše raziskave, saj tudi pri nas delovna doba ni bila statistično značilno povezana s kakovostjo spanja.

Nočno delo predstavlja pomemben dejavnik, ki lahko vpliva na kakovost spanja medicinskih sester, pri čemer pogostost nočnih izmen dodatno povečuje obremenitev cirkadianega ritma (Flo et al., 2012). V naši raziskavi je bila med številom nočnih izmen na mesec in kakovostjo spanja ugotovljena šibka pozitivna, vendar statistično neznačilna povezanost ($r_s = 0{,}217$, $p = 0{,}065$). Čeprav rezultat statistično ne potrjuje povezanosti pri ravni značilnosti 0,05, vrednost p, ki je blizu izbrani meji, skupaj s pozitivnim korelacijskim koeficientom nakazuje trend, da je bilo večje število nočnih izmen povezano s slabšo kakovostjo spanja. Rezultat zato kaže na možno povezanost, ki pa je v našem vzorcu ni bilo mogoče potrditi. V raziskavi med 522 medicinskimi sestrami v enotah intenzivne terapije je bilo število nočnih izmen na teden statistično značilno povezano z različnimi profili kakovosti spanja ($p < 0{,}05$), pri čemer so avtorji število nočnih izmen na teden opredelili kot enega ključnih dejavnikov, povezanih s kakovostjo spanja (Li et al., 2025). V presečni študiji, ki so jo izvedli Qin in sodelavci (2026), so med 301 medicinsko sestro, ki je opravljala nočne izmene, ugotovili, da so imele tiste, ki so opravljale šest ali več nočnih izmen na mesec, statistično značilno višji skupni rezultat PSQI kot tiste z 1–5 nočnimi izmenami ($10{,}79 \pm 2{,}58$ proti $10{,}14 \pm 2{,}6$; $p = 0{,}021$), prav tako so bile statistično značilne tudi razlike glede na povprečno število nočnih izmen na teden. Ker je bila raziskava izvedena med medicinskimi sestrami v psihiatrični zdravstveni negi, ugotovitev ni mogoče

neposredno prenesti na medicinske sestre v enoti intenzivne terapije, vendar rezultati podpirajo pomen pogostosti nočnega dela pri kakovosti spanja medicinskih sester. Čeprav se ugotovitve navedenih raziskav večinoma nagibajo v smer povezave med nočnim delom in slabšimi značilnostmi spanja, v naši raziskavi statistično značilne povezave med njima nismo ugotovili. Različnost je lahko posledica razlik v številu in razporeditvi nočnih izmen, organizaciji delovnega časa in značilnostih preučevanih vzorcev. Pomembno je tudi omeniti, da so raziskave uporabljale različne statistične metode, zato njihovih rezultatov ni mogoče neposredno primerjati z velikostjo Spearmanovega korelacijskega koeficienta v naši raziskavi.

Poleg števila nočnih izmen na mesec smo preverili tudi, ali se kakovost spanja razlikuje glede na opravljanje nočnega dela. Čeprav obstoječe raziskave praviloma kažejo, da je nočno delo povezano s slabšo kakovostjo spanja, v naši raziskavi med medicinskimi sestrami, ki so opravljale nočno delo, in tistimi, ki ga niso, v skupnem rezultatu PSQI ni bilo statistično značilne razlike ($p = 0{,}854$). Li in sodelavci (2025) so ugotovili, da je število nočnih izmen na teden pomembno povezano s kakovostjo spanja ($p < 0{,}05$), Feng in drugi (2021) so pri 3206 medicinskih sestrah ugotovili statistično značilno povezavo med nočnim delom in slabšo kakovostjo spanja, sistematičen pregled in metaanalize Chang in Peng (2021) pa kažejo na slabšo kakovost spanja pri medicinskih sestrah, ki opravljajo izmensko in nočno delo v primerjavi z izmenskim delom čez dan. Razliko med navedenimi ugotovitvami in rezultatom naše raziskave je treba interpretirati predvsem ob upoštevanju značilnosti vzorca. V naši raziskavi je bilo 74 medicinskih sester, ki so opravljale nočno delo, in le šest takšnih, ki ga niso. Tako majhna in izrazito neuravnotežena skupina brez nočnega dela omejuje zanesljivost primerjave in zmanjšuje možnost zaznavanja morebitnih razlik. Zato statistično neznačilnega rezultata ne moremo razumeti kot dokaz, da opravljanje nočnega dela ni povezano s kakovostjo spanja, pač pa predvsem kot ugotovitev, da v našem vzorcu razlike ni bilo mogoče statistično potrditi.

Pomen ugotovitev za klinično okolje

Ugotovitve naše raziskave imajo pomemben pomen za klinično prakso, saj kažejo, da je kakovost spanja medicinskih sester v enoti intenzivne terapije povezana z več značilnostmi njihovega delovnega okolja. Najizrazitejša povezanost je bila ugotovljena med delovno obremenitvijo in kakovostjo spanja, pomembne povezanosti so bile ugotovljene tudi pri izmenskem delu, celodnevnih izmenah, pomanjkanju osebja, stresu na delovnem mestu ter izpostavljenosti čustveno zahtevnim pacientom. Ugotovitve nakazujejo, da kakovosti spanja medicinskih sester ni smiselno obravnavati zgolj kot individualno vprašanje, temveč tudi kot pomemben vidik organizacije dela in delovnega okolja. To je še posebej pomembno v enotah intenzivne terapije, kjer zahtevnost delovnega okolja prestavlja pomemben kontekst za pojav motenj spanja pri medicinskih sestrah (Gong et al., 2025).

Na podlagi ugotovitev bi bilo v kliničnem okolju smiselno več pozornosti nameniti dejavnikom, ki lahko prispevajo k slabši kakovosti spanja. Pri tem bi bilo pomembno spremljanje delovne obremenitve, ustrezno načrtovanje delovnih izmen, zagotavljanje zadostnega časa za počitek ter prepoznavanje prekomernih psihičnih in čustvenih obremenitev zaposlenih. Posebno pozornost bi bilo smiselno nameniti tudi kadrovski zasedenosti, vendar pri tem ne gre za enostavno povezavo med številom zaposlenih in kakovostjo spanja, saj so dokazi o vplivu kadrovske zasedenosti na izide pri medicinskih sestrah v enotah intenzivne terapije še vedno omejeni in neenotni (Bae, 2021). Obenem je skrb za kakovost spanja pomembna tudi z vidika kakovosti in varnosti zdravstvene obravnave, saj je utrujenost medicinskih sester povezana z zmanjšano delovno učinkovitostjo in manj ugodnimi izidi, povezanimi z varnostjo pacientov (Cho & Steege, 2021).

Ugotovitve raziskave podpirajo potrebo po celostnem pristopu k zagotavljanju dobrega počutja medicinskih sester, ki poleg individualnih ukrepov, kot so izobraževanje o pomenu kakovostnega

spanja in strategijah za obvladovanje utrujenosti, vključuje tudi organizacijske ukrepe. Ti bi morali biti usmerjeni predvsem v zmanjševanje prekomernih delovnih obremenitev, kakovostno načrtovanje izmenskega dela ter ustvarjanje delovnega okolja, v katerem sta počitek in regeneracija zaposlenih prepoznana kot pomemben del zagotavljanja kakovostne in varne zdravstvene obravnave.

Omejitve raziskave

Pri interpretaciji rezultatov raziskave je treba upoštevati nekatere omejitve. Raziskava je bila izvedena v enotah intenzivne terapije III Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana in je vključevala 80 medicinskih sester, ki so se odzvale na elektronski anketni vprašalnik, zato ugotovitev ni mogoče neposredno posplošiti na vse medicinske sestre v enotah intenzivne terapije III ali druga klinična okolja. Ker je bila raziskava presečna, na podlagi ugotovljenih povezanosti ni mogoče sklepati o vzročnih povezavah med značilnostmi delovnega okolja in kakovostjo spanja. Kakovost spanja je bila ocenjena z indeksom PSQI, ki predstavlja uveljavljeno samoocenjevalno orodje, zato rezultat odraža subjektivno zaznavanje kakovosti spanja anketirancev. Čeprav PSQI omogoča celotno oceno različnih vidikov kakovosti spanja, ne predstavlja objektivnega merjenja spanja, zato lahko na rezultate vplivajo subjektivno doživljanje, trenutno počutje in način interpretacije posameznih vprašanj. Enako velja za dejavnike delovnega okolja, ki so bili ocenjeni na podlagi subjektivnega zaznavanja anketirancev. Različni anketiranci lahko enake delovne razmere doživljajo in ocenjujejo različno, kar lahko vpliva na ugotovljene povezanosti. Kljub temu so samoocenjevalne metode primerne za pridobivanje informacij o subjektivnem doživljanju spanja in delovnega okolja, ki ga z objektivnimi meritvami ni mogoče v celoti zajeti. Pomembna omejitev je bila tudi izrazito neenakomerna velikost skupin pri primerjavi kakovosti spanja glede na opravljanje nočnega dela. Zaradi majhnega števila udeleženk v skupini brez nočnega dela je treba statistično neznačilno razliko med skupinama interpretirati previdno. Poleg tega naša raziskava ni zajela vseh možnih dejavnikov, ki bi lahko vplivali na kakovost spanja, kot so življenjski slog, spalne navade, družinske obveznosti in drugi individualni dejavniki. Navedene omejitve je treba upoštevati pri razlagi rezultatov in njihovem posploševanju.

ZAKLJUČEK

Raziskava je pokazala, da je kakovost spanja pomemben vidik zdravja in dobrega počutja medicinskih sester, zaposlenih v enotah intenzivne terapije III. Rezultati so pokazali, da je bila pri več kot polovici vključenih medicinskih sester ugotovljena slaba kakovost spanja. Pri tem so bile ugotovljene statistično značilne povezanosti med kakovostjo spanja in dejavniki delovnega okolja, medtem ko povezanosti med kakovostjo spanja ter starostjo, delovno dobo in številom nočnih izmen v naši raziskavi niso dosegle statistične značilnosti. Prav tako ni bila ugotovljena statistično značilna razlika v kakovosti spanja glede na opravljanje nočnega dela.

Ugotovitve kažejo, da je kakovost spanja medicinskih sester v enotah intenzivne terapije III povezana z več medsebojno povezanimi značilnostmi njihovega delovnega okolja. Čeprav na podlagi presečne raziskave ni mogoče sklepati o vzročnih povezavah, rezultati opozarjajo na pomen ustvarjanja delovnih pogojev, ki zaposlenim omogočajo počitek in regeneracijo. Posebno pozornost bi bilo smiselno nameniti spremljanju delovnih obremenitev, organizaciji izmenskega dela, psihosocialnim obremenitvam in zagotavljanju ustreznih pogojev za počitek.

Raziskava prispeva k boljšemu razumevanju kakovosti spanja medicinskih sester v enotah intenzivne terapije III in izpostavlja potrebo po nadaljnjem raziskovanju tega področja. Prihodnje raziskave z večjimi in bolj raznovrstnimi vzorci ter z vključevanjem objektivnih metod ocenjevanja spanja bi

lahko omogočile natančnejše razumevanje dejavnikov, ki vplivajo na kakovost spanja medicinskih sester, ter pripomogle k oblikovanju učinkovitih ukrepov za izboljšanje njihovega zdravja, dobrega počutja in kakovosti ter varnosti zdravstvene obravnave.

LITERATURA

1KA (različica 26.02.20) [Programska oprema]. (2026). Ljubljana: Fakulteta za družbene vede. https://www.1ka.si

Alameri, R. A., Almulla, H. A., Al Swyan, A. H., & Hammad, S. S. (2024). Sleep quality and fatigue among nurses working in high-acuity clinical settings in Saudi Arabia: a cross-sectional study. *BMC nursing, 23*(1), 51. https://doi.org/10.1186/s12912-023-01693-z

Almotary, H. M., Kattan, W. M., & Thabit, A. K. (2026). Impact of Sleep Quality on Work Functioning Among Critical Care Nurses at an Academic Tertiary Hospital. *International journal of nursing practice*, *32*(1), e70116. https://doi.org/10.1111/ijn.70116

Al-Nbabteh, K. E., Bkar, R. B., Al-Qaaneh, A. M., Alfarajat, E. M., & Kraishan, S. (2025). Sleep quality and associated factors among critical care nurses in Jordan: A cross-sectional study. *Enfermeria intensiva*, *36*(4), 500562. https://doi.org/10.1016/j.enfie.2025.500562

Bae S. H. (2021). Intensive care nurse staffing and nurse outcomes: A systematic review. *Nursing in critical care*, *26*(6), 457–466. https://doi.org/10.1111/nicc.12588

Baranwal, N., Yu, P. K., & Siegel, N. S. (2023). Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene. *Progress in cardiovascular diseases, 77*, 59–69. https://doi.org/10.1016/j.pcad.2023.02.005

Burghi, G., Serkochian, I., Frache, B., Alzugaray, P., Goinheix, K., Verde, M. R., Bagnulo, H., & Azoulay, E. (2013). Sleep quality among ICU workers. *Critical Care*, *17*(2), P507. https://doi.org/10.1186/cc12445

Buysse, D. J., Reynolds, C. F., 3rd, Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry research*, *28*(2), 193–213. https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4

Chang, W. P., & Peng, Y. X. (2021). Influence of rotating shifts and fixed night shifts on sleep quality of nurses of different ages: a systematic literature review and meta-analysis. *Chronobiology international*, *38*(10), 1384–1396. https://doi.org/10.1080/07420528.2021.1931273

Cho, H., & Steege, L. M. (2021). Nurse Fatigue and Nurse, Patient Safety, and Organizational Outcomes: A Systematic Review. *Western journal of nursing research*, *43*(12), 1157–1168. https://doi.org/10.1177/0193945921990892

Feng, H. L., Qi, X. X., Xia, C. L., Xiao, S. Q., & Fan, L. (2021). Association between night shift and sleep quality and health among Chinese nurses: A cross-sectional study. *Journal of nursing management*, *29*(7), 2123–2131. https://doi.org/10.1111/jonm.13351

Flo, E., Pallesen, S., Magerøy, N., Moen, B. E., Grønli, J., Hilde Nordhus, I., & Bjorvatn, B. (2012). Shift work disorder in nurses--assessment, prevalence and related health problems. *PloS one*, *7*(4), e33981. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0033981

Gong, F., Mei, Y., He, Y., & Tang, C. (2025). Prevalence of sleep disturbances among intensive care nurses: A systematic review and meta-analysis. *Nursing in critical care*, *30*(3), e13151. https://doi.org/10.1111/nicc.13151

Gravante, F., Pucciarelli, G., Sperati, F., Cecere, L., Anastasi, G., Mancin, S., Rea, T., & Latina, R. (2025). Risk factors of anxiety, depression, stress, job burnout, and characteristics of sleep disorders in critical care nurses: An observational study. *Australian critical care : official journal of the Confederation of Australian Critical Care Nurses*, *38*(3), 101165. https://doi.org/10.1016/j.aucc.2024.101165

Gravante, F., Pucciarelli, G., Sperati, F., Cecere, L., Anastasi, G., Mancin, S., Rea, T., & Latina, R. (2025). Risk factors of anxiety, depression, stress, job burnout, and characteristics of sleep disorders in critical care nurses: An observational study. *Australian critical carek: official journal of the Confederation of Australian Critical Care Nurses*, *38*(3), 101165. https://doi.org/10.1016/j.aucc.2024.101165

Kang, J., Noh, W., & Lee, Y. (2020). Sleep quality among shift-work nurses: A systematic review and meta-analysis. *Applied nursing research: ANR*, *52*, 151227. https://doi.org/10.1016/j.apnr.2019.151227

Kim-Godwin, Y. S., Lee, M. H., Logan, J. G., & Liu, X. (2021). Factors Influencing Sleep Quality among Female Staff Nurses during the Early COVID-19 Pandemic in the United States. *International journal of environmental research and public health*, *18*(9), 4827. https://doi.org/10.3390/ijerph18094827

Kmetec, S., Fekonja, Z., Davey, A., Mlinar Reljić, N., & Lorber, M. (2022). Development of a slovenian version of the pittsburgh sleep quality index (PSQI-SLO) for use with older adults. *International journal of older people nursing*, *17*(1), e12411. https://doi.org/10.1111/opn.12411

Knap, M., Maciąg, D., Trzeciak-Bereza, E., Knap, B., Czop, M., & Krupa, S. (2022). Sleep Disturbances and Health Consequences Induced by the Specificity of Nurses‘ Work. *International journal of environmental research and public health*, *19*(16), 9802. https://doi.org/10.3390/ijerph19169802

Kohyama J. (2021). Which Is More Important for Health: Sleep Quantity or Sleep Quality?. *Children (Basel, Switzerland), 8*(7), 542. https://doi.org/10.3390/children8070542

Li, L., Fan, J., Qiu, L., Li, C., Han, X., Liu, M., Zhao, S., & Wang, Y. (2024). Prevalence and factors associated with job burnout among nurses in China: A cross-sectional study. *Nursing open, 11*(6), e2211. https://doi.org/10.1002/nop2.2211

Li, L., Hua, J., Xu, Q., Wu, J., Zhang, Y., Li, F., & Yao, H. (2025). Latent profile analysis of factors influencing sleep quality in ICU nurses cross-sectional study. *Scientific reports*, *15*(1), 16450. https://doi.org/10.1038/s41598-025-01643-6

Li, L., Zou, X., & Chen, H. (2025). Workload in ICU nurses: A systematic review and meta-analysis of the Nursing Activities Score. *Intensive & critical care nursing*, *91*, 104086. https://doi.org/10.1016/j.iccn.2025.104086

Mahowald, M. W., & Schenck, C. H. (2005). Insights from studying human sleep disorders. *Nature*, *437*(7063), 1279–1285. https://doi.org/10.1038/nature04287

Mansouri, P., Rivaz, M., Soltani, R., & Tabei, P. (2025). The relationship between professional quality of life and sleep quality among nurses working in intensive care units: a cross-sectional study. *BMC nursing*, *24*(1), 34. https://doi.org/10.1186/s12912-025-02693-x

Martin, C. V., Joyce-McCoach, J., Peddle, M., & East, C. E. (2024). Sleep deprivation and medication administration errors in registered nurses-A scoping review. *Journal of clinical nursing, 33*(3), 859–873. https://doi.org/10.1111/jocn.16912

Nelson, K. L., Davis, J. E., & Corbett, C. F. (2022). Sleep quality: An evolutionary concept analysis. *Nursing forum, 57*(1), 144–151. https://doi.org/10.1111/nuf.12659ˇ

Nilsson, T., Lashari, A., Gustavsson, P., Härmä, M., Bigert, C., Bodin, T., Maclachlan, L., Norberg, A. L., & Brulin, E. (2025). Night and shift work and incidence of physician-diagnosed sleep disorders in nursing staff: A prospective cohort study. *International journal of nursing studies*, *164*, 105017. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2025.105017

Oner, B., Cokelek, F., Calıskan, N., & Duygulu, S. (2025). Risks posed by nurses‘ working hours in the intensive care unit: a systematic review. *BMC nursing*, *24*(1), 1319. https://doi.org/10.1186/s12912-025-03983-0

Qin, Q., Zhu, H., Yu, M., Bao, J., Ma, Z., Zhu, X., Tang, K., & Zhang, P. (2026). The relationship between sleep quality and occupational identity among psychiatric night shift nurses. *Frontiers in psychiatry*, *17*, 1711613. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2026.1711613

Rhéaume, A., & Mullen, J. (2018). The impact of long work hours and shift work on cognitive errors in nurses. *Journal of nursing management*, *26*(1), 26–32. https://doi.org/10.1111/jonm.12513

Sajedi, S., Jafarjalal, E., & Haghani, S. (2022). Relationship between Psychological Capital and Sleep Quality in Intensive Care Unit Nurses. *Journal of Client-Centered Nursing Care*, *8*(2), 139–145. https://doi.org/10.32598/JCCNC.8.2.418.1

Sanaie, N., Sarmadi, S., & Zare-Kaseb, A. (2025). Prevalence of poor sleep quality among critical care unit nurses: a systematic review and meta-analysis. *BMC nursing*, *24*(1), 1446. https://doi.org/10.1186/s12912-025-04094-6

Silva, R. D., Teixeira, A. C., Pinho, J. A., Marcos, P., & Santos, J. C. (2024). Sleep, anxiety, depression, and stress in critically ill patients: a descriptive study in a Portuguese intensive care unit. *Acute and critical care, 39*(2), 312–320. https://doi.org/10.4266/acc.2023.01256

Wang, D., Li, L., Xu, K., Su, X., Liao, D., Liu, X., & Jiang, Y. (2026). Work time pressure, work-family conflict, sleep quality, and burnout among intensive care nurses: a cross-sectional study using structural equation modeling. *Frontiers in public health*, *14*, 1803875. https://doi.org/10.3389/fpubh.2026.1803875

Wang, Y., Sha, S., Lu, X., & Gu, J. (2026). Network Structure of Sleep Quality and Emotional State Among ICU Nurses: A Cross-Sectional Analysis. *Nursing in critical care*, *31*(3), e70462. https://doi.org/10.1111/nicc.70462

Yadav, P., Sharma, S. K., Rana, N., Kothari, N., Patidar, N., & Rani, R. (2026). Quality of sleep among nurses working in critical care units: A cross-sectional study. *Journal of education and health promotion, 15*, 101. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_369_25

Zhang, Y., Murphy, J., Lammers-van der Holst, H. M., Barger, L. K., Lai, Y. J., & Duffy, J. F. (2023). Interventions to improve the sleep of nurses: A systematic review. *Research in nursing & health*, *46*(5), 462–484. https://doi.org/10.1002/nur.22337

Zitser, J., Allen, I. E., Falgàs, N., Le, M. M., Neylan, T. C., Kramer, J. H., & Walsh, C. M. (2022). Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) responses are modulated by total sleep time and wake after sleep onset in healthy older adults. *PloS one*, *17*(6), e0270095. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270095

Zurutuza, J. I., Ovando-Diego, L., Lezama-Prieto, M. A., Morales-Romero, J., Melgarejo-Gutierrez, M. A., & Ortiz-Chacha, C. S. (2024). Factors Associated With Poor Sleep Quality Among Primary Healthcare Workers During the SARS-CoV-2 Pandemic. *Cureus*, *16*(3), e56502. https://doi.org/10.7759/cureus.56502

ZAHVALE

Za podporo se zahvaljujemo:

mark medical™
empowering healthcare.

FRAMED

MEDIS


BORMIAMED
Think Care Innovate


Sanolabor


D3G MED



SAINT