

sanitar'c  SI™

Slovenian Public and Environmental Health Professionals



GLOBAL PUBLIC
HEALTH WEEK
2023
APRIL 3-7

**SLOVENSKI DNEVI
SANITARNEGA INŽENIRSTVA 2023
SLOVENIAN DAYS OF PUBLIC AND
ENVIRONMENTAL HEALTH PROFESSION 2023**

**Globalni teden zdravja 2023
Global Public Health Week 2023**

**Z B O R N I K P O V Z E T K O V
B O O K O F A B S T R A C T S**



INŠTITUT ZA SANITARNO INŽENIRSTVO
Institute of Public and Environmental Health



WFPHA

World Federation
of Public Health
Associations

**ZBORNİK POVZETKOV: SLOVENSKI DNEVI SANITARNEGA INŽENIRSTVA 2023 – GLOBALNI
TEDEN ZDRAVJA 2023, 7. APRIL 2023, MESTNI MUZEJ LJUBLAJNA**

UREDNIKA

Aleš Krulec in Sara Tajnikar

ZALOŽNIK IN NOSILEC AVTORSKIH PRAVIC

Inštitut za sanitarno inženirstvo

www.sanitarc.si

ZA ZALOŽBO

Aleš Krulec

LETO IZDAJE

2023

JEZIK

Slovenski in Angleški

ORGANIZATORJA

Inštitut za sanitarno inženirstvo-Zbornica sanitarnih inženirjev Slovenije in

WFPHA – World Federation of Public Health Associations

PROGRAMSKI IN ORGANIZACIJSKI ODBOR

Aleš Krulec, Sara Tajnikar, Andrej Ovca, Maria Mata

ZNANSTVENI ODBOR

izr. prof. dr. Mateja Dovjak, dipl. san. inž.

izr. prof. dr. Mojca Jevšnik, dipl. san. inž.

doc. dr. Martina Oder, dipl. san. inž.

red. prof. dr. Borut Poljšak, dipl. san. inž.

Ljubljana, 7. april 2023

Kataložni zapis o publikaciji (CIP)

COBISS.SI-ID 170412547

ISBN 978-961-94556-9-2 (PDF)

Vsi povzetki so recenzirani. Za vsebino posameznega povzetka so odgovorni njegovi avtorji. Copyright © Inštitut za sanitarno inženirstvo. Vse pravice pridržane. Reproduciranje in razmnoževanje po Zakonu o avtorskih pravicah ni dovoljeno.

KAZALO VSEBINE

1 Uvodnik	4
ALEŠ KRULEC	
2 Seven strategies for the prevention of hospital infections and the preventive role of the environmental and public health specialists.....	5
IVANA GOBIN	
3 Nizko temperaturno pranje perila. Ravnotežje med kakovostjo in vplivom na okolje	5
ROK FINK, LARA OFENTAVŠEK, BRIGITA TOMŠIČ	
4 Aktualna problematika obvladovanja bolnišničnih okužb – čiščenje	8
ALENKA PETROVEC KOŠČAK	
5 Uporaba hladne atmosferske plazme za obvladovanje biofilmov MRSA	10
MANCA LUNDER, SEBASTIAN DAHLE, ROK FINK	
6 Gaseous ozone leads to a significant reduction of the biofilm of multi-drug resistant bacteria	12
BRUNO KOVAČ, KAČA PILETIĆ, IVANA GOBIN	
7 Determination of the genotoxicological effect of formaldehyde on dna by comet test and preventive role of the environmental public health professionals	13
ANA PLANINIĆ, MARINA ĆURLIN, MATEA RADIŠIĆ, VLATKA LJUBIĆ, VIOLETA ŠOLJIĆ	
8 Delo in delovna mesta sanitarnih inženirjev in inženirk deset let po bolonjski prenovi študijskega programa.....	15
ANDREJ OVCA, NEVENKA FERFILA, MOJCA JEVŠNIK, MATIC KAVČIČ, SARA TAJNIKAR, ALEŠ KRULEC, GREGOR JEREB	

UVODNIK

Aleš KRULEC, predsednik in vodja projekta

Zbornica sanitarnih inženirjev Slovenije
Inštitut za sanitarno inženirstvo

Spoštovani bralci,

z veseljem se oziram nazaj na izjemno uspešen dogodek, katerega smo organizirali v okviru projekta "Global Public Health Week 2023" svetovnega združenja zvez za javno zdravje - WFPHA s sedežem v Švici. Letošnji dogodek je bil resnično poseben, saj smo gostili ugledne strokovnjake s področja javnega in okoljskega zdravja. Slovenski dnevi sanitarnega inženirstva 2023 so bili priložnost za izmenjavo znanja, izkušenj in idej med strokovnjaki ter za utrditev strokovnega medresorskega sodelovanja. Skozi predavanja in razprave smo se posvetili ključnim vprašanjem, ki zadevajo področje javnega in okoljskega zdravja. Na tem mestu bi se želel zahvaliti vsem, ki so s svojim prispevkom naredili ta dogodek poseben in nepozaben.

V okviru našega neodvisnega strokovnega združenja smo želeli posebej izpostaviti tiste, ki so se izkazali v težkih epidemioloških razmerah, kjer so njihovo predanost, vztrajnost in trud izkazali na izjemen način. Njihovi dosežki so bili navdih mnogim, saj so pokazali, da so ključni sestavni del strokovnega uspeha. Zato smo podelili zahvalo in priznanje vsem tistim, ki so se v izrednih razmerah izkazali s svojimi prispevki v naši skupnosti in družbi. Njihova nesebična pomoč in prizadevno strokovno delo na področju varovanja zdravja, kot javnega interesa Republike Slovenije, zaslužita posebno pozornost. Prim. prof. dr. Ivan Eržen in vsi zaposleni na Nacionalnem inštitutu za javno zdravje ter vsi zdravstveni inšpektorji RS, skupaj z mag. Edisom Grcićem, dipl. san. inž., novim glavnim zdravstvenim inšpektorjem, so se izjemno izkazali v tem težkem času. Njihovo strokovno delo in prizadevanje sta bila ključnega pomena za zaščito javnega zdravja in varnost vseh državljanov. Še posebej smo veseli, da je vodenje zdravstvenega inšpektorata prevzel kolega iz naših stanovskih vrst. Danes smo ponosni na njihove dosežke in z upanjem zremo v prihodnost po nadaljnjem strokovnem in ustvarjalnem razvoju. Njihova predanost in vztrajnost sta vredna občudovanja, in upamo, da bo le-ta navdih za nas vse, da nadaljujemo z delom na širokem področju sanitarnega inženirstva ter skupaj gradimo boljše in varnejše okolje za vse.

Hvala vsem predavateljicam in predavateljem, udeleženkam in udeležencem ter organizacijskemu odboru za velik prispevek k uspehu Slovenskih dnevov sanitarnega inženirstva 2023. Skupaj lahko dosežemo velike stvari in prepričan sem, da nas čakajo še mnoge priložnosti za sodelovanje in rast. Menim, da so takšni dogodki dodatna motivacija za nadaljnje delo in inovacije na področju sanitarnega inženirstva. Želim vam vse dobro in se že veselim srečanja z vami na prihodnjih dogodkih.

S spoštovanjem,

Aleš KRULEC

SEVEN STRATEGIES FOR THE PREVENTION OF HOSPITAL INFECTIONS AND THE PREVENTIVE ROLE OF THE ENVIRONMENTAL AND PUBLIC HEALTH SPECIALISTS

prof. dr. sc. Ivana Gobin, dipl. sanit. ing.

University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Microbiology and Parasitology, Rijeka, Croatia

Key words: Healthcare-associated infections, environmental and public health specialists, healthcare system, infection prevention.

Abstract

Healthcare-associated infections (HAIs) are a major source of morbidity and mortality and a global public health problem. A considerable proportion of HAIs are preventable through proper infection prevention and control policy and planning. The aim of this lecture is to present current updates regarding global strategies to prevent healthcare-associated infections and the role of the environmental and public health specialists. The global strategies include Hand hygiene, Environmental hygiene, Screening and cohorting patients, Surveillance, Antibiotic stewardship, Guidelines and Patient safety. Environmental and public health specialists are an important part of the HAIs team in all the above strategies. Hand hygiene is cited as the most important single behavior change that healthcare workers can make for infection control. Environmental and public health specialists as team leaders could greatly contribute to the integration of this strategy as well as the environmental hygiene strategy. With their knowledge, they could contribute to cohorting patient planning, but also antibiotic stewardship, because antibiotic residues can be found on different surfaces and encourage antimicrobial resistance. Also, environmental and public health specialists are an important link in the creation, implementation and control of the implementation of guidelines and ultimately the creation of a safe culture for the patient. To conclude, coordinated strategies are required between all actors in the healthcare system and environmental and public health specialists are the link that connects them all in order to help prevent healthcare-associated infections.

NIZKO TEMPERATURNO PRANJE PERILA. RAVNOTEŽJE MED KAKOVOSTJO IN VPLIVOM NA OKOLJE

izr. prof. dr. Rok Fink, dipl. san. inž.¹, Lara Ofentavšek, dipl. san. inž. (UN)¹,
izr. prof. dr. Brigita Tomšič, univ. dipl. inž. teks. teh.²

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Zdravstvena pot 5, 1000 Ljubljana

² Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Aškrčeva cesta 12, 1000 Ljubljana

Ključne besede: pranje perila, umazanije, higiena, nizka temperatura, učinkovitost, vpliv na okolje.

Povzetek

Pranje perila porabi velike količine detergentov, vode in energije za zagotavljanje ustrezne nege perila. V razvitem delu sveta, nega perila s čim manj mikroorganizmi in umazanijami predstavlja pomemben del vsakdanjega življenja. Vendar pa vzdrževanje ustrezne kakovosti perila povzroča velike vplive na okolje. Zato države, kot so ZDA, EU in ZK v zakonodaji, smernicah in iniciativah spodbujajo pranje perila pri nizki temperaturi (< 40 °C). Pri tem se postavlja vprašanje ali je pranje pri nizki temperaturi še dovolj kakovostno, da zadosti pogojem primerne kakovosti pranja perila, tako iz vidika umazanije, kot redukcije mikroorganizmov. Zato je bil namen raziskave v prvi vrsti analizirati kakšen je vpliv temperature na kakovost pranja perila pri 40 °C in 60 °C. V drugem koraku analizirati kakšna je učinkovitost opranega perila pri nizki temperaturi in ob povečanju koncentracije detergenta ter koliko več detergenta moramo dodati, da dosežemo enako učinkovitost kot pri višji temperaturi. In nenazadnje oceniti kakšni so vplivi na okolje. Kakovost odstranjevanja standardnih umazanih EMPA smo analizirali skladno z metodo SIST EN 60456:2005. Učinkovitost odstranjevanja bakterij smo analizirali z metodo SIST EN 16616:2015 in vpliv na okolje s pomočjo metode LCA skladno z ISO14040:2006 in ISO 14044:2006. Rezultati kažejo, da pranje pri 60 °C in 5 g/L detergenta ECE 98 ustrezno odstrani izbrane umazanije iz bombaža, prav tako pri takšnem pranju dosežemo ustrezno dezinfekcijo (> 5 log CFU/cm²). Pranje pri 40 °C in 5 g/L je manj učinkovito pri odstranjevanju umazanij, hkrati ima povečevanje koncentracije detergenta pozitiven učinek zgolj pri 40 °C in 10 g/L.

Dezinfekcija pri enakih pogojih je neučinkovita, povečanje koncentracije detergenta pozitivno vpliva na število bakterij, kjer dosežemo enak učinek dezinfekcije pri 40 °C in 4-kratni koncentraciji detergenta v primerjavi z 60 °C. Rezultati vpliva na okolje kažejo najnižje vplive pri 40 °C, 5g/L, sledi 60 °C in 5g/L. Povečanje koncentracije detergenta pri 40 °C ima večji vpliv na okolje kot pri 60 °C. Rezultati študije kažejo, da ima povečanje koncentracije detergenta deloma pozitiven vpliv na odstranjevanje umazanije in zelo pozitiven vpliv na redukcijo bakterij. Vendar pa ima povečanje koncentracije detergenta znaten vpliv na okolje. Zato pri nizkih temperaturah in običajnih koncentracijah detergenta, ki ga predpisuje proizvajalec, ne moremo zadostiti pogojem po kakovostno opranem perilu. Hkrati pa rezultati kažejo, da povečanje koncentracije detergenta ni sprejemljivo z vidika vpliva na okolje. Z namenom doseganja čim manjšega možnega vpliva na okolje in hkrati ustrezne kakovosti opranega detergenta so proizvajalci pred izzivom kako pripraviti formulacije detergentov, ki bodo učinkovite in okoljsko sprejemljive. Samo z upoštevanjem obeh pogojev in iskanjem ravnovesja, bomo lahko zagotovili varno, kakovostno in sonaravno pranje perila.

PROBLEMATIKA OBVLADOVANJA BOLNIŠNIČNIH OKUŽB – ČIŠČENJE

mag. Alenka Petrovec Koščak, univ. dipl. san. inž.

*Splošna bolnišnica Celje, Služba za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb,
Oblakova ulica 5, 3000 Celje*

Ključne besede: bolnišnične okužbe, čiščenje, metode za oceno čistosti površin, določanje kriterijev sprejemljivosti, vrednotenje rezultatov.

Povzetek

Bolnišnične okužbe so okužbe, ki nastanejo zaradi izpostavljenosti postopkom diagnostike, zdravljenja, zdravstvene nege ali rehabilitacije in so velik javno zdravstveni problem. Pacienti povezujejo na videz umazano bolnišnično okolje s tveganjem za pridobitev bolnišnične okužbe. Kljub temu jasne povezave med čiščenjem bolnišničnega okolja in obvladovanjem bolnišničnih okužb ostaja nejasno. V zadnjih letih je zaskrbljujoč trend varčevanja na področju čiščenja, kar lahko povzroči, da je bolnišnično okolje bolj umazano.

Čiščenje bolnišničnega okolja ima funkcijo izboljšanja ali vzpostavitve videza in zmanjšanje števila prisotnih mikroorganizmov, vključno z nečistočo, ki jim lahko nudi pogoje za rast ali ovira razkuževanje in sterilizacijo. Vodstvo bolnišnic pričakuje doseganje ciljev na stroškovno učinkovit način. Za čiščenje moramo izbrati tako tehnologijo in izvajalce, ki na učinkovit način in s pravim sistemom čiščenja zagotavljajo, da okolje ne predstavlja orodje za prenos bolnišničnih okužb. Za merjenje rezultatov čiščenja moramo izbrati pravo metodo. Z vizualno oceno ocenjujemo, ali je površina brez vidne umazanije. Druge metode za oceno so opazovanje učinkovitosti odstranjevanja fluorescentnih barvil, kjer preverjamo ali je bila označba z markerjem uspešno odstranjena s čiščenjem. Naslednje metode so določanje adenozin trifosfata (ATP) z bioluminiscenčno metodo, določanje indikatorskih mikroorganizmov (primerni so *Staphylococcus aureus*, vključno z na meticilin odpornim – MRSA, *Clostridium difficile*, večkratno odporni po Gramu negativni bacili in proti vankomicinu odporni enterokoki – VRE) in določanje skupnega števila mikroorganizmov.

V nekaterih smernicah najdemo kriterije za obremenjenost bolnišničnega okolja, kjer je veliko tveganje (operacijske dvorane, oddelki transplantacije). Za vsa ostala področja kriterijev nimamo. Izbor površin za oceno rizika je zelo pomemben. Nekateri avtorji predlagajo izbor tistih površin, ki se jih zaposleni, pacienti in obiskovalci pogosto dotikajo. Te površine so npr. kljuke, stikala, aparati, telefoni, tipkovnice, neposredna pacientova okolica ipd. Pri določanju meje sprejemljivosti so predlagane naslednje mejne vrednosti:

- vizualna ocena – več kot 70 % pregledanih površin čistih;
- odstranjevanje fluorescentnih barvil – več kot 80 % očiščenih površin ustrezno, med 70 in 80 % sprejemljivo in manj kot 70 % neustrezno;
- ATP bioluminiscenca – več kot 500 RLU meja ukrepanja;
- indikatorski mikroorganizmi – teh naj bo manj kot 1 CFU/cm²;
- skupno število mikroorganizmov – naj bo manj kot 5 CFU/ cm².

Zaradi vedno večjega problema odpornosti proti antibiotikom bodo morda osnovni higienski ukrepi edino, kar nam bo ostalo. Za namen čiščenja v bolnišnicah namenjamo veliko sredstev, zato je pomembno, da nam obstoječi način čiščenja zagotavlja varno oskrbo. Najboljše je, da vsaka bolnišnica zastavi svoj sistem nadzora nad čiščenjem, ki temelji na izboru kriterijev, ki zadostujejo strokovnim priporočilom in potrebam lastne ustanove in mora biti celovit in izvajan s strani usposobljenih oseb, kar je profil sanitarnega inženirja.

UPORABA HLADNE ATMOSFERSKE PLAZME ZA OBVLADOVANJE BIOFILMOV MRSA

Manca Lunder, dipl. san. inž. (UN)¹, doc. dr. Sebastian Dahle, dipl. fiz.²,
izr. prof. dr. Rok Fink, dipl. san. inž.¹

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Zdravstvena pot 5, 1000 Ljubljana

² Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana

Ključne besede: Hladna atmosferska plazma, MRSA, biofilm

Povzetek

Protimikrobna odpornost predstavlja grožnjo za zdravje ljudi. Do leta 2050 naj bi umrlo okoli 10 milijonov ljudi v svetovnem merilu. Ena izmed najpogostejših bakterij, ki so odporne na več antibiotikov, je *Methicilin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Največji vzrok za njeno neobčutljivost je v sposobnosti tvorbe biofilmov. Biofilmi predstavljajo grožnjo javnemu zdravju, ker s svojo polisaharidno površino omejuje vdor antibiotikov v notranjost. Zato v njihovi notranjosti pogosto najdemo bakterije, ki so odporne na antibiotike. Za odstranjevanje biofilmov v bolnišničnem okolju je potrebna robustna metoda, ki ne poškoduje materialov in nima stranskih učinkov na ljudi in okolje. Zato hladna atmosferska plazma (HAP) predstavlja velik potencial. Plazma nastane ob povečanju energije snovi, ko se iz plinastega pretvori v ionizirano stanje. Pretvorbo lahko dosežemo tudi pri nižjih temperaturah z dovajanjem visoke napetosti izbranemu plinu. Za nastanek plazme lahko uporabimo atmosferski zrak, ki je vir elektronov, ionov, prostih radikalov, stabilnih produktov (O₃, H₂O₂), vzbujenih atomov in ultravijoličnih fotonov. Omenjene snovi sprožijo peroksidacijo lipidov, poškodbe DNA, modulacijo proteinov in programirano apoptozo. Ker plazma vsebuje različne spojine, je možnost razvoja protimikrobne odpornosti nanjo majhna. Namen raziskave je bil analizirati potencial uporabe HAP za dezinfekcijo biofilma MRSA. Primerjali smo različno zrele (24, 48 in 72 h) biofilme MRSA pred in po izpostavitvi HAP za 60, 120 in 180 s. Učinkovitost HAP na biofilme MRSA smo preverili z analizo biomase biofilma z metodo kristal vijolično, metabolne aktivnosti celic z metodo resazurin in z analiziranjem živosti bakterijskih celic z metodo štetja kolonij na ploščah.

Živost celic smo ovrednotili tudi s pomočjo invertne fluorescentne mikroskopije in barvila BacLight®. Rezultati kažejo, da se je število preživelih bakterijskih kolonij zmanjšalo sorazmerno z daljšanjem časa izpostavljenosti HAP (2, 2; 4,2; 5,1 Δ log CFU cm⁻²; p < 0,05). Pri bolj zrelih biofilmih smo ugotovili manjšo redukcijo živih kolonij, kot pri manj zrelih (5,1; 4,1 ; 4,0 Δ log CFU cm⁻² p < 0,05). Pri analiziranju biomase biofilma nismo ugotovili statistično pomembnih razlik med kontrolami in vzorci (p > 0,05). Prav tako ni bilo razlik glede na različno zrelost biofilmov (p > 0,05). Z merjenjem fluorescence smo ugotovili, da HAP, podobno kot pri merjenju živosti, zmanjša metabolno aktivnost bakterij sorazmerno z daljšim časom obdelave. Razlik med bolj in manj zreli biofilmi ni bilo zaznati. Zmanjšanje živosti bakterij smo potrdili še z fluorescentno mikroskopijo, kjer je količina rdeče obarvanih (mrtvih) bakterij s podaljšanim časom obdelave naraščala, količina zelenih (živih) bakterij pa padala. HAP se je torej izkazala za učinkovit način obvladovanja biofilmov MRSA. Pomembno pa se je zavedati, da se biofilmi v praksi nahajajo na različnih površinah, stopnjah organskega onesnaženja in da bakterije v biofilmih iz kliničnega okolja sobivajo z drugimi celicami, zato je potrebno uporabo HAP v prihodnosti potrditi tudi v realnem kliničnem okolju.

GASEOUS OZONE LEADS TO A SIGNIFICANT REDUCTION OF THE BIOFILM OF MULTI-DRUG RESISTANT BACTERIA

Bruno Kovač, mag. sanit. ing., Kaća Piletić, dipl. sanit. ing, univ. mag. pharm.,
prof. dr. sc. Ivana Gobin, dipl. sanit. ing.

University of Rijeka, Faculty of Medicine, Rijeka, Croatia

Key words: biofilm, gaseous ozone, multidrug-resistant microorganisms

Abstract

Staphylococcus aureus, *Klebsiella pneumoniae* and *Acinetobacter baumannii* are most common pathogens who show increasing antimicrobial resistance in the last few years and they can cause hospital-acquired infections. They have the ability to form biofilms, which makes them more resistant to disinfectants, and their eradication requires more than one method of disinfection. The application of gaseous disinfectants is proven to be effective because, in addition to the antimicrobial effect, gas can reach surfaces difficult to reach by conventional cleaning. The example of good gaseous disinfectant with proven antimicrobial properties and strong oxidizing activity is gaseous ozone. Due to the fact that scientific data regarding gaseous ozone effectiveness on biofilm reduction are scarce, the aim of this work was to investigate the effectiveness of gaseous ozone in reducing the number of bacteria in the biofilm of *S. aureus*, *K. pneumoniae* and *A. baumannii* on standard strains. Upper, smooth surface of ceramic tiles dimensions 1 cm x 1 cm was used as ceramic surface for the biofilm formation. 24-hour-old biofilms formed on ceramic tiles were then exposed to a concentration of 25 ppm of gaseous ozone for one hour in a closed box model. After treatment with gaseous ozone, the ceramic tiles were washed with sterile saline solution. For each strain, before and after ozone treatment, the total number of bacteria expressed as CFU/cm² was determined. Ozone treatment reduced the total number of bacteria by up to 99.76 %. In conclusion, treatment with gaseous ozone in a concentration of 25 ppm during one hour of exposure was not sufficient for the complete removal of the created biofilm. Authors definitely recommended to combine it with other mechanical and chemical disinfection methods or to observe its effectiveness during an extended time of action or in a concentration higher than 25 ppm.

DETERMINATION OF THE GENOTOXICOLOGICAL EFFECT OF FORMALDEHYDE ON DNA BY COMET TEST AND PREVENTIVE ROLE OF THE ENVIRONMENTAL PUBLIC HEALTH PROFESSIONALS

Ana Planinić, mag. sanit. ing., mag. nutr.¹, doc. dr. sc. Marina Ćurlin^{1,2},
Matea Radišić, mag. biol.², Vlatka Ljubić, mag. biol.², dr. sc. Violeta Šoljić^{1,2}

¹ Faculty of Health Studies, University of Mostar, Mostar, Bosnia and Herzegovina

² University Clinical Hospital Mostar, Mostar, Bosnia and Herzegovina

Key words: Formaldehyde, DNA, Environmental Public Health Professionals

Abstract

Formaldehyde (FA) is a chemical widely used in hospitals, especially in histopathology laboratories. It is most often used as a tissue preservative in pathology laboratories, as a sterilization agent and as a disinfectant in operating rooms. It is a very poisonous gas, and its solution, formalin, is volatile and with the gas is very poisonous to humans. Absorption of FA occurs mainly through inhalation. Inhaled FA primarily affects the upper respiratory tract, but also changes in DNA. The aim of this work is to examine how formaldehyde, which is used in daily work at the Department of Pathology, Cytology and Forensic Medicine, SKB Mostar, affects changes in DNA in health workers who are most exposed to this chemical. The interviewees are health workers (35-45 years old) of the Department of Pathology, Cytology and Forensic Medicine, SKB Mostar. All healthcare workers have been in contact with formaldehyde for more than 5 years, and a maximum of 15 years. The control group consisted of people (35-45 years old) who were not exposed to chemicals or radiation in the last year, or used antibiotics in the last 6 months. The comet test method used in the work is based on isolation of mononuclear cells from peripheral blood, counting of isolated mononuclear cells, electrophoresis of DNA from individual cells in agarose gels and staining with fluorescent dyes. Open Comet software was used for data processing. The basic measurement parameters are: the length of the comet's tail - the distance traveled by DNA fragments during electrophoresis; percentage of DNA in comet tail; comet tail moment - the length of the comet tail x the percentage of DNA in the comet tail.

Compared to the control group (median = 18 pixels), the length of the entire tail of the comet in health workers from pathology (median = 26 pixels) was statistically significantly greater (Mann-Whitney U test, $p = 0.0012$). Compared to the control group (median = 17.57), the percentage of DNA in the tail of the comet in health workers from pathology (median = 51.75) was statistically significantly higher (Mann-Whitney U test, $p = 0.0009$). Compared to the control group (median = 2.533), the tail moment of the comet in health workers from pathology (median = 19.93) was statistically significantly higher (Mann-Whitney U test, $p = 0.0001$). DNA damage is statistically more significant in health workers from pathology who are in contact with formaldehyde and other toxic chemicals compared to the control group.

DELO IN DELOVNA MESTA SANITARNIH INŽENIRJEV IN INŽENIRK DESET LET PO BOLONJSKI PRENOVI ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA

doc. dr. Andrej Ovca, dipl. san. inž. ¹, mag. Nevenka Ferfila, dipl. san. inž. ¹,
izr. prof. dr. Mojca Jevšnik, dipl. san. inž. ¹, doc. dr. Matic Kavčič¹, Sara Tajnikar, mag. var.
preh., dipl. san. inž. (UN)², Aleš Krulec, dipl. san. inž. ², dr. Gregor Jereb, dipl. san. inž. ¹

¹Univerza v Ljubljani zdravstvena fakulteta, Zdravstvena pot 5, 1000 Ljubljana

²Inštitut za sanitarno inženirstvo, Zaloška cesta 155, 1000 Ljubljana

Ključne besede: sanitarno inženirstvo, zaposljivost in delovna mesta, javno zdravje, okoljsko zdravje, formalno izobraževanje, študijski program, bolonjska prenova

Povzetek

Namen raziskave je bil ugotoviti in primerjati stanje zaposlenosti med diplomanti študijskih programov Sanitarno inženirstvo pred bolonjsko prenovo in diplomanti bolonjskega študijskega programa. V ta namen je bil zasnovan vprašalnik z 39 vprašanji, razporejenih v šest vsebinskih sklopov (izobrazba, zaposlovanje, področje dela, zadovoljstvo z delom, vpliv epidemije COVID-19 na delo in pogled na razvoj stroke sanitarnega inženirstva v bodoče). Vabilo k sodelovanju je bilo posredovano bazi 730 naslovnikov v juniju 2022 in ponovno v septembru 2022. Skupno se je odzvalo 332 diplomantov. 86 % sodelujočih je ženskega spola. Povprečna starost znaša 37 let in pol. Delež respondentov študijskih programov pred bolonjsko prenovo je 53 %, delež respondentov bolonjskega študijskega programa prve stopnje pa 47 %. Dobra tretjina vseh (38,0 %) je študij nadaljevala na podiplomski ravni. Diplomanti bolonjskega študijskega programa so študij v večini (72,9 %) nadaljevali v okviru študijskega programa sanitarno inženirstvo druge bolonjske stopnje. Med diplomanti študijskih programov pred bolonjsko prenovo je takih dobra petina (23,4 %), ostali so podiplomski študij opravljali na ravni podiplomskega tečaja, bolonjskega magisterija ter znanstvenega magisterija ali doktorata na sledečih področjih: upravno-pravno področje (32,1 %), varstvo okolja (17,9 %), varna hrana in prehrana (10,7 %) ter zdravstvo (10,7 %). Več kot polovica (64,9 %) ima opravljen strokovni izpit za zdravstvene delavce in sodelavce, od tega pogosteje diplomanti, ki so končali študijski program pred bolonjsko prenovo. Večina (72,1 %) je zaposlena v stroki, kar je primerljivo z rezultati raziskave iz leta 2009. Je pa delež diplomantov, zaposlenih izven stroke višji med tistimi, ki so končali bolonjski študijski program (25,3 %) kot med diplomanti študijskih

programov pred bolonjsko prenovo (13,6 %). Leta 2009 je bil delež zaposlenih v javnem sektorju 83 % in v zasebnem sektorju 13 %. Podobno razmerje velja tudi v letu 2022, a le za diplomante, ki so končali študijski program pred bolonjsko prenovo (81,3 % javni in 15,6 % zasebni sektor), medtem ko je delež zaposlenih v javnem in zasebnem sektorju med diplomanti, ki so končali bolonjski študijski program, bolj izenačen (54,6 % javni in 43,8 % zasebni sektor). Največji delež je zaposlen v bolnišnicah oz. drugih zdravstvenih ustanovah (18,2 %), bolj pogosto diplomanti, ki so končali študijski program pred bolonjsko prenovo (23,5 %). Sledi zaposlitev v vzgojno izobraževalnih ustanovah (17,3 %) in na NIJZ (14,5 %). Medtem ko zaposlitev na ZIRS in UVHVVR pogosteje navajajo diplomanti študijskih programov pred bolonjsko prenovo (13,6 % oz. 4,5 %), so v živilskih in komunalnih podjetjih pogosteje zaposleni diplomanti, ki so končali bolonjski študijski program (12,5 % in 6,8 %). Vodilni položaj na ravni ustanove zaseda 3,2 % anketiranih, vodilni položaj na ravni delovne enote 20,4 %, medtem ko neposredno vodenje in nadzor dela izvaja 18,3 % sodelujočih. Respondenti so, ne glede na to, kateri študijski program so končali, upoštevali povprečne vrednosti na pet stopenjski Likertovi lestvici (*1 – Zelo nezadovoljen; 5 – Zelo zadovoljen*), najbolj zadovoljni s stalnostjo zaposlitve (4,33). Sledijo samostojnost pri delu (4,10), zanimivost dela (3,96) in odnosi s sodelavci (3,96). Med dejavniki nezadovoljstva so najbolj izpostavljeni višina plače (2,92), (ne)možnost napredovanja (2,96) ter vpliv na spreminjanje obstoječega stanja v delovni organizaciji (3,19). Večina, ne glede na to, kateri študijski program je končala, poroča o visoki (62,3 %) ali zelo visoki (19,6 %) delovni samozavesti (izražena kot občutek, da so v strokovnem smislu kos delovnim nalogam). V zadnjih petih letih se je dodatnih strokovnih izobraževanj udeležilo 81,3 % sodelujočih, najpogosteje na področju prehrane in varnosti hrane, bolnišnične higijene in zakonodaje. Sledijo teme s področij pitne in/ali kopalne vode, varstva pri delu ter varstva pred požarom, digitalizacija in komunikacijske veščine. Ugotovitve raziskave predstavljajo eno od pomembnejših izhodišč pri načrtovanju vsebin študijskega programa sanitarno inženirstvo prve in druge stopnje, pri usmerjanju diplomantov na njihovi karierni poti ter načrtovanju vsebin usmerjenih strokovnih izobraženj v okviru vseživljenjskega učenja.

sanitar'c SI™

Slovenian Public and Environmental Health Professionals



INŠTITUT ZA SANITARNO INŽENIRSTVO
Institute of Public and Environmental Health



WFPHA

World Federation
of Public Health
Associations