

HIGIENA POVRŠIN IN PRIPOMOČKOV ZA VEČKRATNO UPORABO V DOMU STAREJŠIH OBČANOV

URŠKA ROZMAN¹, DARJA DUH², MOJCA CIMERMAN² & SONJA ŠOSTAR TURK¹

¹Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede, Maribor, Slovenija, e-pošta: urska.rozman@um.si, sonja.sostar@um.si.

²Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor, Slovenija, e-pošta: Darja.Duh99@gov.si, mojca.cimerman@nlzoh.si.

Povzetek Za nadzor, obvladovanje in preprečevanje širjenja mikroorganizmov ter povzročenih okužb povezanih z zdravstvom in zdravstveno oskrbo, se v domovih starejših občanov intenzivno uporabljajo biocidni proizvodi (razkužila). V projektu smo preverili higieno površin, ki so namenjene večkratni uporabi oskrbovancev ter prisotno mikrobnou populacijo na teh površinah. V treh različnih prostorih smo popisali protokol dela in uporabljena razkužila. Površine pripomočkov smo vzorčili z metodo jemanja brisov pred uporabo, po uporabi in po razkuževanju. Identifikacija in kvantifikacija mikroorganizmov je potekala s klasičnimi gojitvenimi metodami ter z metodo MALDI-TOF. Rezultati so pokazali, da so nekateri pripomočki kontaminirani že pred uporabo. Še posebej zaskrbljujoče je dejstvo, da mikroorganizmi ostajajo na pripomočkih tudi po razkuževanju in sicer v koncentracijah od 1 do 300 cfu/mL. V kompleksnih mikrobnih združbah na površinah in ob intenzivni uporabi razkužil obstaja možnost nastanka pridobljene bakterijske odpornosti proti razkužilom, kar lahko posledično vodi tudi do povečanja bakterijske odpornosti proti antibiotikom.

Ključne besede:

higiena
površin,
dom
starejših
občanov,
razkužila,
prenos
okužb.

HYGIENE OF SURFACES AND REUSABLE DEVICES IN THE NURSING HOME

URŠKA ROZMAN¹, DARJA DUH², MOJCA CIMERMAN²
& SONJA ŠOSTAR TURK¹

¹Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede, Maribor, Slovenija, e-pošta: urska.rozman@um.si, sonja.sostar@um.si..

²Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor, Slovenija, e-pošta: Darja.Duh99@gov.si, mojca.cimerman@nlzoh.si.

Abstract Biocidal products (disinfectants) are intensively used in nursing homes to control and prevent the spread of microorganisms and healthcare associated infections. We checked the hygiene of the surfaces intended for multiple use and the microbial population present on these surfaces. In three different areas, we noticed the working protocol and the biocidal products in use. The surfaces of the devices were sampled with swabbing before use, after use and after disinfection. Identification and quantification of microorganisms was performed using classical culture methods and MALDI-TOF method. The results showed that some devices were contaminated before use. Of particular concern is the fact that microorganisms remain on the devices even after disinfection in concentrations from 1 to 300 cfu/mL. In complex microbial communities on surfaces and with intensive use of disinfectants, the acquired bacterial resistance to disinfectants can develop, which can consequently lead to increased bacterial resistance to antibiotics.

Keywords:
surface
hygiene,
nursing
home,
disinfectants,
infection
transmission.

1 Uvod

Oprema in površine v bolnišnicah in zdravstvenih ustanovah predstavljajo pogosto pot prenosa mikroorganizmov med bolniki, obiskovalci in zdravstvenimi delavci, zato je za nadzor in preprečevanje širjenja bolnišničnih okužb nujno potrebno temeljito čiščenje, razkuževanje ali sterilizacija površin in predmetov za večkratno uporabo (Larson in Morton, 1996; Rutala, 1996; McDonnell in Russell, 1999). V bolnišnicah in drugih zdravstvenih ustanovah za razkuževanje površin, materialov in opreme intenzivno uporabljajo biocidne proizvode iz prve glavne skupine, to so razkužila, ki so namenjena uničevanju, odvratanju ali nevtralizaciji škodljivih organizmov in preprečevanju njihovega delovanja (ECHA, 2012; GOV.SI, 2020). V letu 2016 je bila svetovna poraba biocidov ocenjena na 6,6 milijard USD, letna pričakovana rast pa je ocenjena na 2,1% letno (Ceresana, 2017). Za ustrezen nadzor in preprečevanje prenosa bolnišničnih okužb preko površin in predmetov za večkratno uporabo je pomembno poznavanje lokalne mikrobne populacije na takšnih površinah ter primerna izbira razkužil, ki morajo biti v skladu z Uredbo (EU) št. 528/2012 (Evropski parlament in Svet Evropske unije, 2012). Uredba določa pravila za: odobritev aktivnih snovi v biocidnih pripravkih, dovoljenje za uporabo biocidnih pripravkov in dobavo izdelkov, obdelanih z biocidnimi pripravki. Prav tako uredba določa, da biocidnega pripravka ni mogoče dati v promet ali uporabiti, če ne vsebuje odobrenih aktivnih snov. Uredba vključuje tudi določbe za zmanjšanje preskušanja na živalih, tako da je obvezna izmenjava podatkov o študijah na vretenčarjih in spodbujanje bolj prilagodljivega in inteligentnega pristopa k testiranju (Evropski parlament in Svet Evropske unije, 2012). Cilj uredbe o biocidnih proizvodih/pripravkih je: uskladiti pravila o oskrbi in uporabi biocidnih pripravkov, ter hkrati zagotoviti visoko raven varstva zdravja ljudi, živali in okolja. Te določbe temeljijo na previdnostnem načelu in veljajo za celotno Evropsko unijo in tukaj uporabljene biocidne proizvode (European Chemicals Agency, brez datuma). Biocidne proizvode uporabljajo v najrazličnejših panogah za nadzor nad mikroorganizmi, kot so virusi, bakterije, glive. Biocidni proizvodi so prav tako pa pogosto uporabljeni v vsakdanjiku prebivalcev (European Commission, brez datuma).

Namen raziskave je bil preveriti higieno površin in pripomočkov za večkratno uporabo v izbranem domu starejših občanov, identificirati prisotnost mikrobne populacije na različnih površinah ter preveriti postopke razkuževanja in uporabljena razkužila.

2 Material in Metode

2.1 Popis razkužil in protokolov dela

V izbranem domu starejših občanov v Sloveniji smo popisali razkužila, ki jih uporabljajo za razkuževanje površin in pripomočkov za večkratno uporabo. Za vsako posamezno razkužilo smo popisali komercialno ime ter proizvajalca, sestavo in aktivno učinkovino, ter preverili ali je izdelek v Registru biocidnih proizvodov na trgu Republike Slovenije. Popisali smo tudi protokol dela, ki vključuje podatke o tem kdo in kako pogosto oziroma kdaj se razkužujejo posamezne površine in/ali pripomočki.

2.2 Vzorčenje

Vzorčenje je potekalo v izbranem domu starejših občanov v Sloveniji. Protokol vzorčenja je obsegal vzorčenje v prostorih fizioterapije, delovne terapije in v skupnih prostorih. V vsakem izmed prostorov smo vzorčili površino (5×5 cm) različnih pripomočkov (Tabela 1) in sicer pred uporabo, po uporabi in po razkuževanju. Za vzorčenje smo uporabili pred pripravljene brise z nevtralizacijskim pufrom (Copan).

Tabela 1: Pripomočki za večkratno uporabo na katerih smo jemali brise

Fizioterapija	Delovna terapija	Skupni prostori
Terapevtska blazina	Sestavljanika	Tipkovnica
Sobno kolo	Čepki	Avtomat za kavo
Bradlja	Lesena lestev	
Hodulje / bergle	Terapevtska žoga	
Elektrode za el. Stimulacijo (tekstil)	Delovna miza	
Elektrode za el. Stimulacijo (guma)		

2.3 Izolacija in identifikacija mikroorganizmov

Vzorci smo na ledu prenesli v laboratorij, kjer smo 500 µL raztopine nanesli na hranilno gojišče Tryptic soy agar ter inkubirali 24 ur pri 37 °C. Po inkubaciji smo prešteli število nastalih kolonij in izračunali kolonijske enote CFU (*angl. colony forming units*). Za pridobitev čistih kultur smo izbrane morfološko različne kolonije prenesli na hranilno gojišče Tryptic soy agar in jih inkubirali 24 ur pri 37 °C. Za identifikacijo bakterijskih vrst smo uporabili metodo s tehnologijo ionizacije v matriksu z lasersko desorpcijo (MALDI – TOF) z MALDI Biotyper Smart (Bruker Daltonics, Massachusetts).

3 Rezultati z razpravo

Razkužila predstavljajo pomoč pri obvladovanju in preprečevanju širjenja mikroorganizmov, ki povzročajo okužbe povezane z zdravstvom in zdravstveno oskrbo (McDonnell in Russell, 1999; Russel, 2003). Za zagotavljanje njihove učinkovitosti je potrebno, da se uporabljajo skladno s predpisanimi navodili. Izredno pomembno je tudi, da se uporabljajo razkužila, za katera je bilo izdano dovoljenje in so vpisana v Register biocidnih proizvodov (Ministrstvo za zdravje, 2021). Pri pregledu uporabljenih razkužil v izbranem domu starejših občanov smo ugotovili, da uporabljajo dezinfekcijske robčke Sani Cloth-70 (PDI) in Clinell Universal Wipes (GAMA Healthcare), ki niso vpisani v Register biocidnih proizvodov. To pomeni, da ti biocidni proizvodi v Republiki Sloveniji niso priglašeni in se ne bi smeli prodajati oz. uporabljati, o čemer smo uporabnike tudi podučili in predlagali uporabo drugih razkužil.

V izbranem domu starejših občanov vse pripomočke za večkratno uporabo, ki smo jih vzorčili v okviru raziskave po končani terapiji razkuži fizioterapevt ali delovni terapevt. Kljub temu so bili nekateri pripomočki kontaminirani že pred uporabo. Še posebej zaskrbljujoče pa je dejstvo, da mikroorganizmi ostajajo na pripomočkih tudi po razkuževanju in sicer v koncentracijah od 1 do 300 cfu/mL (Tabela 2).

Tabela 2: Koncentracije mikroorganizmov [cfu/ml] na posameznih pripomočkih

FIZIOTERAPIJA	Pred uporabo [cfu/mL]	Po uporabi [cfu/mL]	Po razkuževanju [cfu/mL]
Terapevtska blazina	0	0	0
Sobno kolo	300	300	300
Bradlja	21	300	300
Hodulje / berglje	150	300	300
Elektrode za el. Stimulacijo (tekstil)	0	300	300
Elektrode za el. Stimulacijo (guma)	0	0	0
DELOVNA TERAPIJA			
Sestavljanke	0	0	0
Čepki	0	1	0
Lesena lestev	2	300	0
Terapevtska žoga	0	120	300
Delovna miza	0	0	0
SKUPNI PROSTORI			
Tipkovnica	300	/	300
Avtomat za kavo	300	/	/

Z uporabo tehnologije MALDI-TOF smo identificirali 12 različnih bakterijskih vrst: *Acinetobacter imhoffii*, *Aerococcus viridans*, *Bacillus circulans*, *Corynebacterium amycolatum*, *Corynebacterium aurimucosum*, *Exiguobacterium aurantiacum*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus* ter *Staphylococcus hominis*. Izmed identificiranih vrst bakterij bi za potencilano patogene bakterije izpostavili sledeče vrste. Bakterija *Acinetobacter imhoffii* je prisotna pri 25 % zdravih posameznikov v območju orofarinksa in kože, vendar pa pri ljudeh z oslabiljenim imunskim sistemom lahko deluje kot oportunistični patogen (Regalado, Martin in Antony, 2009). Eden izmed najpogostejših oportunističnih povzročiteljev okužb, povezanih s pripomočki je *Staphylococcus epidermidis* in je zelo dolgo veljal za nenevarnega, (Otto, 2012), medtem ko se *Staphylococcus capitis* pojavlja v intenzivnih enotah za nego novorojenčkov (Rasigade *idr.*, 2012). Iz rodu *Bacillus* je bila identificirana vrsta *B. circulans*, ki lahko pri imunsko oslabilih posameznikih privede tudi do sepse (Alebouyeh *idr.*, 2011). *Micrococcus luteus* velja za oportunističnega patogena,

ki je lahko odgovoren za bolnišnične okužbe, včasih ga klinično zamenjajo za *Staphylococcus aureus*. Ta bakterija se lahko prenaša zaradi neustrezne higiene rok (Wickham Laboratories, brez datuma).

Ob kontinuirani uporabi in izpostavljenosti razkužilom se pri bakterijah lahko razvije zmanjšana občutljivost za enake odmerke razkužil, kakor tudi za antibiotike, s pomočjo podobnih pridobljenih mehanizmov (Forman *idr.*, 2016) v zdravstvenih, domačih ali industrijskih okoljih (Weber in Rutala, 2006). Zaradi povečane uporabe biocidnih pripravkov po vsem svetu, zlasti tistih, ki jih pogosto uporabljamo, ni presenetljivo da se razvije odpornost, saj se po uporabi v razredčenih vodnih koncentracijah, te spojine sprostijo v okolje in neprestano ustvarjajo selektiven pritisk za izražanje odpornih mehanizmov (Maillard *idr.*, 2013). Leta 2010 je Evropski znanstveni odbor za nastajajoča in na novo prepoznana zdravstvena tveganja poročal o izpostavljenosti razkužilom in razvoju bakterijske odpornosti, ter izpostavil potrebo po standardnem protokolu za ugotavljanje odpornosti bakterij proti biocidom in ugotavljanje potenciala biocida za vpliv na nastanek odpornosti pri mikroorganizmih (European Commission, brez datuma). Preživetje bakterij po izpostavljenosti biocidom je prepoznano že desetletja, kljub temu je tematika deležna malo pozornosti v nasprotju z antibiotiki (Cieplik *idr.*, 2019). Zato je treba večjo pozornost posvetiti predvsem razkužilom oz. biocidnim proizvodom, ki so v najpogostejšem stiku s človekom; sredstvom za osebno higieno, ter razkužilom za površine/materiale in algicidom (European Chemicals Agency, brez datuma). Predpostavljamo, da široka poraba razkužil vpliva tudi na večanje deleža bakterij odpornih proti antibiotikom. Bakterijska odpornost proti pogosto uporabljenim razkužilom, pa tudi indukcija navzkrižne odpornosti proti antibiotikom, je bila sicer že dokazana (Russel, 2003; Yazdankhah *idr.*, 2006). V primeru, da bi se odpornost in pogostost mutacij povečala in razvila proti mnogim redno uporabljenim razkužilom v kliničnih in industrijskih okoljih, bi le to zaradi prevelike uporabe, lahko dodatno obremenilo svetovno javno zdravje (Jim, 2016).

4 Zaključek

Raziskave v lokalnem kliničnem okolju so nujno potrebne za doprinos novih znanj o povezavi med uporabo razkužil in odpornostjo bakterij proti razkužilom ter povezavo z odpornostjo proti antibiotikom. Glede na razširjenost večkratno odpornih bakterij proti antibiotikom in potencialu za povečanje bakterijske odpornosti proti razkužilom, katerih uporaba v skupnosti narašča, je potrebna preudarna uporaba razpoložljivih in še vedno učinkovitih protimikrobnih učinkovin. Smiselno bi bilo uvesti redno spremljanje občutljivosti bakterij za razkužila s čimer bi posledično preprečili širjenje odpornosti bakterij proti razkužilom in antibiotikom (Hardy *idr.*, 2018).

Literatura

- Alebouyeh, M. *idr.* (2011) „Fatal sepsis by *Bacillus circulans* in an immunocompromised patient“, *Iranian journal of microbiology*. Tehran University of Medical Sciences, 3(3), str. 156–8. Dostopno: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22347600> (Dostopano: 18. januar 2021.).
- Ceresana (2017) *Biocides Market Report: Global Industry Analysis, 2024*. Dostopno: <https://www.ceresana.com/en/market-studies/chemicals/biocides/> (Dostopano: 15. januar 2020.).
- Cieplik, F. *idr.* (2019) „Resistance toward chlorhexidine in oral bacteria-is there cause for concern?“, *Frontiers in Microbiology*. Frontiers Media S.A. doi: 10.3389/fmicb.2019.00587.
- ECHA (2012) *Vrste proizvodov - ECHA, Razumevanje uredbe o biocidnih proizvodih*. Dostopno: <https://echa.europa.eu/sl/regulations/biocidal-products-regulation/product-types> (Dostopano: 22. december 2020.).
- European Chemicals Agency (brez datuma) *Vrste proizvodov - ECHA*. Dostopno: <https://echa.europa.eu/sl/regulations/biocidal-products-regulation/product-types> (Dostopano: 18. januar 2021.).
- European Commission (brez datuma) *Overview | Public Health*. Dostopno: https://ec.europa.eu/health/biocides/overview_en (Dostopano: 18. januar 2021.).
- Evropski parlament in Svet Evropske unije (2012) *EUR-Lex - 32012R0528 - EN - EUR-Lex*. Uradni list Evropske unije. Dostopno: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A32012R0528> (Dostopano: 22. december 2020.).

- Forman, M. E. idr. (2016) „Structure-Resistance Relationships: Interrogating Antiseptic Resistance in Bacteria with Multicationic Quaternary Ammonium Dyes“, *ChemMedChem*. John Wiley and Sons Ltd, 11(9), str. 958–962. doi: 10.1002/cmdc.201600095.
- GOV.SI (2020) Biocidni proizvodi | GOV.SI, Biocidni proizvodi. Dostopno: <https://www.gov.si teme/biocidni-proizvodi/> (Dostopano: 22. december 2020.).
- Hardy, K. idr. (2018) „Increased usage of antiseptics is associated with reduced susceptibility in clinical isolates of *Staphylococcus aureus*“, *mBio. American Society for Microbiology*, 9(3). doi: 10.1128/mBio.00894-18.
- Jim, O. (2016) Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations / the Review on Antimicrobial Resistance chaired by Jim O’Neill. | Wellcome Collection. United Kingdom. Dostopno: <https://wellcomecollection.org/works/thvwsba> (Dostopano: 18. januar 2021.).
- Larson, E. L. in Morton, H. E. (1996) „Antiseptics“, v Olmstad, R. N. (ur.) *APIC infection control & applied epidemiology: principles & practices*. St. Louis, Mo., str. 19-1-19–7.
- Maillard, J. Y. idr. (2013) „Does microbicide use in consumer products promote antimicrobial resistance? A critical review and recommendations for a cohesive approach to risk assessment“, *Microbial Drug Resistance. Microb Drug Resist*, 19(5), str. 344–354. doi: 10.1089/mdr.2013.0039.
- McDonnell, G. in Russell, A. D. (1999) „Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance.“, *Clinical microbiology reviews. American Society for Microbiology (ASM)*, 12(1), str. 147–79. Dostopno: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9880479> (Dostopano: 3. oktober 2018.).
- Ministrstvo za zdravje (2021) Register biocidnih proizvodov na trgu RS - Zbirke | OPSI - Odprti podatki Slovenije. Slovenia: Urad Republike Slovenije za kemikalije. Dostopno: <https://podatki.gov.si/dataset/register-biocidnih-proizvodov-na-trgu-rs> (Dostopano: 19. januar 2021.).
- Otto, M. (2012) „Molecular basis of *Staphylococcus epidermidis* infections“, *Seminars in Immunopathology. Semin Immunopathol*, str. 201–214. doi: 10.1007/s00281-011-0296-2.
- Rasigade, J. P. idr. (2012) „Methicillin-resistant *staphylococcus capitis* with reduced vancomycin susceptibility causes late-onset sepsis in intensive care neonates“, *PLoS ONE. PLoS One*, 7(2). doi: 10.1371/journal.pone.0031548.
- Regalado, N. G., Martin, G. in Antony, S. J. (2009) „*Acinetobacter lwoffii*: Bacteremia associated with acute gastroenteritis“, *Travel Medicine and Infectious Disease. Travel Med Infect Dis*, 7(5), str. 316–317. doi: 10.1016/j.tmaid.2009.06.001.

- Russel, A. (2003) „Biocide Usage and Antibiotic Resistance: The Relevance of Laboratory Findings to Clinical and Environmental Situations.“, *Lancet Infection Diseases*, 3, str. 794–803.
- Rutala, W. A. (1996) „APIC guideline for selection and use of disinfectants. 1994, 1995, and 1996 APIC Guidelines Committee. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc.“, *American journal of infection control*, 24(4), str. 313–42. Dostopno: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8870916> (Dostopano: 3. oktober 2018.).
- Weber, D. J. in Rutala, W. A. (2006) „Use of Germicides in the Home and the Healthcare Setting Is There a Relationship Between Germicide Use and Antibiotic Resistance?“, *Infection Control & Hospital Epidemiology*. Cambridge University Press (CUP), 27(10), str. 1107–1119. doi: 10.1086/507964.
- Wickham Laboratories (brez datuma) Fact Sheet: *Micrococcus luteus* | Microbial Identification | MALDI ToF. Dostopno: <https://wickhamlabs.co.uk/technical-resource-centre/fact-sheet-micrococcus-luteus/> (Dostopano: 18. januar 2021.).
- Yazdankhah, S. P. idr. (2006) „Triclosan and Antimicrobial Resistance in Bacteria: An Overview“, *Microbial Drug Resistance*, 12(2), str. 83–90. doi: 10.1089/mdr.2006.12.83.