



Zbornica zdravstvene in babiške nege  
Slovenije –  
Zveza društev medicinskih sester, babic  
in zdravstvenih tehnikov Slovenije



Sekcija medicinskih sester v vzgoji in  
izobraževanju



## **SKRB ZA ROKE V ZDRAVSTVENI NEGI** **Zbornik predavanj**

20.6.2013

SREDNJA ZDRAVSTVENA ŠOLA LJUBLJANA, Poljanska c. 61, Ljubljana

**Organizacijski odbor:**

Alojzija Fink , Špela Flerin, Patricija Valentina Kobilšek, Lucija Matič, Renata Vettorazzi

**Skrb za roke v zdravstveni negi**

**Zbornik predavanj**

Srednja zdravstvena šola Ljubljana,  
Poljanska 61, 1000 Ljubljana  
20.6.2013

**Izdala in založila:**

Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije  
Zveza društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije  
**Sekcija medicinskih sester v vzgoji in izobraževanju**

**Urednice:** Lucija Matič, Alojzija Fink in Renata Vettorazzi

Naklada: 70

Ljubljana, oktober 2013

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

616-083(082)

Skrb za roke v zdravstveni negi [Elektronski vir] : zbornik predavanj, 20. 6. 2013, Srednja zdravstvena šola, Ljubljana / uredile Lucija Matič, Alojzija Fink, Renata Vettorazzi.  
- Ljubljana : Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester v vzgoji in izobraževanju, 2013

ISBN 978-961-273-072-7

1. Matič, Lucija  
267774208

## PROGRAM

- 8.15- 8.45 Registracija  
8.45- 9.00 Pozdrav in kulturni del
- 9.00 - 9.20 **Podoba medicinske sestre – urejene roke in nohti za varnost pacienta in medicinske sestre**, Jolanda Munih, prof. zdr.vzg.,  
9.20 – 10.00 **Uporaba rokavic- kdaj in katere**, Irena Klopčič, Sanolabor  
10.00- 10.20 **Problemi in izzivi umivanja in razkuževanja**, mag. Gregor Jereb, dipl. san. inž, mag. Andrej Ovca, dipl. san. inž, Natalija Čulk, san. inž., univ. dipl. org  
10.20 razprava in odmor
- 11.00-11.10 **Skrb za zdravje kože rok ob uporabi kakovostnega razkužila**, Vesna Jurkošek, dipl.san.inž, predavanje sponzorja Ecolab  
11.10- 11.30 **Skrb za zdravje nohtov in kože rok** Slavica Bizjan  
11.30-11.50 **Zdravstvena nega pacienta s spremembami na koži**, Gordana Stankič, dipl.m.s., Franka Kulaš, dipl.m.s., univ.dipl.org  
11.50-12.20 razprava, volilna seja
- 13.30-13.50 **Skrb za roke pri delu z nevarnimi snovmi, citostatiki in priprava parenteralnih zdravil**, Simona Mitrovič, mag.farm.spec.  
13.50-14.10 **Skrb za roke pri delu z nevarnimi snovmi, nuklearna medicina in radiofarmaki**, Sebastijan Rep, dipl. inž.rad.  
razprava
- 14.50-17.50 učna delavnica: manikura, masaža dlani, skrb za zdrave nohte, Slavica Bizjan, Alojzija Fink dipl.med.sestra, Pjerina Mohar, dipl.med.sestra, Lucija Matič, MSc (Švedska), dipl.med.sestra

## KAZALO

<b>PROBLEMI IN IZZIVI UMIVANJA IN RAZKUŽEVANJA ROK</b> Gregor Jereb, Andrej Ovca, Natalija Čulk.....	2
<b>UPORABA MEDICINSKIH IN ZAŠČITNIH ROKAVIC V ZDRAVSTVU</b> Irena Klopčič, Eva Pretnar.....	13
<b>ZDRAVSTVENA NEGA PACIENTA S SPREMEMBAMI NA KOŽI ROK</b> Gordana Stankić, Franka Kulaš.....	24
<b>SKRB ZA ROKE PRI DELU Z NEVARNIMI SNOVMI, CITOSTATIKI IN PRIPRAVA PARANTERALNIH ZDRAVIL V NEKONTROLIRANEM OKOLJU</b> Simona Mitrovič.....	30
<b>DELO Z BOLNIKI PO APLIKACIJI RADIOAKTIVNEGA IZOTOPA ZA SLIKOVNO DIAGNOSTIKO</b> Sebastijan Rep.....	38

# PROBLEMI IN IZZIVI UMIVANJA IN RAZKUŽEVANJA ROK

Mag. Gregor Jereb, dipl. san. inž.\*

Mag. Andrej Ovca, dipl. san. inž.\*

Natalija Čulk, univ. dipl. org, san. inž.\*\*

\*Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Zdravstvena pot 5, Ljubljana

\*\*Oskrbovalne službe Univerzitetnega kliničnega centra, Služba za higieno prostorov in opreme, Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana

gregor.jereb@zf.uni-lj.si

andrej.ovca@zf.uni-lj.si

natalija.culk@kclj.si

## IZVLEČEK

Avtorji v prispevku obravnavajo aktualno problematiko na področju umivanja in razkuževanja rok v širšem kontekstu higiene, tako med splošno populacijo kot med zdravstvenim osebjem. Obravnavano problematiko analizirajo z vidika preteklih raziskav in jo dopolnjujejo s praktičnimi usmeritvami. Podana je analiza učinkovitosti posameznih pripravkov za razkuževanje rok ter njihov vpliv na posamezne mikroorganizme, pomen standardizacije postopkov umivanja in razkuževanja, pomen in vloga izobraževanja ter opis tehničnih pogojev za izvajanje tovrstnih preventivnih ukrepov. Ob koncu je podan tudi prikaz higienskih navad Slovencev na obravnavnem področju. Avtorji ugotavljajo, da največji izziv v bodoče vsekakor predstavlja uvajanje in uveljavljanje tovrstnih ukrepov v praksi ter motiviranje zaposlenih za njihovo dosledno izvajanje.

**Ključne besede:** Umivanje rok, razkuževanje rok, higiena

## 1. UVOD

Higiena kot veda o zdravju je ena od temeljnih medicinskih ved, ki se ukvarja s preučevanjem različnih vplivov na človekovo zdravje in podaja navodila za njegovo krepitev. Žal pa ljudje nemalokrat osnovne higienske napotke zanemarimo, posledično pa zaradi neustreznega ravnanja posameznika prav to lahko predstavlja vir težav zanj in za njegovo okolico. Glede na njeno širino higieno delimo na različna podpodročja. Tudi področje higiene rok razdelimo na več segmentov: umivanje, razkuževanje, nega, uporaba rokavic in izvajanje principa nedotikanja. V prispevku se bomo avtorji omejili le na področje umivanja in razkuževanja rok.

Umivanje rok je osnovni higienski ukrep, ki ni nov, poznale so ga vse razvite kulture skozi zgodovino. V staroindijskih zapisih tako najdemo zapise o umivanju rok pred jedjo, po jedi, po dotikanju trupel in nečistih predelov, po dotiku določenih delov telesa in pri preprečevanju širjenja bolezni, ki se prenašajo z dotikom. Podobne higienske ukrepe so poznali Babilonci, Perzijci, Grki, pa tudi Rimljani (Dragaš in Škerl, 2004). V zapisih posameznih ljudstev najdemo navodila tako o izvajanju higiene kot tudi različne zapovedi o higienskem obnašanju. Omenjene ugotovitve so temeljile na opazovanju in izkušnjah, medtem ko je bil dunajski zdravnik Ignaz Semmelweis eden prvih, ki je z znanstvenim pristopom dokazal vpliv higiene rok pri prenosu nalezljivih bolezni (Dragaš in Škerl, 2004; Drankiewicz in Dundes, 2003). Umivanje in razkuževanje rok ima tudi danes, po več kot 150 letih od ugotovitev dr.

Semmelweisa, pomembno vlogo pri prenosu okužb tako v različnih poklicnih okoljih kot tudi v vsakdanjem življenju. Prav z umivanjem lahko z rok na enostaven način fizično odstranimo prehodno mikrobno populacijo, potrebno je le vestno in natančno izvajanje. Kljub zavedanju o pomembnosti umivanja rok pa žal umivanja ne prakticiramo vedno in povsod, kadar bi le to bilo potrebno ali pa vsaj ne dovolj učinkovito.

Zdravstveni delavci, ki pri svojem delu pridejo v stik z bolniki, morajo natančno poznati, kdaj v samem procesu dela si roke umivajo, kdaj umivajo in razkužujejo in kdaj samo razkužujejo (Likar in Bauer, 2006). Pomembno je, da se vsak posameznik zaveda, da sta umivanje in razkuževanje rok preventivna ukrepa, s katerim povečamo osebno varnost (preprečevanje lastne okužbe), varnost pacientov (preprečevanje prenosa s pacienta na pacienta) kot tudi varnost širšega okolja (prenos patogenov v naše domače okolje).

## **2. UMIVANJE ROK**

Umivanje rok je osnoven higienski ukrep, ki ima ključno vlogo pri preprečevanju prenosa okužb. Z umivanjem z rok na relativno enostaven način fizično odstranimo nečistoče in mikroorganizme. Poleg stalno prisotne mikrobne populacije imamo na koži rok občasno prisotno tudi prehodno ali začasno mikrobno populacijo, ki jo sestavljajo mikroorganizmi, ki na roke zaidejo ob stiku z različnimi predeli lastnega telesa, drugimi osebami ali predmeti iz našega okolja. Ti mikroorganizmi se na koži navadno ne razmnožujejo, a jim pogoji na rokah kljub temu omogočajo preživetje in v nekaterih primerih tudi rast (Kampf in Kramar, 2004). Z umivanjem rok pa to prehodno bakterijsko združbo z naših rok na relativno enostaven način odplaknemo.

Roke so lahko vektor prenosa povzročiteljev različnih bolezni. Poleg neposrednega (kontaktnega) prenosa mikroorganizmov lahko z umazanimi rokami povzročamo tudi t.i. navzkrižno kontaminacijo različnih predmetov in površin, ki posredno pridejo v stik s posameznikom in na ta način pride do prenosa infekcije. S kontaminiranimi rokami je mogoče kontaminirati čisto stojalo za papirne brisače in obratno (Harrison in sod., 2003). Barker s sodelavci (2004) navaja, da je možno s kontaminiranimi prsti z norovirusom virus prenesti na čiste površine ter obratno. Iz kontaminiranih oblačil je možen prenos na čiste roke in naprej na čiste površine.

Prav tako je pomembno, da so roke negovane in brez nakita. Rezultati študij med zdravstvenimi delavci (Yildirim in sod., 2008; Salisbury in sod., 1997) kažejo, da je prstan na roki ali ura na zapestju lahko razlog za povečane vrednosti števila bakterij v odvzetih brisih. Umivanje rok ima zato zelo pomembno vlogo pri prenosu okužb tako v zdravstvu kot tudi v vsakodnevem življenju posameznika. S tem preprostim ukrepom lahko preprečimo prenos različnih nalezljivih bolezni, kar vodi v manjšo obolevnost. Potrebna je le vsestranska higienska vzgoja in vestno ter natančno izvajanje umivanja. Žal pa ugotavljamo, da kljub teoretičnem znanju umivanja rok ne izvajamo vedno in tako, kot bi bilo potrebno.

Pomembno je tudi, da je t.i. higienski blok ustrezno opremljen, funkcionalen, urejen in vzdrževan ter lociran na mestih, kjer ga zaradi narave dela potrebujemo. V primeru, ko ustrezno opremljenega umivalnika ni na mestu, kjer bi ga zaradi narave dela potrebovali, je nerealno pričakovati, da si bo posameznik roke umival. Osnovna sredstva, potrebna za učinkovito umivanje rok so tekoča voda, milo in čista brisača.

Voda mora biti čista (zdravstveno ustrežna), po možnosti topla, saj je proces miljenja takrat učinkovitejši. Pri izbiri mila je le-ta odvisna predvsem od namena uporabe. Na javnih mestih in v ustanovah, kot so bolnišnice in ostali zdravstveni zavodi, je najustreznejše tekoče milo, lahko se uporablja tudi milo v lističih za enkratno uporabo. Izbrano milo ne sme biti preagresivno, zaželena je izbira vonjav, ki bodo uporabnika pritegnila k njegovi uporabi. Pri uporabi tekočih mil je potrebno posebno pozornost nameniti vzdrževanju in čiščenju milnikov (pred vsakokratnim polnjenjem je milnik potrebno temeljito očistiti in osušiti), saj je tudi milo oziroma milnik lahko eden od virov mikrobnе kontaminacije rok. Večinoma pa se v bolnišničnem okolju uporablja milnike z dozatorji za enkratno uporabo, kar predstavlja ustrežnejšo rešitev. Prav tako zelo pomemben korak umivanja rok je njihovo sušenje. Za sušenje rok lahko uporabimo brisače iz blaga, papirne brisače ali sušenje z vročim zrakom. Ob izbiri papirnih brisač moramo biti pazljivi na izbiro ustreznih brisač za enkratno uporabo. Pri tem je pomembna tako kvaliteta samih brisač kot njihovo ustrezno skladiščenje. Raziskovalci na Zdravstveni fakulteti Univerze v Ljubljani so v okviru interne analize mikrobiološke kakovosti papirnih brisač (2012) ugotovili prisotnost relativno velikega števila aerobnih mikroorganizmov, prisotne so bile plesni, koagulaza pozitivni in negativni stafilokoki, enterobakterije, sporotvorne bakterije rodu *Bacillus*. Opozoriti je potrebno, da gre le za pilotni poskus na relativno majhnem vzorcu (en tip papirnih brisač) in da so to okvirni rezultati, ki niso bili potrjenimi z dolgotrajnejšimi biokemijskimi identifikacijami. V ponudbi papirnih brisač lahko zasledimo tudi take iz recikliranega papirja, na katerih se lahko nahaja še več vrst bakterij kot na običajnih in tudi njihova količina je od 100 do 1000 krat večja (McCusky Gendron in sod., 2012). Rezultati obeh raziskav nakazujejo, da je pri izbiri papirnih brisač potrebna skrbnost in da lahko ob neustreznem izboru osnovnih sredstev (v tem primeru brisač) sam postopek umivanja razvrednotimo. V zdravstvenih ustanovah v okviru higienskega bloka poleg milnika praviloma zasledimo tudi razkužilnike. Čeprav lokacija deluje logično, je pomembno, da so le ti čim bližje mestu, kjer jih zdravstveno osebje potrebuje (npr. ob koncu bolniške postelje), zato nameščanje samo ob umivalnike ni nujno najbolj učinkovito. Velja pa poudariti, da v primerih ko razkužilnik ni nameščen neposredno nad umivalnikom in ni opremljen z lovilcem, obstaja večja nevarnost razlivanja po tleh, kar predstavlja tveganje za zdrs uporabnikov prostora in razbarvanje oz. poškodbo tal (SZO, 2009).

Poleg sredstev za umivanje rok je ključnega pomena postopek oziroma tehnika. Pred umivanjem rok z roke odstranimo nakit in ure. Predelov rok pod nakitom ali uro z miljenjem ne dosežemo, zato se na teh predelih mikroorganizmi nahajajo v večjem številu kot na ostalih predelih rok. Roke pred miljenjem vedno omočimo, na roke naneseemo milo in roke z drgnjenjem namilimo po vsej površini. Pri tem lahko uporabimo različne sheme ali korake, najpomembneje je, da namilimo in temeljito zdrgnemo vse predele rok: dlani, hrbet roke, medprstne prostore, konice prstov, posebej zanohtje, oba palca in zapestje. Drgnemo dlan ob dlan, dlan in hrbet roke, s sklenjenimi rokami z dlanjo proti dlani medprstne prostore, posebej zdrgnemo oba palca, konice prstov z nohti in zapestje. Raziskovalci pri tem opozarjajo, da so najpogosteje spregledani oziroma spuščeni predeli rok pri umivanju konice prstov, palca, predeli med prsti in zapestje, na te predele moramo biti zato še posebno pozorni. Po končanem miljenju roke temeljito speremo in dobro osušimo. Bolj kot čas miljenja je pomembno, da namilimo vse predele rok in milo dobro speremo. Kljub temu velja navodilo, da roke milimo vsaj 15 do 30 sekund (kadar gre za odstranjevanje prehodne bakterijske populacije s fizikalno čistih rok, osnovno

umivanje rok pa naj traja do 2 minuti). Čas umivanja je seveda odvisen od opravila, ki ga opravljamo in vrste nečistoč na naših rokah.

### **3. RAZKUŽEVANJE ROK**

Namen razkuževanje je odstranitev prehodne in del stalne bakterijske flore (10 – 100x več kot z umivanjem). S tem zaščitimo bolnika in zdravstvenega delavca (pred mikroorganizmi, ki smo jih dobili na roke pri stiku s kontaminiranimi predmeti). Razkuževanje ne odstranjuje umazanije.

Potrebujemo razkužilo v ustreznem nosilcu. Razkužujemo po shemi, najmanj 30- 60 sekund oz. do takrat ko se razkužilo posuši. Delovna skupina pri Ministrstvu za zdravje je določila v Strokovnih podlagah za pripravo programa za obvladovanje in preprečevanje bolnišničnih okužb, da vsaka zdravstvena ustanova predpiše shemo tehnike razkuževanja, ki mora biti izvedena po strokovno pravilnem vrstnem redu tako, da so razkuženi vsi predeli rok (dlani, prsti, medprstni prostori, hrbtišče rok, pri kirurški tehniki pa tudi zapestje in podlahti). Pomembno je, da so vse površine rok razkužene in je zmanjšana možnost napak. To zadnje pa zahteva uvedbo rutinskega sistema, katerega osvojijo vsi zaposleni. Razkuževanje je lahko uspešno samo če so roke urejene (kratko prstriženi nohti, brez umetnih nohtov, brez laka na nohtih, brez nakita).

Prednosti razkuževanja rok:

- V primerjavi z umivanjem z razkuževanjem uničimo 100-krat več mikroorganizmov in je zato učinkovitejše v preprečevanju prenosa mikrobov z rokami zdravstvenega osebja.
- Alkoholna razkužila za roke vsebuje dodatke, ki kožo ščitijo pred izsušitvijo.
- Časovno je manj zamudno.
- Možno je tudi v okolju brez umivalnih mest.

Obvezno se razkužujejo roke pred aseptičnimi in invazivnimi posegi, pred delom z bolniki, posebno pri tistih z zmanjšanim imunskim odzivom, po delu z bolniki, po stiku z izločki in krvjo oz. potencialno kužnimi površinami in predmeti, pred in po uporabi rokavic, pred oskrbo rane in po njej.

Postopek razkuževanja rok, določen in standardiziran v UKCL je naslednji:

- nanos razkužila,
- razkuževanje dlan ob dlan 5 do 10 krat,
- razkuževanje prstnih blazinic,
- razkuževanje hrbtišča rok,
- razkužilo pustimo izhlapeti – ne brišemo!

V UKCL uporabljajo alkoholna razkužila za roke (propanol, etanol, izopropilni alkohol). Kot vsa naročila v zavodu tudi ta potekajo po javnem razpisu. Sredstva se izberejo po kriteriju učinkovitosti, varnosti, uporabnosti in glede na obstoječo opremo razkuževalnih mest.

Učinkovitost:

- Skladnost z zakoni in pravilniki (Zakon o kemikalijah, Pravilnik o dajanju biocidov v promet)
- Tiksotropna tekočina na alkoholni osnovi,



- Učinkovitost zagotovljena v skladu z veljavnimi standardi (EN 1040, EN 1500, EN 1275, EN 12791),
- Dokazilo o virucidnem delovanju EN 14476,
- Dokazilo o tuberkulocidnem delovanju EN 14348,
- Čas učinkovanja do 30 sekund oz. 90 sekund za kirurško razkuževanje

Varnost:

- Dokazila o netoksičnosti, nealergenosti,
- Dokazila o testih o toleranci kože za proizvod,
- Navodila na embalaži v slovenskem jeziku,
- Varnostni list v slovenskem jeziku.

Uporabnost:

- Embalaža kompatibilna z obstoječim sistemom, stenska in prostostoječa, 500ml in 1000 ml,
- Dozirni sistem mora omogočati nanos zahtevane količine.

Minimalni tehnični pogoji za izvedbo razkuževanja rok je razkužilo v razdelilcu z ročico na odpiranje na vzvod, nameščeno povsod, kjer se izvaja delo z bolnikom (preiskovalna miza, ob ali na postelji, na vozičku, ob umivalniku, ob aparaturah,...in pred vstopom v prostore z večjim tveganjem.

### 3.1. Vpliv umivanja in razkuževanja na specifične mikroorganizme

Danes je znanih več različnih povzročiteljev bolnišničnih okužb, a se največ težav pojavlja pri obvladovanju proti antibiotikom odpornih povzročiteljev, ki so v porastu. Med njimi se pojavljajo tudi večkratno odporni povzročitelji kot so MRSA<sup>1</sup>, VISA<sup>2</sup>, VRE<sup>3</sup> in ESBL<sup>4</sup> pozitivne bakterije ter v zadnjem času tudi sporogena bakterija *Clostridium defficile*. Dejavnikov tveganja za nastanek bolnišničnih okužb je veliko in jih tu ne bomo posebej obravnavali, saj se bomo omejili na ukrepe za njihovo preprečevanje. Poleg zgodnjega odkrivanja, ukrepov kontaktne izolacije, razkuževanja opreme in pripomočkov ter preudarne rabe antibiotikov je higiena rok s poudarkom na razkuževanju tudi v strokovni literaturi vedno izpostavljena kot ključni preventivni ukrep celostnega obvladovanja bolnišničnih okužb. A se v praksi zaradi navidezne preprostosti ravno pri izvedbi tega ukrepa zgodi več napak kot bi si želeli.

Ob pojavu MRSA in drugih na antibiotike odpornih povzročiteljev bolnišničnih okužb so se naporji za njihovo obvladovanje usmerili v higienske ukrepe za preprečevanje njihovega širjenja, ki kot lahko pogosto zasledimo, niso le učinkovitejši ampak tudi cenejši od ostalih že omenjenih ukrepov obvladovanja bolnišničnih okužb. Glede na proces dela v zdravstvenih ustanovah in doktrino higiene rok pri prehajanju od bolnika do bolnika prepogosto umivanje rok lahko privede do težav s kožo, saj se pri večkratnem (več kot 4x) umivanju rok v času ene ure zaščitna funkcija kože ne zmore več obnavljati (Dragaš in Škerl, 2004). Razkuževanje kože manj izsuši, ker ne vpliva na njen pH, saj za razliko od umivanja rok maščob s kože ne odstranjuje in jo tako posledično tudi manj poškoduje (Rezar in Trampuž, 2002). Sistematičen pregled znanstvenih objav med letoma 1992 in 2002 o preučevanju učinkovitosti alkoholnih

<sup>1</sup> Proti meticilinu odporni *Staphylococcus aureus*

<sup>2</sup> Proti vankomicinu odporni *Staphylococcus aureus*

<sup>3</sup> Proti vankomicinu odporni enterokoki

<sup>4</sup> Beta-laktamaze razširjenega spektra

raztopin namenjenih razkuževanju rok kaže tudi, da so le te pri odstranjevanju mikroorganizmov v primerjavi z umivanjem bolj učinkovite (tudi do 1000 krat) in zahtevajo manj časa (Picheansathian, 2004). Je pa potrebno opozoriti, da je razkuževanje učinkovito le ob predhodno čistih in suhih rokah, brez nakita in s kratko prstriženimi nohti, iz česar izhaja, da umivanja predvsem vidno onesnaženih in/ali mokrih rok tudi v zdravstvenih ustanovah ne moremo povsem opustiti, tudi iz razlogov, ki so podrobneje opisani v nadaljevanju. Ključno je, da zdravstveni delavci vedo, kdaj izvajati umivanje, kdaj razkuževanje in kdaj je potrebno izvajati oboje zaporedoma.

Ker z umivanjem rok bakterije prehodne mikrobne populacije mehansko odstranimo, medtem ko jih z razkuževanjem uničujemo, umivanje rok na prvi pogled nima pomembnega vpliva pri obvladovanju povzročiteljev bolnišničnih okužb. Razkuževanje je zlasti učinkovito pri uničevanju nesporogenih bakterijskih vrst, medtem ko je prednost umivanja ta, da mehansko odstrani tudi viruse in spore bakterij, ki pa so na razkužila praviloma odporni (Bettin in sod., 1994; Hubner in sod., 2006). Glede bakteriocidnosti razkužil je nujno potrebno izpostaviti, da ne delujejo vsa razkužila enako na vse vrste mikroorganizmov. Razlike v odpornosti na razkužila se ne pojavljajo samo med različnimi vrstami ampak tudi med različni sevi iste vrste. Je pa večja odpornost proti razkužilom za roke lahko tako prirojena kot pridobljena lastnost posameznega mikroorganizma (Russell, 2001).

Pripravki za razkuževanje rok (antiseptiki) najpogosteje vsebujejo alkoholno mešanico etanola in izopropanola. Alkoholi delujejo baktericidno tako na Gram-pozitivne kot tudi Gram-negativne bakterije v vegetativni obliki (vključno z večkrat odpornimi, kot so MRSA in VRE). Učinkoviti so tudi proti mikobakterijam in plesnim, medtem ko zelo slabo učinkujejo na viruse brez ovojnice (npr. virus hepatitisa A, rotavirusi) in so povsem neučinkoviti proti bakterijskim sporam (SZO, 2009). Kljub temu, da je njihovo delovanje ob nanosu zelo hitro, nimajo rezidualnega učinka kot npr. klorheksidin. Na njihovo učinkovitost poleg vrste uporabljenega alkohola vpliva tudi koncentracija, kontaktni čas, volumen uporabljenega alkohola, in stanje rok pred nanosom razkužila (SZO, 2009).

Zaradi baktericidnega delovanja, nizke toksičnosti in sposobnosti vezave na kožo je zanimiv in že vrsto let v uporabi tudi klorheksidin (Denton, 2001). Je pa njegovo delovanje v primerjavi z alkoholi počasnejše. Bolj je učinkovit proti Gram-pozitivnim kot Gram-negativnim bakterijam (Denton, 2001). Učinkovit je tudi proti virusom z ovojnico, medtem ko je prav tako kot alkoholi, neučinkovit proti virusom brez ovojnice in bakterijskim sporam. Zaradi dinamike njegovega delovanja ima v primerjavi z alkoholi podaljšan učinek, ki je še poudarjen v kombinaciji z njimi kot dodatek od 0,5 do 1% (SZO, 2009). Ne smemo pa spregledati, da so v preteklosti že poročali tudi o pojavu rezistence nanj (Thomas in sod., 2000).

Tudi jodovi pripravki so učinkoviti proti Gram-pozitivnim, Gram-negativnim bakterijam mikobakterijam, virusom in plesnim. V primerjavi s predhodniki učinkujejo tudi na nekatere sporogene bakterije (*Clostridium spp.*, *Bacillus spp.*) (SZO, 2009). A je učinkovitost delovanja na spore odvisna od koncentracije oz. je učinek prisoten ob koncentracijah, ki so bistveno višje kot v pripravkih namenjenih za razkuževanje rok (Rotter, 1996).

Seveda se za potrebe razkuževanja uporabljajo tudi druge spojine, ki pa imajo praviloma bolj bakteriostatičen učinek, torej ustavijo razmnoževanje bakterij, ni pa nujno, da jih uničijo. A povečana incidenca sporogene bakterije *Clostridium difficile* v zadnjem času sproža vse več zaskrbljenosti in vprašanj o učinkovitosti razkužil za roke pri uničevanju spor. Razen že izpostavljenih jodovih spojin v visokih koncentracijah nobena od spojin, ki so sicer v uporabi in namenjene razkuževanju ni zanesljiva pri uničevanju spor. Zato so v tem primeru bolj kot razkužila učinkovita previdnost pri kontaktu s pacienti, ki imajo drisko, uporaba rokavic, in dosledno umivanje rok po odstranjevanju rokavic.

#### **4. POMEN STANDARDOV, SMERNIC IN STANDARDIZIRANIH POSTOPKOV**

Standardi služijo kot osnova za poenotenje in hkrati preverjanje kakovosti izvedbe nekega opravila (Krist, 1998). Tako kot številni drugi postopki v zdravstveni dejavnosti je tudi tehnika razkuževanja rok v osnovi standardizirana in predvidena po enakem postopku, kot njihovo umivanje (Dragaš in Škerl, 2004). Kljub temu na tem področju zasledimo kar nekaj smernic in navodil, katerih začetki v slovenskem prostoru segajo v leto 1984, ko je izšel prvi slovenski priročnik za preprečevanje bolnišničnih okužb (Dragaš, 1984).

A čeprav je kot ena od prednosti razkuževanja rok v primerjavi z umivanjem pogosto izpostavljen prihranek časa, praviloma podan do sekunde natančno, je bolj kot čas pomembna učinkovitost izvedenega postopka. Zato se pojavi vprašanje, ali je predpisan vrstni red gibov res ključen za samo učinkovitost? Pregled aktualne strokovne literature namreč kaže določeno mero razlikovanja oz. različnih pogledov na samo tehniko razkuževanja rok. Medtem ko Lužnik-Bufon in sod. (2009) tako kot svetovna zdravstvena organizacija (SZO, 2009) poudarjajo, da je potrebno pri razkuževanju upoštevati strokovno pravilen vrstni red oz. izvesti zaporedje predpisanih gibov, Grilc in sod. (2004) menijo, da je bolj kot pravilno zaporedje pomembno, da so vse površine rok v stiku z razkužilom in dodajajo, da je za učinkovito razkuževanje ključna uporaba zadostne količine razkužilnega sredstva. Seveda je poleg zadostne količine razkužila pomemben tudi čas, ko so mikroorganizmi izpostavljeni razkužilu, saj pripravki na osnovi alkohola hitro hlapijo.

Z vidika sistematičnosti ter rutinskega izvajanja postopka, ki omogoča tudi vizualno preverjanje kakovosti izvedbe, je točno določen vrstni red gibov smiseln, a ker je učinkovitost razkuževanja možno preveriti tudi drugače, je pri razkuževanju bolj smiselno težiti k uporabi posameznih gibov v poljubnem zaporedju s ciljem zajeti celotno površino rok. Zagovarjanje točno določenega vrstnega reda gibov je lahko tudi posledica dejstva, da je tehnika razkuževanja rok v osnovi enaka tehniki njihovega umivanja, kjer pa je vrstni red bolj smiseln, saj le ta onemogoča prenašanje mikroorganizmov z enega dela na drugi del rok ter posledično naknadnega onesnaževanja rok. Zore in sod. (2008) izpostavlja, da bi bilo v našem prostoru v prihodnosti navodila smiselno poenotiti in predlaga, da bi bilo v ta namen potrebno tudi eksperimentalno dokazati učinek razkuževanja pri upoštevanju zaporedja gibov v primerjavi z razkuževanjem brez vtiranja razkužila s predvidenimi gibi.

K kontroli učinkovitosti izvedenega razkuževanja rok lahko poleg dolgotrajnejših, a neizogibno potrebnih mikrobioloških preiskav pripomore tudi uvedba različnih didaktičnih pripomočkov (npr. naprava imenovana DidaktoBox ali Veribox). Gre za

napravo z vgrajeno UV sijalko, ki se pogosto uporablja pri usposabljanju zdravstvenega osebja v zvezi z tehniko razkuževanja rok. Zaradi uporabe posebej pripravljene razkužilne snovi lahko vsak posameznik vizualno preveri svojo uspešnost pri izvajanju postopka razkuževanja, ali so dejansko zaobjeli vse predele rok ali so pri razkuževanju kakšen predel rok izpustili. Ključna prednost uporabe tovrstnih didaktičnih pripomočkov je, da omogoča aktivno vključevanje posameznika v proces izobraževanja in usposabljanja, saj lahko že v času usposabljanja vsak preveri, kako učinkovita je njegova tehnika razkuževanja rok.

Problemi z izvajanjem razkuževanja so v veliki meri v podobnih okoljih enaki. Pomanjkanje znanja, ne prepoznavanje priložnosti za razkuževanje rok in vedenjske značilnosti osebja zmanjšujejo izvajanje postopkov po navodilih in s tem povečajo verjetnost bolnišnične okužbe.

Najpogostejše napake pri izvajanju razkuževanja so:

- ob nanosu razkužila so roke še mokre,
- ob nanosu razkužila so na rokah prisotni ostanki mila,
- nanos premalo razkužila,
- ob izvajanju tehnike razkuževanja izpuščanje posameznih predelov rok,
- brisanje
- izvajanje razkuževanja samo občasno,
- uporaba krem.

V UKCL izobražujejo na področju higiene rok zaposlene na uvajalnih seminarjih. Sleherni novo zaposleni, ne glede na strokovno izobrazbo, je uvajalni seminar dolžan opraviti.

Obdobja izobraževanja so organizirana po enotah v obliki delavnic. Te obsegajo teoretične osnove in praktični prikaz demonstratorja. Ta je največkrat diplomirana medicinska sestra – higienik oz. diplomirani sanitarni inženir – higienik. Sledi praktično izvajanje udeležencev ob nadzoru demonstratorjev. Na vseh umivalnih oz. razkuževalnih mestih so nameščeni plakati, ki prikazujejo potek umivanja in razkuževanja hkrati. Na mestih, kjer vstopajo obiskovalci, so nameščeni razkuževalniki in plakati. V zavodu je izdelana motivacijska zloženka na temo higiene rok, občasno se jo razdeli po kliničnih oddelkih za bolnike, svojce, obiskovalce in tudi zaposlene. Posebne promocijske akcije organizirajo v različnih skupinah tudi na Mednarodni dan higiene rok 5. maja. Že nekaj let poteka v okviru kolegija higienikov (pri izvedbi sodelujejo diplomirane medicinske sestre in diplomirani sanitarni inženirji) UKCL pod vodstvom pomočnice glavne medicinske sestre za higieno akcija v avlah vseh večjih stavb, ki sestavljajo zavod.

V letu 2012 je prvič potekalo opazovanje higiene rok po metodologiji SZO – 5 trenutkov za higieno rok v izvedbi SPOBO UKCL. Opazovanje je potekalo v nekaj enotah intenzivne terapije. Na pobudo Ministrstva za zdravje in NAKOBO se bo usposobilo več opazovalcev, tako, da se bo opazovanje razširilo. Opazovanje bo potekalo po metodologiji SZO, z vprašalnikom prevzetim od SZO (prilagojen na naše razmere). Opazuje se po štirih profesionalnih kategorijah. S tako raziskavo se bo pridobilo merljive rezultate na področju zaznavanja potreb in dejanskem izvajanju postopkov higiene rok.

## 5. HIGIENSKE NAVADE SLOVENCEV

Avtorji različnih raziskav (American society for microbiology, 2005; Buchtman, 2002) ugotavljajo, da ljudje o umivanju rok vedo veliko, ko pa je potrebno to znanje udejanjiti v praksi, temu ni več tako. Ljudje si rok ne umivajo vedno, ko bi to bilo potrebno, če pa že, si roke umijejo površno in nenatančno. Izsledki raziskave, izvedene v Sloveniji (Jereb in Likar, 2006), kažejo, da si polovica starejših moških po uporabi javnih sanitarij rok sploh ne umije, nadaljnja četrtina je pri tem opravilu zelo površna. Med mlajšimi moškimi je takih, ki si rok ne umije, kar četrtina. Bolj vestne pri umivanju rok so ženske, kljub temu si vsaka deseta ženska rok ne umije. Tudi rezultati raziskav v drugih razvitih državah (Hateley in Jumaa, 1999; Buchtman, 2002; Sliwa, 2003; American society for microbiology, 2005) potrjujejo podobno statistiko, da si v povprečju kar tretjina moških in desetina žensk po uporabi javnih sanitarij rok ne umije. Podobno ugotavljajo raziskovalci z Nove Zelandije (Roberts in sod., 2005), kjer so spremljali, v kakšni meri so se umivanja in ali razkuževanja poslužili zdravstveni delavci. V prikritem opazovanju so ugotovili, da si le v 62 % primerov zdravstveni delavci roke umijejo ali razkužijo, ko je to potrebno.

Tudi preprost test med študenti ZN je pokazal, da se o temi higijene rok niso pripravljani učiti, saj je to področje, ki ga poznajo. Ob uporabi preprostih didaktičnih pripomočkov pa se izkaže, da je znanje le teoretično, praktična izvedba pa je prav tako slaba.

## 6. ZAKLJUČEK

Upoštevač dejstvo, da nam vse bolj primanjkuje učinkovitih antibiotikov, s katerimi obvladujemo številne nalezljive bolezni, obstaja potencialna nevarnost, da se na tem področju vzpostavi podobno stanje, kot je vladalo pred njihovim odkritjem. V primeru tovrstnega razpleta bo situacijo mogoče obvladovati le z doslednim izvajanjem preventivnih ukrepov, med katerimi ima higijena rok opazno vlogo. Upoštevač številne raziskave na v prispevku obravnavanem področju so razvidni nekateri izzivi tudi v bodoče, pri čemer največji izziv vsekakor predstavlja uvajanje in uveljavljanje tovrstnih ukrepov v praksi in motiviranje zaposlenih za njihovo dosledno izvajanje, pri čemer velik del lahko prispevajo tudi inovativni pristopi že v času formalnega izobraževanja.

## 7. LITERATURA

- American society for microbiology , 2005. Women better at hand hygiene habits, hands down.  
[http://www.asm.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=38075&Itemid=417](http://www.asm.org/index.php?option=com_content&view=article&id=38075&Itemid=417); dostopno 22.4.2010
- Barker J, Vipond IB, Bloomfield SF (2004). Effects of cleaning and disinfection in reducing the spread of Norovirus contamination via environmental surfaces. *Journal of Hospital Infection* 58: 42-49.
- Bettin K et al. Effectiveness of liquid soap vs chlorhexidine gluconate for the removal of *Clostridium difficile* from bare hands and gloved hands. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 1994, 15:697–702.
- Buchtman L (online), 2002. (citirano dne 28. 4. 2010). Dostopno na svetovnem spletu:  
<<http://www.foodsafety.asn.au/publications/articlesandsurveys/handwashingsurvey.cf>>

- Denton GW (2001). Chlorhexidine. In: Block SS, ed. Disinfection, sterilization and preservation, 5th ed. Philadelphia, PA, Lea & Febiger: 321–335.
- dokumentacija in interni akti Univerzitetnega Kliničnega centra Ljubljana;
- Dragaš AZ (1984) Ugotavljanje in preprečevanje bolnišničnih okužb : zbrana predavanja enosemesterskega podiplomskega izobraževanja iz hospitalne higiene za višje medicinske sestre v šolskem letu 1983/1984 / uredila Ana Zlata Dragaš Ljubljana : Medicinska fakulteta Univerze Edvarda Kardelja, Inštitut za mikrobiologijo, 1984 ([Ljubljana] : M. Kratochwill)
- Dragaš AZ, Škerl M. Higiena in obvladovanje okužb. Izbrana poglavja. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU; 2004.
- Drankiewicz D. in Dundes L. 2003. Handwashing among female college students. AJIC major articles, 67 – 71
- Grilc T, Muzlovič I, Jereb M, Trampuž A. Higiena rok zdravstvenega osebja v intenzivni enoti. Med Razgl. 2004;43:45–53.
- Harrison WA, Griffith CJ, Ayers T, Michaels B (2003). Bacterial transfer and cross-contamination potential associated with paper-towel dispensing. American Journal of Infection Control 31: 387-391.
- Hateley PM, Jumaa P, 1999. Hand washing is more common among healthcare workers than the public. BMJ 319: 519 – 524.
- Hubner NO et al. Effect of a 1 min hand wash on the bactericidal efficacy of consecutive surgical hand disinfection with standard alcohols and on skin hydration. International Journal of Hygiene and Environmental Health, 2006, 209:285–291.
- Jereb G. in Likar K. 2006. Umazane roke - grožnja našemu zdravju. V: LUŠIĆ, Dražen (ur.). Zbornik radova. Rijeka: Hrvatska udruga za sanitarno inženjerstvo HUSI, 2006, 16 str.
- Kampf G, Kramer A (2004). Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. Clinical Microbiology Review 17: 863-893.
- Krist A (1998). Standardi v zdravstveni negi. V: Gubina M, Dolinšek M, Škerl M: Bolnišnična higiena. Str. 137 - 138
- Likar, K., Bauer, M., 2006. Izbrana poglavja iz higiene. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Visoka šola za zdravstvo
- Lužnik-Bufon in sod. (2009) Strokovne podlage in smernice za obvladovanje in preprečevanje okužb, ki so povezane z zdravstvom oziroma zdravstveno oskrbo Druga dopolnjena izdaja.  
[http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/mz\\_dokumenti/delovna\\_podrocja/zdravstveno\\_varstvo/zdravstveno\\_varstvo\\_v\\_posebnih/NAKOBO\\_junij\\_2010/MZ\\_Smernice\\_2009\\_ORIG\\_SKUPNO\\_010610.pdf](http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/mz_dokumenti/delovna_podrocja/zdravstveno_varstvo/zdravstveno_varstvo_v_posebnih/NAKOBO_junij_2010/MZ_Smernice_2009_ORIG_SKUPNO_010610.pdf)
- Marija Gubina, Mojca Dolinšek, Marjeta Škerl (1998). Bolnišnična higiena. Izbrana poglavja. Ljubljana: katedra za mikrobiologijo in imunologijo, Medicinska fakulteta v Ljubljani.1998.
- McCusky Gendron L, Trudel L, Moineau S, Duchaine C (2012) Evaluation of bacterial contaminants found on unused paper towels and possible postcontamination after handwashing: A pilot study. American Journal of Infection Control - March 2012 (Vol. 40, Issue 2, Pages e5-e9, DOI: 10.1016/j.ajic.2011.07.007)

- Picheansathian W. A (2004) Systematic review on the effectiveness of alcohol-based solutions for hand hygiene. *International Journal of Nursing Practice*, 2004, 10:3–9.
- Rezar L, Trampuž A (2002) Proti meticilinu odporen *Staphylococcus aureus* kot nevarna bolnišnična klica *Zdrav vestn* .2002; 71: 543–7
- Roberts S., Upton A., Morris A., Woodhouse A. 2005. Hand-hygiene practices of medical staff: room for improvement. *The New Zealand Medical Journal*, Vol 118 No 1209
- Rotter ML. Hand washing and hand disinfection. In: Mayhall G, ed. *Hospital epidemiology and infection control*. Baltimore, MD, Williams & Wilkins, 1996:1052–1068.
- Russell AD. Mechanisms of bacterial insusceptibility to biocides. *American Journal of Infection Control*, 2001, 29:259–261.
- Salisbury DM, Hutfilz P, Treen LM, Bollin GE, Gautam S. 1997. The effect of rings on microbial load of health care workers' hands. *Am J Infect Control*. 1997 Feb;25(1):24-7.
- Sliwa J, 2003. Another US airport travel hazard – dirty hands. [http://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2003-09/asfm-aaa091103.php](http://www.eurekalert.org/pub_releases/2003-09/asfm-aaa091103.php); dostopno 22.4.2010
- Svetovna zdravstvena organizacija (SZO) (2009) WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. World Health Organization.
- Thomas L et al. Development of resistance to chlorhexidine diacetate in *Pseudomonas aeruginosa* and the effect of a “residual” concentration. *Journal of Hospital Infection*, 2000, 46:297–303.
- UKCL intranet SBOBO: Navodila UKCL za preprečevanje in obvladovanje bolnišničnih okužb; <http://www.intranet.kclj.si/index.php?m=13&s=10&t=227&id=2811&d=0> dostop;11.4.2013.
- Yildirim I., Ceyhan M., Cengiz A. B., Bagdat A., Barin C., Kutluk T., Gur D. (2008) A prospective comparative study of the relationship between different types of ring and microbial hand colonization among pediatric intensive care unit nurses. *Int J Nurs Stud*. 2008 Nov;45(11):1572-6.
- Zore A, Strojjan N, Djekić B (2008). Primerjava učinka umivanja in razkuževanja rok. *Obzor Zdr N*. 2008;42(4):251–9

# UPORABA MEDICINSKIH IN ZAŠČITNIH ROKAVIC V ZDRAVSTVU

Irena Klopčič, dipl. ekon.

Eva Pretnar, mag. farm.

Sanolabor, d. d., Leskoškova 4, 1000 Ljubljana, Slovenija

irena.klopacic@sanolabor.si

## IZVLEČEK

Uporaba rokavic v zdravstvu je zelo pomembna za zaščito bolnika in za zdravje ter varnost zdravstvenega osebja ter varovanje samega postopka dela in materiala. Področje rokavic ureja zakonodaja, ki opredeljuje standarde, ki so pomembni za izbor rokavice glede na oceno tveganja, ki pripomore k varnejšim delovnim pogojem. Dejstvo je, da je izbor ustrezne rokavice odgovorna naloga, saj ima uporaba neustreznih rokavic lahko nepopravljive posledice na zdravje.

**Ključne besede:** rokavice, medicinske in zaščitne, standardi

## UVOD

Izbira ustreznih rokavic v zdravstvenih ustanovah je izjemno odgovorna naloga, saj si osebje z uporabo neustreznih rokavic lahko nepopravljivo poškoduje zdravje. Poznavanje zakonodaje, ki ureja področje rokavic za enkratno uporabo, ter veljavnih standardov, je temelj za razumevanje pomembnosti in osnova za korektne strokovne odločitve.

Zdravstveni delavci se v zdravstvenih ustanovah ukvarjajo s številnimi dejavnostmi, delujejo v različnih okoljih in so vključeni v različne postopke, ki lahko celovito ogrožajo zdravje oziroma pomenijo tveganje za poklicne bolezni ali z delom povezane nezgode.

## ZDRAVJE IN VARNOST ZDRAVSTVENEGA OSEBJA

V zdravstvu imajo poleg medicinskih (preglednih/exam) pomembno mesto tudi zaščitne rokavice.

V skladu z oceno tveganja, ki jo mora delodajalec po zakonodaji upoštevati za vse tiste postopke, kjer so zaposleni izpostavljeni večjemu tveganju, dobivajo prav ustrezne zaščitne rokavice izjemno pomembno vlogo tudi v zdravstvenih ustanovah (predvsem v situacijah, kjer vemo, da bo do stika s škodljivimi dejavniki zagotovo prišlo ali pa je to zelo verjetno - kot npr. s citostatiki, agresivnimi razkužili, bakterijami in virusi,...).

Med velika tveganja, s katerimi se srečuje zdravstveno osebje, spadajo:

- **biološka tveganja**, kot so okužbe zaradi mehanskih poškodb (npr. z injekcijskimi iglami) ali pa neustrezne zaščite zdravstvenega osebja zaradi uporabe neustreznih materialov (uporaba rokavic, ki niso testirane na neprepustnost virusov,...),
- **kemična tveganja**, vključno z zdravili, ki se uporabljajo pri zdravljenju raka, ter razkužili,
- **fizikalna tveganja**, kot je ionizirajoče sevanje.



Če se poglobimo v oznake na ovojnini rokavic, ki se uporabljajo v običajnih delovnih okoljih, vidimo da lahko te ustrezajo zelo različni zakonodaji.

Rokavice za enkratno uporabo so lahko razvrščene v skladu z

- Direktivo Sveta 93/42/EEC (MDD) med medicinske pripomočke ali
- Direktivo Sveta 98/686/EEC med osebno varovalno opremo, namenjeno osebni zaščiti.

Kot je razvidno že iz samega naziva, je prvotna skrb direktive, ki ureja področje medicinskih pripomočkov (MDD) **zdravstvena nega in zdravje bolnika ter preprečevanje prenosa okužb**, medtem ko je na področju zakonodaje o osebni varovalni opremi **bistvena skrb za zaščito uporabnika rokavic**, to je povsod tam, kjer obstaja nevarnost za vpliv na zdravje zaposlenih.

V zdravstvu potrebujemo obe vrsti rokavic – medicinske/pregledne ter zaščitne.

Evropske direktive vezane za izdelavo in uporabo rokavic so:

- **Directive 93/42/EEC on medical devices (MDD)**, ki definira obveznosti proizvajalca medicinskih pripomočkov; namen je nega in zaščita bolnika ter preprečevanje navzkrižne kontaminacije;
- **Directive 89/654/EEC-Workplace requirements**, ki definira obveznosti delodajalca glede varnosti in zdravja zaposlenih;
- **Directive 89/656/EEC-Use of personal protective equipment (PPE)**, ki definira obveznosti delodajalca glede izdelane ocene tveganja na delovnem mestu in zagotavljanja ustrezne osebne varovalne opreme, ki ustreza standardom za osebno varovalno opremo;
- **Directive 89/686/EEC-Personal protective equipment (PPE)**, ki definira obveznosti proizvajalca osebne varovalne opreme; namen je zaščita uporabnika te opreme.

V Sloveniji imamo že dlje časa predpise in pravilnike, ki prenašajo v pravni red Republike Slovenije direktive Sveta Evrope (Pravilnik o osebni varovalni opremi, Pravilnik o načinu izdelave izjave o varnosti z oceno tveganja, Direktiva o minimalnih varnostnih in zdravstvenih zahtevah za uporabo **delovne opreme** delavcev pri delu,...).

Ni univerzalne rokavice, ki bi zagotavljala najvišjo stopnjo zaščite za vse vrste nevarnosti/tveganja.

Strokovno osebje, ki je zadolženo za izbiro ustrezne rokavice, mora ovrednotiti kritične dejavnike najmanj glede na:

- posameznika (npr. nagnjenost k alergijam, pogostejše epizode kontaktnega dermatitisa,...),
- postopke dela (npr. mehansko intenzivnejša dela, reševalci na terenu,...) ter
- nevarnosti pri posameznem delovnem postopku (priprava in dajanje citostatikov, čiščenje kirurških inštrumentov, večja verjetnost okužbe s patogenimi mikroorganizmi,...).

## **VRSTE MATERIALOV, IZ KATERIH SO NAREJENE ROKAVICE**

**Lateks** – surovina je naravni material iz drevesa – kavčukovec (*Hevea brasiliensis*).

Prednosti: rokavice iz lateksa so elastične, raztegljive, udobne za nošenje in se običajno zelo dobro prilagajajo rokam, seveda ob predpostavki da nosimo pravo velikost rokavice.

Pomanjkljivosti: zaradi same sestave materiala se luknjice v primeru preluknjanja rokavice težko identificirajo.

Neželene reakcije, povezane z uporabo rokavic iz lateksa so lahko:

1. Iritacija ali iritabilni kontaktni dermatitis, mehansko draženje kože (omejen na roke). Od 40%-60% uporabnikov lateks rokavic ima te težave (Owenby, 1998).
2. Alergijski kontaktni dermatitis, zakasnela alergijska reakcija tipa IV. (omejena na roke, lahko tudi višje čez zapestje). 12% uporabnikov rokavic iz lateksa je v populaciji potencialno ogroženih za to vrsto neželene reakcije (Gibbon, 2001).
3. Reakcija takojšnje preobčutljivosti, alergijska reakcija tipa I. (splošna sistemska alergijska reakcija). Med 0,8% in 7% populacije (Lebenbom-Mansour, 1997), nastane zaradi alergije na proteine iz lateksa, ki so zelo močni alergeni. Ta tip reakcije ogroža ne samo osebe, ki rokavice nosi, pač pa tudi bolnike in drugo osebe s predispozicijo, ki prihaja v neposreden ali posreden stik z rokavico iz lateksa.

**Vinil** – umetni material, PVC-Polyvinil chloride.

Prednosti: nižja cena.

Pomanjkljivosti: material je slabo elastičen, zaradi poroznosti ne nudi nobene zaščite pred bakterijami, virusi ali naključnim stikom s kemikalijami, mehansko je manj odporen kot lateks in nitril. Material sam je kancerogen, mutagen, teratogen in ni biorazgradljiv.

**Nitril** – sintetičen material, Acrylonitrile-butadiene.

Prednosti: material ima odlično natezno trdnost, mehansko je zelo trpežen in nudi zanesljivo in odlično zaščito pred pretrganjem. V primeru pretrganja rokavice se to zlahkoto zazna, saj običajno material počí. Sodobnejši nitril je elastičen – raztegljiv, udoben in mehak, zagotavlja dobro senzibiliteto, rokavice z lahkoto nadevamo, roke niso utrujene tudi po daljši uporabi, saj se npr. »skin« nitril hitro prilagodi obliki roke. Nitril je na mikro nivoju manj propusten kot lateks, zato nudi boljšo zaščito pri delu s kemikalijami in razkužili.

Nitril ne vsebuje proteinov iz lateksa, zato ne povzroča alergij na naravni lateks.

Pomanjkljivosti: uporabniki, ki so dlje časa uporabljali rokavice iz lateksa, se v nekaterih primerih težje navadijo na nitrilno rokavico, saj so iz različne narave materiala.

**Neopren** - sintetičen material.

**Prednosti**: zelo močan, bolj elastičen kot nitril, udoben za nošenje, mehansko trpežen, nudi odlično kemijsko odpornost. V zadnjem času se neopren pojavlja v kombinaciji z nitrilom, ki skupaj zagotavljata prednosti obeh materialov - nitrila in neoprena.

Zaradi bistvenih prednosti za uporabnika rokavic gredo **sodobni trendi** v smer uporabe rokavic iz sintetičnih materialov, torej nitrila. Lateks še ima – predvsem zaradi tradicionalne uporabe - mesto med rokavicami, vendar z omejeno uporabnostjo. Nitril nudi bistveno boljšo zaščito kot lateks zaradi prednosti kot so preventiva pred stranskimi učinki lateksa in boljša zaščita kot lateks zaradi same značilnosti materiala. Pomemben faktor pri izboru vrste materiala rokavice pa je tudi debelina rokavice, saj ima ta vpliv na prepustnost in samo natezno trdnost, moč rokavice in s tem boljšo zaščito tako za osebe kot bolnika.

## **MEDICINSKE ROKAVICE**

Osnovni namen medicinskih rokavic je **zdravstvena** nega, diagnostika in zaščita bolnika ter preprečevanje prenosa (bolnišničnih) okužb med bolniki in zdravstvenim osebjem.

Medicinske rokavice v osnovi ločujemo na pregledne sterilne in nesterilne ter kirurške rokavice.

Namen kirurških rokavic je zaščita bolnika pred vnosom mikroorganizmov v sterilna področja. Kirurške rokavice so iz različnih materialov: iz lateksa (pudrane ali nepudrane) ali iz sintetičnega materiala (neopren, polisopren, poliglikopren). Kirurške rokavice so na voljo za različne namene: splošna kirurgija, za zahtevne mikrokirurške operacije (mikronevrokirurgija, očesna kirurgija, kardiokirurgija, mikrovaskularna kirurgija, plastična kirurgija), te rokavice so tanjše in tako zagotavljajo višjo raven varnega oprijema; za ortopedске, kardiotorakalne ter travmatološke posege, te so debelejšje-ojačane in zagotavljajo boljšo varnost pred prebodenjem; *za kirurške posege kjer je potreba po zaščiti pred rtg sevanjem.*

#### Kako prepoznamo medicinske rokavice:

Pregledne/pregledovalne/preiskovalne medicinske rokavice so običajno poimenovane kot «Exam, Examination ali Medical Gloves». Na ovojnini je nedvoumno navedena oznaka CE ter evropska norma **EN455** ("Medical gloves for single use" - standard za medicinske rokavice za enkratno uporabo), kar omogoča enostavno identifikacijo medicinskih preiskovalnih/preglednih rokavic za enkratno uporabo.

Če je na ovojnini navedena le oznaka CE, brez navedbe norme EN455, obstaja velika verjetnost, da ta rokavica ni medicinska rokavica, pač pa je namenjena zaščiti pred nenevarno umazanijo. Taka rokavica ni testirana v skladu z zahtevami norme EN455 in najverjetneje ne nudi ustrezne zaščite pri zdravstveni negi, diagnostiki ter preprečevanju prenosa okužb med bolnikom in osebjem.

Kirurške rokavice so razvrščene v skladu z Direktivo Sveta 93/42/EEC med medicinske pripomočke (MDD) v razred IIa (class IIa medical devices) in izdelane skladno z EN455 1-4 ter ISO 13485. Deklarirane so s strani nadzornega organa, na ovojnini je ob oznaki CE številka priglašnega organa.

Medicinske (preiskovalne/pregledne rokavice) so medicinski pripomoček razreda I (class I medical device). Proizvajalca medicinskih pripomočkov razreda I ne nadzira zunanji nadzorni organ, ampak sam deklarira svoje izdelke kot ustrezne («self certification»).

Za vsak izdelek posebej proizvajalec (oz. njegov pooblaščen zastopnik v EU) izda Izjavo o skladnosti (Declaration of Conformity). Podpisnik oziroma izdajatelj tega dokumenta mora biti proizvajalec s **sedežem v EU**, oziroma **njegov pooblaščen predstavnik s sedežem v EU**. To je pomemben podatek za odškodninsko odgovornost.

Izjave o skladnosti ne more napisati slovenski dobavitelj sam, prav tako v Evropi ni veljavna Izjava o skladnosti, ki jo izda in podpiše proizvajalec s sedežem izven EU.

Na dokumentu »Declaration of Conformity« morajo biti obvezno navedeni najmanj naslednji podatki: ime in naslov proizvajalca oz. predstavnika proizvajalca v EU; referenca na ustrezno direktivo; kataloška številka in blagovna znamka ponujenih medicinskih pripomočkov - sicer identifikacija ni možna.

#### **Medicinske rokavice - oznake na ovojnini**

Na ovojnini medicinskih rokavic morajo biti nedvoumno navedene osnovne informacije za identifikacijo in varno uporabo medicinskega pripomočka. Proizvajalci, katerih izdelki so proizvedeni v skladu z direktivo EN455, to tudi jasno

navedejo na ovojnini. V nasprotnem primeru rokavica ni nujno medicinska ali zaščitna, temveč je namenjena le splošni uporabi oz. zaščiti pred nenevarno umazanijo (vrtnarstvo, avtomehanične delavnice,...).

Na ovojnini medicinskih rokavic mora biti navedeno še najmanj: ime in naslov proizvajalca (oziroma njegovega pooblaščenega zastopnika v EU); ime izdelka (blagovna znamka), kataloška številka, velikost; namen uporabe (npr. pregledne/exam rokavice); serija in rok uporabe; navedba pakiranja (število komadov v ovojnini); način shranjevanja; material za enkratno uporabo mora biti jasno označen (lahko z navedbo ali piktogramom) in vidno označen način odpiranja primarnega ovoja oz. ovojnine.

### **Medicinske rokavice - standardi/zahteve za testiranje**

**EN455-1:2000** - »Requirements and testing for freedom from holes« - Zahteve in preskušanje rokavice za odsotnost luknjic.

V skladu z zahtevo standarda se izvede "water leak test" (preskus uhajanja vode) z uporabo ustreznih tehnik vzorčenja, ki so odvisne tudi na velikosti proizvodnih serij.

AQL = Acceptable Quality Level (statističen nadzor kvalitete). Minimalna zahteva za medicinske rokavice je AQL 1.5.

AQL 1.5 statistično pomeni 3.17% do 4% dovoljenih defektov v vzorcu, kar je v skladu z zahtevo standarda.

V bolnišničnem okolju AQL= "Barrier protection" predstavlja zaščito za bolnika.

**EN455-2:2000** - »Requirements and testing for physical properties« - Velikost rokavic in njihova natezna trdnost.

Definira dimenzije in natezno silo, ki jo še prenese rokavica. Natezna trdnost je merilo za velikosti sile, ki je potrebna, da se rokavica strga. Sila je izražena v N (Newton); za vsako vrsto materiala je določena minimalna natezna sila, ki jo mora prenesti rokavica (pregledna rokavica iz lateksa → 6N, kirurška rokavica iz lateksa → 12N) po pospešenem staranju. Natezna sila je pomemben podatek, saj lahko primerjamo različne modele (in materiale) rokavic. Večje sile kot jih prenese material (po pospešenem staranju, ki simulira stanje pred pretekom roka uporabnosti), težje se rokavica pretrga in posledično nudi boljše zaščito osebi in bolniku.

**EN455-3:2000** - »Requirements and testing for biological evaluation« - Standard zahteva testiranje vsebnosti vodotopnih proteinov iz lateksa pri rokavicah iz naravnega lateksa. Določa najvišje dovoljene vsebnosti proteinov iz lateksa (alergeni potencial rokavic!) in preverjanje biološke kompatibilnosti (ta je podrobneje opredeljena še v EN10993-10 -testiranje biološke kompatibilnosti s kožnimi testi predvsem glede na potencialno citotoksičnost rokavic, povzročanje preobčutljivosti in draženja na koži). Norma omejuje največ 50 µg vodotopnih lateksovih proteinov na gram rokavice (manj jih je, boljše je, ker imajo take rokavice manjši alergeni potencial!), kar mora biti navedeno na ovojnini!

**ISO21171** - »Determination of removable surface powder on powder gloves« - Določanje ostankov pudra na rokavici za nepudrane rokavice.

**EN455-4:2009** - »Test for shelf life determination« - Določanje roka uporabe rokavic.

Specifično testiranje rokavic kot zaščito pred virusi v okviru standarda EN455 ni definirano, zato proizvajalci kakovostnih rokavic za ta namen izvedejo testiranje po predpisanem in s strani FDA odobrenem testu **ASTM F1671** - »The viral penetration test« - Test za neprepustnost virusov.

## **Zaščitne rokavice**

Zaščitne rokavice za enkratno uporabo so namenjene zaščiti uporabnika in spadajo med **osebno varovalno opremo**.

Osebna varovalna oprema (OVO, PPE) je v skladu z Direktivo 89/686/EEC (Pravilnik o osebni varovalni opremi (UL RS 29/2005, 23/2006, 4. člen) razvrščena v tri kategorije:

- Kategorija I (preprosta): OVO, ki uporabnika varuje pred minimalnimi tveganji, katerih učinke, če so postopni, lahko uporabnik sam varno in pravočasno ugotovi.
- Kategorija II (vmesna): OVO, ki ni navedena v kategorijah I in III.
- Kategorija III (zahtevna): OVO, ki je namenjena za varovanje pred smrtnimi nevarnostmi ali pred nevarnostmi, ki lahko resno in nepopravljivo poškodujejo zdravje in katerih takojšnjih učinkov, ki jih predvideva proizvajalec, uporabnik ne more pravočasno ugotoviti.

Po zakonodaji, ki velja v Sloveniji (Pravilnik o osebni varovalni opremi) je **delodajalec** za delovna mesta, kjer obstaja nevarnost za zdravje in življenje zaposlenih, **dolžan**:

- identificirati in oceniti tveganje za zaposlenega (ocena tveganja);
- zmanjšati ali odstraniti tveganje, kjer je to le mogoče;
- zaposlenim glede na ovrednoteno tveganje na delovnem mestu zagotoviti ustrezno osebno varovalno opremo (89/656/EEC);
- obvestiti zaposlene o tveganju in jih naučiti pravilno uporabljati osebno varovalno opremo;
- v primeru sprememb delovnega procesa ponovno ovrednotiti tveganje.

Proizvajalec mora zagotoviti, da so njegovi izdelki v skladu z EU zakonodajo za osebno varovalno opremo (89/686/EEC).

## **OCENA TVEGANJA IN IZJAVA O VARNOSTI**

Kaj je ocena tveganja in kdaj jo potrebujemo:

- Ocena tveganja je po veljavni zakonodaji **obveznost vsakega delodajalca** (velikih, majhnih, srednjih podjetij in ustanov, samostojnih podjetnikov, kmetov ...).
- Oceno tveganja izdelata delodajalec z namenom identifikacije nevarnosti, ki se pojavljajo v delovnem procesu za posameznega delavca, oceno verjetnosti, resnosti in pogostosti posameznih dogodkov, ki vplivajo na varnost in zdravje zaposlenih.
- Na osnovi strokovne podlage iz ocena tveganja, izdelata delodajalec Izjavo o varnosti z oceno tveganja.

**Ocena tveganja** je dokument, s katerim delodajalec identificira nevarnosti, ugotavlja postopke v katerih / kdo od delavcev bi bil lahko izpostavljen tem nevarnostim, oceni tveganje, določi ali je tveganje sprejemljivo in določi ukrepe za zmanjšanje tveganja, ki se ga ne da odstraniti.

Ocena tveganja pripomore k varnejšim delovnim pogojem. Je temelj evropskega pristopa k preprečevanju nezgod pri delu in poslabšanja zdravja zaposlenih.

*Poznavanje pravic in standardov, ki veljajo za OVO, vam pomaga pri varovanju vašega zdravja.*

## **ZAŠČITNE ROKAVICE IN KATEGORIJE OSEBNE VAROVALNE OPREME:**

Zaščitne rokavice kategorije I (preprosta), imajo v zdravstvu zelo omejeno uporabo!

- Imajo CE oznako.
- Uporabljajo se samo za minimalna tveganja, kar mora biti navedeno tudi na ovojnini.
- AQL ni omejen – lahko je AQL 6.5.... (**pozor**: to pomeni 15%-20% !!! dovoljenih defektov v testnem vzorcu).
- Proizvajalca nihče ne preverja.
- Uporabne so predvsem kot zaščita pred nenevarno umazanijo (industrijska raba, vrtnarska dela, ...).

Pri postopkih, tudi v zdravstvu, kjer je potrebno osebju priskrbeti ustrezno zaščito za večja tveganja, so primerne zaščitne rokavice kategorije III (zahtevna) - uporabnika varujejo pred kemikalijami (citostatiki, agresivnejša razkužila) in mikroorganizmi (bakterije, glive in virusi).

### **Zaščitne rokavice kategorije III (zahtevna):**

- imajo CE oznako, pod katero je štirimestna številka, ki identificira priglašeni organ (Notified Body);
- priglašeni organi preverjajo proizvajalčev sistem kakovosti ter njegove izdelke, ki morajo ustrezati deklariranim standardom.

Pravilnik o osebni varovalni opremi (UL RS 29/2005, 23/2006, v 4. členu opredeljuje **osebno varovalno opremo kategorije III (zahtevna)** za varovanje pred smrtnimi nevarnostmi ali pred nevarnostmi, ki lahko resno in nepopravljivo poškodujejo zdravje in katerih takojšnjih učinkov, ki jih predvideva načrtovalec, uporabnik ne more pravočasno ugotoviti.

### **Standardi, ki zadevajo zaščitne rokavice kategorije III za zaščito osebja pri postopkih z večjim tveganjem:**

- EN420: Protective gloves - general requirements and test methods.
- EN388: Protective gloves against mechanical risks.
- EN374-1\*: Protective gloves against chemicals and micro-organisms – Part 1: Terminology and performance requirements.
- EN374-2\*: Protective gloves against chemicals and micro-organisms – Part 2: Determination of resistance to penetration.  
Zaželen AQL 0,65 (nižji AQL pomeni večjo zaščito, torej je rokavica z AQL 0,65 približno dvakrat bolj varna zaščita kot tista z AQL 1,5). AQL 1,5 je zahteva za medicinske rokavice.
- EN374-3\*: Protective gloves against chemicals and micro-organisms – Part 3: Determination of resistance to permeation by chemicals.

\*Veljavni standardi EN374 so iz leta 2003! (EN374:2003).

Specifična zaščita glede na oceno tveganja:

ASTM D6978-05: Permeation of cytotoxic drugs through medical gloves.

ASTM1671 -97b: The viral penetration test.

Zaščitne rokavice kategorije III: dolžina najmanj 260 mm, zaželeno 300 mm – dodatna zaščita zapestja.

### **Zaščita pred virusi:**

EN374-2:2003 je referenčni standard za testiranje rokavic za neprepustnost na bakterije in glive.

Test temelji na ugotavljanju prepuščanja zraka ali vode iz testnega vzorca rokavic, vendar pa so kot »mikrobiološke nevarnosti« v okviru te norme interpretirane samo bakterije in glive, virusi pa niso omenjeni.

Zato proizvajalci kakovostnejših medicinskih in zaščitnih rokavic naredijo za vsako vrsto rokavic tudi **test na neprepustnost virusov** (ASTM F1671: Test z bakteriofagom ΦX174 -najmanjši znani virus). Ta test je odobren s strani FDA in se ga danes večina proizvajalcev rokavic poslužuje z namenom zagotoviti uporabnikom rokavic izdelek, ki nudi pričakovano in potrebno varnost.

## **SPECIFIČNA PODROČJA UPORABE ROKAVIC**

### **1. Rokovanje s citostatiki (priprava in dajanje)**

Naraščajoči trendi v prevalenci rakastih bolezni pomenijo neposredno žal tudi vse večjo izpostavljenost zdravstvenih delavcev tako pri pripravi (v bolnišnični lekarni) kot tudi dajanju citostatične terapije (bolnišnični oddelki, ambulante).

**Citostatiki** so zaradi svojih lastnosti uvrščeni med nevarne snovi. Zdravstveno osebje je torej pri pripravi citostatičnih zdravil, kakor tudi pri dajanju citostatične terapije izpostavljeno **potencialno kancerogenim, mutagenim in reprotoksičnim** (KMR) zdravilom. Zdravstvena ustanova mora zato v vseh postopkih, kjer je osebje izpostavljeno citostatikom, zagotoviti zaposlenim ustrezno zaščito.

### **Kakšne so ustrezne zaščitne rokavice za rokovanje s citostatiki?**

Standardi v okviru zahtev za ustrezno osebno varovalno opremo, vezani na zaščito pred (nevarnimi) kemikalijami:

- ▶ EN374-3:2003: »Protective gloves against chemicals.« Navedenih je 12 kemikalij, med katerimi proizvajalec rokavic po lastni presoji izbere za testiranje tri, vendar pa med temi 12 iz seznama ni citostatikov; zato torej ta test ne more biti merodajen za deklariranje ustreznosti rokavic za delo s citostatiki !!!
- ▶ ASTM D6978-05: »Permeation of cytotoxic drugs through medical gloves.« Standard prinaša enotno metodologijo za ocenjevanje ustreznosti rokavic v smislu neprepustnosti za citostatike.
- ▶ ASTM F739-99 a: »Resistance of protective clothing materials to permeation by liquids or gases under conditions of continuous contact.«

Vse tri norme predpisujejo metodologije za ocenjevanje ustreznosti rokavic v smislu prepustnosti za kemikalije. Najpogosteje se pri rokavicah za rokovanje s citostatiki kot zahteva sicer navaja norma EN374-3, verjetno zato, ker je Evropska, oz. zaradi nepoznavanja vsebine norme same. Edini standard, razvit posebej za testiranje rokavic za neprepustnost citostatikov, je ASTM D6978-05.

Bistvene prednosti standarda ASTM D6978-05 so razvidne iz spodnje tabele:

Test/standard:	<b>ASTM D6978-05</b>	<b>EN374-3:2003</b>
Temperatura testiranja	<b>35 ° C (+/- 2 ° C)</b>	<b>23 ° C (+/- 1 ° C)</b>
Prepustnost	<b>0,01 µg/cm<sup>2</sup> /Min</b> (100x bolj občutljiv test kot EN374-3:2003)	<b>1,0 µg/cm<sup>2</sup>/Min</b>
Namen testiranja	»Resistance against <u>cytotoxic drugs</u> «	»Resistance against <u>chemicals</u> in general«
Čas testiranja	240 minut	480 minut
Kemikalije	<b>9 citostatikov</b> - 7 jih je definiranih 2 po izbiri testnega laboratorija	<b>12 standardnih kemikalij</b> , določenih v EN374-1:2003, med katerimi ni citostatikov – test ni specifičen za citostatike
Predel na rokavici, kjer se izvede testiranje	Dlan ali zapestje (tisti, ki je tanjši) & zunanja stran rokavice (ta je v stiku s citostatikom).	Dlan in zunanja stran rokavice.

Podrobnejša razlaga v literaturi: **Handling of Cytotoxic Drugs** (za podrobnejše informacije in literaturo kontaktirajte avtorici tega članka).

## 2. Aseptična priprava zdravil

Zdravila, namenjena za parenteralno, subkutano, intramuskularno, intratekalno ter aplikacijo v **telesne votline** morajo biti **sterilna in apirogena**. Ker niso vsa zdravila komercialno dobavljiva v oblikah ali odmerkih, pripravljenih za takojšnjo uporabo, jih v obliki raztopine za injiciranje ali infundiranje v ustreznem odmerku za bolnika pripravlja farmacevtsko osebje v bolnišnični lekarni, po načelih dobre proizvodne prakse v kontroliranih pogojih (farmacevtskih čisti prostori) – po Standardih kakovosti lekarniških storitev v onkologiji, čeprav marsikje v praksi to še vedno izvajajo tudi diplomirane medicinske sestre.

Izdelava sterilnih pripravkov ima specifične zahteve s ciljem minimizirati nevarnost kontaminacije zdravila (ki ga pripravljamo v kontroliranem okolju) z mikroorganizmi, delci ter pirogeni. Pri pripravi citostatičnih zdravil mora farmacevtsko osebje zaščititi tudi sebe, zato potrebuje ustrezno zaščitno rokavico.

Pri izdelavi sterilnih zdravil torej potrebujemo sterilno rokavico, ki je seveda nepudrana, pakirana v kontaktno in primarno ovojnino, ki ne odpušča delcev (torej brez papirja). Ker predstavlja tudi najmanjša še detektibilna količina pudra, ki bi morebiti ostal na rokavici, veliko tveganje za kontaminacijo zdravila, mora proizvajalec rokavic kompatibilnost s konceptom čistih prostorov izkazati s certifikati – certifikat ustreznosti in certifikat sterilizacije, za vsako serijo rokavic posebej. Ti certifikati so hkrati pomemben del proizvodne dokumentacije pri pripravi zdravil v bolnišnični lekarni.

Kirurška rokavica tem zahtevam ne ustreza, zato uporabljamo rokavice, primerne za delo v čistih prostorih.



## ZAKLJUČEK

Standardi ščitijo bolnika ter ščitijo zdravstveno osebje, ki sodeluje pri postopkih izdelave in dajanja zdravila in pomembno pripomorejo k varovanju zdravja bolnikov in zdravstvenega osebja ter h konsistentni kakovosti zdravila.

## LITERATURA/VIRI

- Directive 93/42/EEC on medical devices (MDD)
- Directive 89/686/EEC on personal protective equipment (PPE)
- Directive 89/656/EEC use of personal protective equipment (PPE)
- EN455-1, 2, 3, 4 »Medical gloves for single use «
- EN374-1, 2, 3, 4 »Protective gloves against chemicals and micro-organisms«
- EN420 Protective gloves - General requirements and test methods
- ASTM F1671-97b »Standard Test Method for Resistance of Materials Used in Protective Clothing to Penetration by Blood-borne Pathogens using Phi-X174 Bacteriophage Penetration as a Test System«
- ISO 10993-10 »Biological evaluation of medical devices«
- ASTM D6978-05: Permeation of cytotoxic drugs through medical gloves
- Owenby DR. »Allergies to Natural Rubber Latex«, presentation by Safeskin Corporation (Orlando, Florida, USA, 1998)
- Gibbon K.L., McFadden J.P., Rycroft R.J. (2001, February) British Journal of Dermatology 144(2)347-350
- Lebenbom-Mansour, M.H., Oestrlé J.R., Owenby D.R., et al. (1997)«The of latex sensitivity in ambulatory surgical patients: a correlation of historical factors with positive serum immunoglobulin E levels« Anest Analg 85:44-49
- 4. člen Pravilnik o osebni varovalni opremi (UL RS 29/2005, 23/2006)
- Rego A, Roley L. »In-use Barrier Integrity of Gloves: Latex and Nitrile Superior to Vinyl.« American Journal of Infection Control. 27, no.5 (October 1999).
- <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1989L0686:20031120:EN:PDF>
- seznam priglavljenih organov v EU :  
[http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=directive.notifiedbody&dir\\_id=6](http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=directive.notifiedbody&dir_id=6)
- [https://osha.europa.eu/sl/topics/riskassessment/index\\_html](https://osha.europa.eu/sl/topics/riskassessment/index_html)
- Standardi kakovosti lekarniških storitev v onkologiji (Quapos 4)
- »Reading the Runes« News N<sup>0</sup>1 Letter Shield Scientific B.V.
- »If My Hands Could Speak« News N<sup>0</sup>2 Letter Shield Scientific B.V.
- »Vinyl disposable gloves – how safe are they?« News N<sup>0</sup>3 Letter Shield Scientific B.V.
- »Accelerator-free gloves-fact or fiction?« News N<sup>0</sup>4 Letter Shield Scientific B.V.
- »Handling of Cytotoxic Drugs« News N<sup>0</sup>5 Letter Shield Scientific B.V.
- »Gloves – our first line of Defence« News N<sup>0</sup>6 Letter Shield Scientific B.V.

- »When is a cleanroom glove a "cleanroom glove"?« News N<sup>0</sup>7 Letter Shield Scientific B.V.
- »How to select the right laboratory glove« News N<sup>0</sup>8 Letter Shield Scientific B.V.
- Zaključki simpozija "Aseptička priprava u visokospecijaliziranim čistim prostorima unutar bolnica", Zagreb, 3.2.2011

# ZDRAVSTVENA NEGA PACIENTA S SPREMEMBAMI NA KOŽI ROK

Gordana Stankić, dipl. m. s.  
mag. Franka Kulaš, dipl. m.s., univ. dipl. org.  
Dermatovenerološka klinika, UKC Ljubljana

## IZVLEČEK

Pacienti s spremembami na koži predstavljajo velik delež ambulantno in bolnišnično obravnavanih pacientov. Zaradi kroničnega poteka in pogostnosti pojava kožnih bolezni imajo ti pacienti bistveno zmanjšano kakovost življenja.

Spremembe na koži se lahko pojavi kadarkoli v različnih življenjskih obdobjih. Verjetnost, da zbolijo tudi otroci je razmeroma velika (atopijski dermatitis...). Pri nas in po svetu se danes namenja veliko pozornosti pacientom, ki so zaradi narave bolezni večkrat in tudi za dalj časa iztrgani iz svojega bivalnega in družinskega okolja.

Zdravstvena nega pacienta s spremembami na koži rok je namenjena predvsem zdravljenju in negi kože, ki je zaradi bolezni suha, občutljiva, poškodovana. Zato potrebuje koža pravilno nego, ki mora biti vsakodnevna. Za uspeh zdravljenja in kakovost življenja je zelo pomembno sodelovanje pacientov, staršev, svojcev. Poznavanje narave bolezni, sprožilnih dejavnikov poslabšanja, izvajanje pravilne nege kože, zdrava prehrana, vse to je pomembno, ker pripomore h kvalitetnejšemu življenju pacientov.

Vloga medicinske sestre pri zdravljenju kožnih sprememb je v veliki meri zdravstveno vzgojno delo, da bo pacient in svojci poučni, da bo pacient v kolikor je to mogoče sposoben samonege in samooskrbe.

**Ključne besede:** spremembe kože, roke, zdravstvena nega, zdravstvena vzgoja, nega kože.

## UVOD

Koža je največji in po svoji zgradbi močno razčlenjen organ človeškega telesa. Nanjo odpade približno 20 % telesne teže, njena površina meri okoli dva kvadratna metra. Koža se tekom življenja spreminja. Z leti se tanjša, izgublja prožnost in se guba. Sestavljena je iz treh plasti:

- povrhnjica (epidermis),
- usnjica (dermis, corium),
- podkožje (subcutis) (Betetto in Fettich, 1993).

Osnovna naloga kože je, zagotavljanje konstantnih pogojev za zapletene biokemične procese, ki omogočajo normalno delovanje človeškega organizma. Med te procese štejemo:

- zaščito pred mehanskimi dejavniki in snovmi iz okolja,
- zaščito pred izhlapevanjem,
- termoregulacijo,
- zaščito pred UV žarki,

- imunsko zaščito,
- sekretorno vlogo kože in
- čutila (Kansky, 2002).

Pri zaščiti sodelujejo tudi različne kožne strukture, kot so: lojnice, znojnice, lasje in nohti.

## VZROKI ZA NASTANEK KOŽNIH SPREMEMB

Povzročitelji sprememb na koži so različni:

- Bakterije (streptokoki, stafilokoki,...). Najbolj pogoste bakterijske okužbe kože so: celulitis, impetigo, šen.
- Virusi (Herpes simplex, Herpes zoster...).
- Glive:
  - dermatofiti , ki jih prenašajo mačke, psi, govedo, hrčki, zajčki...
  - dermatofiti , ki jih prenašajo ljudje.
- Paraziti (garje, uši).
- Alergeni:
  - nealergijske reaktivne kožne bolezni (iritativni kontaktni dermatitis)
  - alergijske kožne bolezni (urtikarija, angioedem, atropijski dermatitis,...).
- Avtoimuna obolenja (SLE, luskavica, epidermoliza,...).

## ZDRAVLJENJE KOŽNIH SPREMEMB

Zdravljenje kožnih sprememb je odvisno od razširjenosti in vrste sprememb, starosti pacienta, mesta sprememb in prisotnosti vnetja.

Poleg nanosa osnovnih lokalnih pripravkov, medicinske sestre v praksi pogosto izvajajo še:

- kopeli (čistilne, negovalne, terapevtske),
- obkladke, ovitke,
- terapijo z okluzijo,
- oljno kapo,
- aplikacijo dermatikov na kožo celega telesa.

**Negovalne kopeli** se izvajajo za hidracijo kože. Primerne so pri osebah s suho in drobno luščičo kožo brez dodatnih znakov vnetja. Kopel se pripravi z oljem ali oljnimi pripravki v mlačni vodi za 15-20 minut. Po kopanju se kože ne sme grobo brisati. Kožo rahlo popivnemo in še vlažno takoj namažemo z negovalnim mazilom. Pomembno je vedeti, da olje kožo masti in jo ne navlaži. Suha koža pa ne srbi zaradi pomanjkanja maščobe, temveč zaradi pomanjkanja vlage (Kansky, 2002). Zato je zelo pomembno, da kožo namažemo z negovalnim mazilom takoj po tuširanju.

**Obkladki** se uporabljajo za preprečevanje vnetja in za čiščenje kože. Posebej so koristni pri erozijah, ki rosijo in za kožo, ki je prekrita s krustami in pustulami (Pavlović, 2002).

Za obkladke lahko uporabimo 0,9% NaCl ali prekuhano vodo (sobna temperatura vode). Obkladke uporabljamo večkrat na dan za pol ure.

**Terapija z okluzijo** se uporablja takrat, kadar želimo, da bi se povečalo delovanje lokalnih pripravkov katerim je dodana salicilna kislina. Uporablja se bodisi v obliki

olja ali mazila. Pripravki, ki vsebujejo salicilno kislino se uporabljajo na omejenih površinah v manjših količinah in krajši čas, saj lahko v večjih količinah pride do absorpcije in toksičnih učinkov (Benedičič Pilih, 2001).

**Oljna kapa** se izvaja pri luščečih oblogah v lasišču in robu lasišča. Uporablja se olje kateremu je dodana salicilna kislina.

**Aplikacija dermatikov na kožo celega telesa** se izvaja pri generaliziranih oblikah kožnih sprememb pri odraslih pacientih in večjih otrocih.

## **TEŽAVE S KOŽO NA ROKAH PRI ZDRAVSTVENEMU OSEBJU**

Medicinska sestra na delovnem mestu pogosto pride v stik z alergeni in dražečimi snovmi. Raziskave so pokazale, da naj bi kar 70% zaposlenih v zdravstvu imelo vsaj 1x težave v smislu kontaktnega dermatitisa (Smith in Leggat, 2005).

Raziskava na švedskem pa je razkrila, da kar 2,2% zaposlenih v bolnišnicah da odpoved zaradi kontaktnega dermatitisa na rokah (Nilsson in back, 1986).

Prevalenca kontaktnega dermatitisa na rokah je med negovalnim osebjem bistveno večja kot prevalenca med ostalimi zaposlenimi v bolnišnici (Stingeni, Lampomarda in lisi, 1995).

Najpogostejše dražeče snovi v zdravstvu so mila, alkoholna razkužila, rokavice, emulzije za roke, dermatiki. Pogosta je senzibilizacija na antibiotike (neomicin, gentamicin, kloramfenikol, bacitracin), lokalne antihistaminike, lokalne anestetike (benzokain, prokain,...) in sestavine zdravilnih podlag ter konzervanse. Senzibilizacija na penicilin se ponavadi razvije po ponavljajočem se stiku z njim ob pripravi za parenteralno aplikacijo. Zaradi stalnega nošenja rokavic iz naravnega lateksa pa se zaposleni pogosto senzibilizirajo tudi na alergene v gumi (tiurami, karbamati, tiazoli, itd.) (Schnuch, 1998).

Osebam z znano atopijo ali kontaktno alergijo se odsvetuje delo v zdravstvu. Vsi zaposleni v

zdravstvu morajo prejeti ustrezna navodila glede primerne higiene, zaščite in nege kože. Bolnišnice naj bi vsem zaposlenim omogočile uporabo rokavic brez smukca in uporabo kvalitetnih razkužil z dodanimi negovalnimi snovmi (Gabrič Zirkelbach, 2010).

## **ZDRAVSTVENA NEGA IN VLOGA MEDICINSKE SESTRE**

ZN mora biti usmerjena v pomoč pacientu, ki je kakorkoli prizadet ali omejen pri izvajanju vsakodnevnih aktivnosti, ter mu mora omogočiti čim bolj kakovostno življenje.

V nadaljevanju navajamo nekaj nasvetov za nego kože.

### **OSEBNA HIGIENA**

Priporočamo:

- tuširanje s toplo vodo (37°C),
- blago milo brez dišav ali pripravke za umivanje kože,
- kožo temeljito speremo,
- kože ne drgnemo, nežno jo osušimo z brisačo,

- takoj namažemo z negovalnim pripravkom,
- skrbno izbiramo šampone,
- dermatološko testirani izdelki,
- negovalne pripravke za dnevno uporabo hranimo na sobni temperaturi in ne v hladilniku.

Odsvetujemo:

- tekoča mila,
- peneče kopeli,
- negovalne obarvane preparate z dišavami.

## **OBLAČILA**

Priporočamo:

- čim manj agresivna pralna sredstva,
- brez belila in mehčalca,
- pranje novih oblačil pred nošenjem,
- pranje manjših količin perila in manj pralnega sredstva, 2X izplakovanje,
- uporaba sušilnega stroja.

Odsvetujemo:

- sintetične materiale in volno.

## **SONČENJE, PROSTI ČAS**

Priporočamo:

- uporaba zaščitnih krem za sonce z zaščitnim faktorjem > 25,
- uporaba zaščitnih oblačil in pokrival,
- pri kopanju v bazenih uporaba barierne kreme,
- izogibanje soncu, ko je to najmočnejše, torej med 10 in 16 uro.

## **STANOVANJE**

- prostori naj bodo brez tobačnega dima,
- redno brišite prah z vlažno krpo,
- otrok naj ima čim manj mehkih igrač (redno pranje na 60°C),
- odsvetujemo kosmate domače živali,
- odsvetujemo okrasne rože,
- stanovanje naj ne bo pregreto,
- sobe redno zračite (poleti in pozimi),
- izogibajte se vlažnim plesnivim sobam,
- uporabljajte protialergijske vzmetnice in posteljnino,
- odstranite preproge, tapisone, oblazinjeno pohištvo,
- izogibajte se puhastih in volnenih odej,
- posteljno perilo perite tedensko na 60°C,
- zavese naj bodo pralne,
- oblačila naj bodo zaprta v omari.

## **PREHRANA**

- upoštevajte dietna navodila, ki ste jih prejeli ob odpustu ali v ambulanti,
- upoštevajte načela zdrave varovalne prehrane,

- v prehrano vključimo vsa dovoljena zdrava sveža živila.

#### **Cilji ZN pacienta z obolenjem kože so:**

- vzdrževanje optimalne integritete kože,
- zdravstvena vzgoja pacienta in svojcev,
- poznavanje diete in načel zdrave prehrane,
- čim hitrejša ozdravitev pacienta in vrnitev v domače okolje.

ZN pacienta s kožno boleznijo je velik izziv za MS v dermatologiji. MS spremlja pacienta od sprejema do odpusta iz bolnišnice. Glavna skrb MS je pacient, ki se zateče k nam s svojimi težavami, stiskami in pričakovanji. MS prepozna in odkriva pacientove potrebe, zato medsebojni odnos med njima temelji na spoštovanju, zaupanju in sodelovanju. Največ informacij o negi kože pacienti dobijo ob izvajanju lokalne terapije.

V času hospitalizacije MS ugotavlja specifične, individualne potrebe pacienta glede ZN, načrtuje njihovo zadovoljitev skladno z diagnostično terapevtskim programom, izvaja postavljeni načrt vrednoti rezultate svojega dela. MS torej opravlja strokovno ZN. Obenem spodbuja tudi sodelovanje svojcev. Z edukacijo svojcev želi zagotoviti čim bolj kakovostno nego pacienta v domačem okolju.

Tudi prisotnost pacientov s podobnimi težavami je za pacienta olajšanje in priložnost za izmenjavo koristnih informacij.

#### **ZDRAVSTVENA VZGOJA**

Zdravstvena vzgoja je proces, s pomočjo katerega se posamezniki in skupine učijo krepiti, ohranjati in uveljavljati zdravje, je torej kombinacija učenja in vzgoje. Z zdravstveno vzgojo skušamo vplivati na ljudi, da postanejo dejavni, kajti le dejavno sodelovanje posameznikov je temeljni pogoj, da lahko prevzamejo svoj del odgovornosti za lastno zdravje. To pa je mogoče le, če so ustrezno obveščeni in motivirani. Imeti morajo dostop do informacij in možnost nadzirati dejavnike, ki vplivajo na zdravje (Hoyer, 2005).

MS ima zdravstveno vzgojni vpliv na paciente in tudi na svojce. Pomembna je individualna zdravstvena vzgoja pacienta glede na njegove potrebe in znanje. MS pacientu razloži kako je potrebno mazati obolele predele kože (celo telo, določene dele telesa), kako se pravilno izvaja toaleta poškodovane kože (npr. pri golenji razjedi), katere pripomočke se pri negi uporablja – dolgoelastični povoj, obvezilni material, itd.

Pacienta je potrebno poučiti, kaj lahko poslabša stanje kože: stres, pitje alkohola, začinjena hrana, pretirano sončenje, kajenje,... Ne smemo pozabiti opozoriti pacienta o nevarnosti prenosa okužb ter o pomenu razkuževanja rok.

Pacienti si težko zapomnijo vse kar smo povedali, zato je zelo pomembno, da dobi navodila tudi v pisni obliki.

## LITERATURA

Benedičič Pilih A. Stranski učinki kortikosteroidov za lokalno uporabo na koži in priporočila za varno uporabo. *Med Razgl.* 2001;40(4):423-32

Betto M, Fettich J. Mala dermatovenerologija: z atlasom kožnih in spolno prenosljivih bolezni. Ljubljana: Mihelač; 1993: 33-7.

Hoyer S. Pristopi in metode v zdravstveni vzgoji. Ljubljana: Visoka šola za zdravstvo, 2005.

Kansky A. Zgradba in funkcije kože In: Kansky A, Arzenšek J, eds. Kožne in spolne bolezni. Ljubljana: Združenje slovenskih dermatovenerologov; 2002:11-7.

Pavlović M, Karadaglić Đ. Dermatologija i venerologija. Beograd :Grafolik, 2002; 255-60.

Penzer Rebecca, Ersser J (2010). Steven. Principles of skin care. Oxford: Blackwell Science:222-33.

Smith DR, Leggat PA. Occupational hand dermatitis among health care workers. *J Environ Dermatol.* 2005; 12: 29-39.

Stingeni L, Lapomarda V, Lisi P. Occupational hand dermatitis in hospital environments. *Contact Dermatitis.* 1995; 33: 172-6.



# SKRB ZA ROKE PRI DELU Z NEVARNIMI SNOVI, CITOSTATIKI IN PRIPRAVA PARANTERALNIH ZDRAVIL V NEKONTROLIRANEM OKOLJU

Simona Mitrovič, mag.farm.,spec.

Lekarna UKC, Ljubljna

**IZVLEČEK:** Roke so naše najpomembnejše orodje pri vsakem delu. Varnost roke pri delu je v veliki meri odvisna od učinkovitosti rokavice, ki jo ščiti. Nositi je treba primerne rokavice ali kombinacije rokavic ter jih redno menjavati. Menjati jih je potrebno tudi v primeru kontaminacije. Ko imamo v mislih sterilno pripravo zdravil lahko govorimo o centralizirani pripravi v kontroliranem okolju: čisti prostor (clean room) ali o pripravi v nekontroliranem okolju: priprava in rekonstitucija zdravil na kliničnih oddelkih. Kadar pripravljamo **zdravila v nekontroliranem okolju** moramo pripraviti **oceno tveganja** in pri tem upoštevati vse dejavnike, ki lahko vplivajo na kakovost varnost in učinkovitost zdravila.

**Ključne besede:** nevarne snovi, zaščitne rokavice, ocena tveganja, priprava zdravil

## 1 UVOD

Kemične snovi so del našega življenja, saj se z njimi srečujemo prav vsi, pri delu in v domačem okolju, v vseh dejavnostih in na vseh področjih našega življenja. Človeštvo je danes na takšni razvojni stopnji, da se kemičnim snovem, kljub njenim nevarnostim, praktično ni možno odpovedati, pač pa je potrebno njihove nevarnosti za varnost in zdravje vzeti v zakup in se naučiti varnega ravnanja z njimi (Uradni list RS št.50/20039).

Mnogo kemičnih snovi, katerim so zdravstveni delavci izpostavljeni pri opravljanju njihovega dela (priprava zdravil, aplikacija zdravil, razkuževanje rok, predmetov, površin..) lahko pri nepravilni uporabi in pri neupoštevanju vseh varnostnih ukrepov povzroči negativne učinke na zdravje. Kakšni so negativni učinki kemičnih snovi na zdravje je odvisno od količine kemičnih snovi, kako pogosto in na kakšen način je posameznik izpostavljen določeni kemični snovi. Za varno delo s kemičnimi snovmi moramo imeti na voljo dovolj podatkov o njih, njihovih nevarnostih in načinih varne uporabe. Te praktične smernice skušajo pomagati, da izberemo najvarnejši način dela s kemičnimi snovmi, kar nam bo zagotovilo, da bomo lahko kljub uporabi nevarnih kemičnih snovi ostali zdravi (Uradni list RS št.50/20039).

## 2 NEVARNE SNOVI

Obstaja več definicij in načinov delitve kemičnih snovi. V predpisih s področja prostega pretoka blaga se uporablja izraz **kemikalije**, ki se nadalje delijo na **snovi in pripravke**. V skladu s tem predpisom se za **nevarne snovi in pripravke** štejejo tiste snovi in pripravki, ki imajo najmanj **eno od nevarnih lastnosti**.

Na področju varnega in zdravega dela pa se nevarne snovi razvrščajo po zdravju nevarnih lastnostih glede na takojšnje (akutne) in dolgoročne (kronične) učinke pri enkratni, ponavljajoči se ali pri dolgotrajnejši izpostavljenosti. Snovi glede na njihove škodljive učinke na zdravje razvrščamo na podlagi rezultatov preizkusov in naslednjih meril, ki upoštevajo obsežnost toksičnih (strupenih) učinkov: akutno strupenost ali

kronično strupenost, jedkost ali dražilnost, preobčutljivost in posebne učinke na zdravje (rakotvornost, mutagenost, strupenost za razmnoževanje) (Uradni list RS št.50/20039).

### **3 NEVARNOST IN TVEGANJE, KI GA PREDSTAVLJAJO KEMIČNE SNOVI**

Prepoznavanje nevarnosti in ocena se vedno začne pri poznavanju nevarnih lastnosti kemične snovi. Pri izpostavljenosti visokim koncentracijam krajše obdobje se ponavadi pojavijo akutni učinki. Posledice izpostavljenosti določeni kemični snovi pri razmeroma nizki koncentraciji daljše obdobje pa so lahko kronični učinki. Nekatere kemične snovi povzročajo lokalne poškodbe na mestu stika ali na mestu vstopa v telo, druge učinkujejo sistemsko (prenašajo se po telesu do različnih organov), šele potem se pojavi negativni učinek na zdravje. Poti vnosa so lahko različne.

Tveganje, ki ga predstavlja izpostavljenost določeni kemični snovi je odvisno od nevarnosti, ki jo predstavlja določena kemična snov in od izpostavljenosti.

Nevarnost, ki jo predstavlja določena kemična snov je pogojena z lastnostmi kemične snovi, na katere ne moremo vplivati. Izpostavljenost pa je odvisna:

- od načina stika oziroma vnosa, koncentracije nevarne kemične snovi (kakšni količini kemične snovi je delavec izpostavljen - odmerek),
- časa delovanja kemične snovi (koliko časa je trajal stik delavca s kemično snovjo),
- pogostnosti stika s kemično snovjo (enkratna ali večkratna izpostavljenost kemični snovi) in teže dela (množina vnosa kemične snovi v telo).

Zelo pomembno je, da vsak delavec pozna vse nevarnosti, ki izhajajo iz opravljanja njegovega dela in izvaja delo na tak način, da zmanjša tveganje za varnost in zdravje na sprejemljivo raven. Usposabljanje je obvezno za vse delavce pred nastopom dela in kasneje v rednih časovnih presledkih. Zajemati mora vsebine varnega in zdravega dela, kakor tudi ravnanje ob nezgodi in nujnih primerih. Le od usposobljenega delavca lahko pričakujemo, da bo znal kemično snov pravilno uporabljati in bo s tem zagotovil višjo stopnjo varnosti tako zase, kot za druge delavce (Uradni list RS št.50/20039).

### **4 ZAŠČITNE ROKAVICE - OSEBNA VAROVALNA OPREMA**

Roke so naše najpomembnejše orodje pri vsakem delu. Varnost roke pri delu je v veliki meri odvisna od učinkovitosti rokavice, ki jo štiti. Da bi izbrali pravo rokavico za delo, moramo upoštevati zahteve kot so:

- zaščita,
- način dela in
- udobje.

Nositi je treba primerne rokavice ali kombinacije rokavic ter jih redno menjavati. Menjati jih je potrebno tudi v primeru kontaminacije.

#### 4.1 Rokavice za delo z nevarnimi kemikalijami

V zdravstvenih ustanovah je zdravstveni kader lahko izpostavljen nevarnim kemikalijam takrat, ko:

- Se pri pripravi pripravka iz nevarnih kemikalij (razkužila, reagent..) tvorijo hlapi,
- Pri uporabi pride do kontakta z nevarnimi kemikalijami preko kože,
- Pri pripravi/aplikaciji citostatičnih pripravkov in vseh ostalih pripravkov, ki vsebujejo nevarne kemikalije (zdravilne učinkovine, gotova zdravila),
- Pri rokovanju (skladiščenje, tehtanje, delo v laboratoriju...) z nevarnimi kemikalijami,
- Ob nezgodah (razbitje, razlitje...).

V okviru področja uporabe, primerne rokavice izbiramo glede na material, zunanjo in notranjo strukturo, saj je prav material ključnega pomena kakšno stopnjo zaščite nam rokavica nudi ter kako se v njej počutimo in kako dobro in nemoteno lahko opravljamo svoje delo. Proizvajalci morajo v dokumentaciji za izbrano vrsto rokavic navesti podatke glede namena uporabe in odgovarjajoča testiranja. Za zagotovitev osnovnih varnostnih standardov za zaščito zdravja in varnosti med delom oz. pripravo zdravil morajo biti rokavice:

- Oporne na trganje,
- Se morajo dobro prilegati,
- Biti morajo dovolj dolge, ter
- morajo omogočiti dobro oprijemljivost (Sonc, 2009).

#### 4.2 Preverjanje prepustnosti kemikalij

Danes imamo na razpolago rokavice iz različnih materialov: lateks, nitril, nepopren..Nobeden izmed zaščitnih materialov ne more rok zaščititi pred vsemi kemikalijami. Vsak material ima določen profil učinkovitosti. **Nitril** ščiti pred številnimi anorganskimi in organskimi snovmi, vendar ne pred kloriranimi ogljikovodiki, topili s ketoni, oksidirajočimi kislinami in dušikovimi organskimi snovmi. Rokavice iz **lateksa** ščitijo pred številnimi anorganskimi kemikalijami (kislinami, bazami, raztopinami soli), vendar pa ne ščitijo pred olji in številnimi organskimi snovmi. Zaradi alergenov, ki jih vsebuje lateks, je treba v vsakem posameznem primeru kritično preveriti primernost uporabe tega materiala (Sonc, 2009).

Stropnja zaščite je odvisna od kemikalije oziroma od materiala rokavice. Škodljive snovi lahko skozi material prehajajo na dva načina, govorimo o **penetraciji** in **permeaciji**. Definicija po EN 374-1:2003:

**Penetracija:** Gibanje snovi in/ali mikroorganizma na nemolekularnem nivoju skozi porozni material, šive, luknje povzročene z vbodom igel ali druge pomanjlkjivosti v material zaščitnih rokavic.

**Permeacija:** Gibanje snovi skozi material zaščitnih rokavic na molekularnem nivoju. Premeacija vključuje naslednje stopnje:

1. Sprejem molekule v zunanjo površino materiala
2. Difuzija molekule skozi material

### 3. Oddaja molekule iz notranje površine materiala (Sonc, 2009)

Proizvajalci razvrščajo stopnjo prepustnosti v šest kategorij oziroma se kategorije razvrščajo po času za prepustnost (tabela 1). Za vsako kombinacijo zaščitnih rokavic/preiskusnih kemikalij se določi prebojni čas, med katerim rokavice preprečijo permeacijo kemikalije. V tabeli navedeni razred temelji na prebojnem času, ki je določen na podlagi stalnega stika s preizkusno kemikalijo v običajnih laboratorijskih pogojih, kot so navedeni v standard EN374-3:2003 (Določanje odpornosti na pronicanje kemikalij). EN374-3: 2003 je standardna metoda v Evropi za ocenjevanje uspešnosti kemične "pregrade" za rokavico. Prepustnost se zgodi, ko stopnja pronicanja na molekularni ravni doseže  $1\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$ . pri temperaturi  $23^\circ\text{C}$  ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ). Prebojni čas je opredeljen kot čas, ki preteče od prvega stika preizkusne kemikalije z zunanjo površino materiala zaščitne rokavice do pojava kemikalije na drugi strani materiala z opredeljeno stopnjo permeacije (Shield Scientific).

Preiskave so narejene na rokavicah v laboratorijskih pogojih in testna metodologija zato ne upošteva napore in obremenitve, katerim so izpostavljene rokavice za enkratno uporabo, medtem ko jih nosimo. Temperatura, ko imamo rokavice na rokah oziroma v uporabi je ponavadi višja od testne, zato je verjetneje da višja raven toplote na površino rokavice lahko pospeši kemično prodiranje (Shield Scientific).

Pomemben dodatni dejavnik pri ocenjevanju lastnosti odpornosti na kemikalije rokavic je degradacija oziroma razgradnja. V skladu z EN374-1: 2003, se degradacija nanaša na neželena oziroma škodljivo spremembo ene ali več lastnosti zaščitnega materiala rokavic zaradi stika s kemikalijo. Te spremembe zajemajo: luščenje, razpad, mikro razpoke, obarvanje, videz, strjevanje, mehčanje... Trenutno ni mednarodno priznanega testa za degradacijo, zato je težko oceniti stopnjo degradacije glede na lastnosti različnih rokavic. Trenutno je v pripravi standard prEN374-4 (4.del: Ugotavljanje odpornosti na razgradnjo s kemikalijami) ki naj bi bil univerzalni standard za merjenje kemijske razgradnje. Omenjeni standard temelji na merjenju spremembe upora rokavice pred in po eno urnem stiku izpostavljenosti s preskusno kemikalijo. Rezultati so izraženi kot odstotek, na podlagi povprečne vrednosti preizkušenih treh rokavic (Shield Scientific).

Tabel št 1: razredi prepustnosti

Izmerjeni prebojni čas	Razred
> 10 min	1
>30 min	2
>60 min	3
>120 min	4
>240 min	5
>480 min	6

## 5 STERILNA PRIPRAVA ZDRAVIL

### 5.1 Pogoji za pripravo zdravil za parenteralno aplikacijo

Ko imamo v mislih sterilno pripravo zdravil lahko govorimo o centralizirani pripravi v kontroliranem okolju: čisti prostor (clean room) ali o pripravi v nekontroliranem okolju: priprava in rekonstitucija zdravil na kliničnih oddelkih.

**Pri centralizirani izdelavi sterilnih pripravkov** je potrebno upoštevati specifične zahteve za delo v čistem prostoru (clean room), da bi preprečili možnost mikrobiološke kontaminacije in kontaminacije z delci. Pogoji: prostor, osebje, oprema in dokumentacija za izdelavo pripravkov pod aseptičnimi pogoji so postavljeni v skladu z veljavnimi predpisi Evropske farmakopeje, Dobre proizvodne prakse, Dobre laboratorijske prakse in Dobre lekarniške prakse.

V delovnem prostoru za pripravo sterilnih farmacevtskih oblik moramo zagotavljati naslednje parametre:

- dovod absolutno filtriranega zraka skozi HEPA filtre,
- hitrost pretoka zraka: 0,2 – 0,4 m/s  $\pm$  20 %,
- zamenjava celotne količine zraka v prostoru najmanj 20-krat v času 60 minut,
- temperatura: 18 - 22°C,
- razlika med sosednjima prostoroma: + 15 Pa,
- delovno področje: brezprašna komora z vertikalnim laminarnim pretokom absolutno, filtriranega zraka s hitrostjo 0,4 m/s  $\pm$  20% (GMP, 2010).

Pri delu moramo možnost kontaminacije z delci zmanjšati na minimum, zato moramo v aseptični prostor in LAF (laminar air flow)-komoro vnašati čim manj nepotrebnih predmetov. Zelo pomemben del je pravilen vnos oziroma prebrisavanje materiala (ovojnina, pribor, steklenice, ampule, brizge, igle...), ki ga potrebujemo pri delu. Osebe ki delajo v sterilne prostoru imajo oblečen sterilni plašč, sterilno kapo in masko, ter sterilne brezprašne rokavice (lateks ali nitril), obute imajo razkužena obuvala. Celotna zaščitna obleka in obuvala so namenjena za en-kratno uporabo. Med delom je izjemno pomembno stalno prebrisavanje orokavičenih rok s sterilnim 70% vol. etanolom/izopropanolom in prebrisavanje delovne površine. Prebrisavanje izvajamo pred vsako novo fazo dela in med delom. Pri tem uporabljamo sterilne brezprašne krpice, ki jih omočimo s sterilnim 70% vol. etanolom/izopropanolom (GMP, 2010).

Kadar pripravljamo **zdravila v nekontroliranem okolju** moramo pripraviti **oceno tveganja** in pri tem upoštevati vse dejavnike, ki lahko vplivajo na kakovost varnost in učinkovitost zdravila. Eden glavnih dejavnikov, ki lahko vpliva na kakovost in s tem na učinkovitost ter varnost pripravljene zdravila za parenteralno aplikacijo je mikrobiološka kontaminacija pripravka ali raztopin (fiziološka raztopina, raztopine koncentratov elektolitov...) za pripravo končnega pripravka. Mikrobiološka kontaminacija prihaja iz nekontroliranega okolja, saj ponavadi klinični oddelki niso opremljeni s LAF- komoro, ki bi zagotavljala ustrezno sterilno delovno okolje. Človek (nekvalificirano osebje, higiensko vedenje) je drugi glavni vzrok za mikrobiološko kontaminacijo. Za kontaminante štejemo tudi delce (sterine in nesterilne), saj le ti lahko povzročijo neželjene učinke ko zaidejo v krvni obtok.

Dejstva:

- Največji vir kontaminacije v čistem prostoru je človek in nekvalificirano osebje.
- Človek v mirovanju ustvari približno 100.000 delcev 0,3 mikrona ali več. V gibanju se število mikroorganizmov dvigne na približno 5 milijonov delcev.
- Na 2,54 (1 inch) kvadratnega centimeter površine človeškega telesa je približno 32 milijonov bakterij.

- Na 2,54 (1 inch) kvadratnega centimeter površine kože roke je približno 10.00 mikroorganizmov
- Vsako minuto izgubimo približno 30.000 do 40.000 odmrlih kožnih celic s celotne površine kože (Kimberly-Clark).

Na osnovi rezultatov oziroma prepoznavanja dejavnikov, ki lahko vplivajo na kakovost, varnost in učinkovitost moramo določiti raven pri pripravi uporabljenega sistema zagotavljanja kakovosti (CM/ResAP, 2011).

### **Ocena tveganja mora upoštevati:**

1. Zahtevnost postopka in razpoložljivost ustreznih navodil,
2. Zahtevnost postopka rekonstitucije, npr. število korakov v postopku,
3. Navodila za obdelavo, ki določajo in dokumentirajo korake, ki jih je treba upoštevati v

Postopkih rekonstitucije,

4. Prostori, oprema in uporaba okoljskega monitoringa (spremljane stanja okolja),
5. Uporabljeni prostori in oprema,
6. Narava izdelka,
7. Ustrezno usposobljeno osebje za delo,
8. Higijensko vedenje in ustrezna oblačila je potrebno zagotoviti v skladu z navodili,
9. Kadar se izvaja rekonstitucija na oddelku, mora farmacevt odobriti pisne postopke in zagotoviti, da osebje, ki sodeluje pri rekonstituciji, ustrezno usposobljeno (CM/ResAP, 2011).

### **5.2 Sterilne rokavice za pripravo zdravil za parenteralno aplikacijo**

Pri pripravi zdravil za parenteralno aplikacijo je treba zaradi zaščite zdravil uporabljati sterilne, nepudrane rokavice za enkratno uporabo. Rokavice morajo biti sterilne zato, da ne ogrožajo zdravila, ki ga pripravljamo po aseptični metodi (iz sterilnih komponent v sterilnem okolju pripravimo sterilni pripravek). Pomembno je opozoriti, da obstaja razlika med sterilnimi rokavicami, ki se uporabljajo v čistih prostorih in kirurških sterilnih rokavicah. Rokavice za uporabo v čistih prostorih gredo skozi dodatne obdelave za zmanjšanje delcev in se izdelujejo ter pakirajo v čistem prostoru pred sterilizacijo. Končno pakiranje je brezprašno kar pomeni, da tudi zaščitna ovojnina ne odpušča delcev. V osnovi so rokavice za uporabo v čistih prostorih zasnovane tako, da zaščitijo okolje čistih prostorov in zdravilo, ki ga pripravljamo pred onesnaženjem z delci in mikroorganizmi, vendar tudi delavci potrebujejo zaščito pred zdravili oziroma drugimi nevarnimi snovmi s katerimi rokujejo v čistih prostorih. Ali bomo pri pripravi zdravil za parenteralno aplikacijo v nekontroliranem okolju uporabljali sterine ali nesterilne rokavice, je odvisno od opravljene ocene tveganja.

Material iz katerega so narejene rokavice ima lahko velik vpliv tako na udobje (rokavica se dobro prilagaja roki in nudi dobro oprijemljivost) ter na moč. Rokavice iz lateksa so bolj udobne, medtem ko imajo rokavice iz nitrila prednost v moči in ne povzročajo neželenih učinkov, ki so povezane z alergijo na lateks. Sedaj se na trgu

pojavljajo ves bolj izpopolnjene rokavice iz nitrila, ki z novimi proizvodnimi tehnologijami združujejo udobje lateksa z močjo nitril rokavice.

### 5.3 Sterilne rokavice za delo v čistem prostoru:

1. Rokavice za delo v čistem prostoru spadajo med osebno varovalno opremo in morajo zagotoviti zaščito v skladu z zahtevami za zaščito kategorije III (PPE Category III) po Direktivi Sveta Evrope 89/686/EGS (Personal Protection Equipment) in morajo imeti urejene certifikate v skladu z EN374 (1-3):2003:
  - EN374-1: Protective gloves against chemicals & micro-organisms - Terminology and Performance Requirements – 2003,
  - EN374-2: Protective gloves against chemicals & micro-organisms - Determination of resistance to penetration- 2003
  - EN374-3: Protective gloves against chemicals & micro-organisms - Determination of resistance of permeation-2003.
2. Rokavice morajo odgovarjati tudi zahtevam Pravilnika o osebni varovalni opremi (UL RS 29/2005 in 23/2006).
3. Ne smejo odpuščati delcev in tudi zaščitna ovojnina ne sme odpuščati delcev, zato morajo biti v skladu z evropskimi smernicami v Eudralex – Volume 4 »Good Manufacturing Practise (GMP) Guidelines (ANNEX 1: Manufacture of Sterile medicinal Products)« in PIC/S Guide to Good Practices for preparation of Medicinal Products in Healthcare Establishments.
4. Zaščita pred mikroorganizmi in kemikalijami: EN 374-2:2003 in virusi: ASM 1671-97b
5. Morajo biti sterilne, zato morajo biti v skladu s standardi ISO:11137:2006 Sterilization of Healthcare Products – Radiation.
6. So lahko iz nitrila ali lateksa in so brez pudra (ISO 21171:2006 »Medical gloves – Determination of removable surface powder«.
7. Rokavice se ne smejo trgati, morajo se dobro prilegati in omogočiti dobro oprijemljivost v suhem in vlažnem okolju, morajo biti daljše (minimalna dolžina rokavice je 30 cm) da se lahko navlečejo prek manšete rokava zaščitnega plašča.

### 5.4 Sterilne rokavice za pripravo zdravil iz citostatikov

Poleg vseh zgornjih zahtev, morajo **rokavice za delo s citostatiki** zadostiti če dodatnim pogojem:

1. Sterilne rokavice za delo s citostatiki so namenjene za rokovanje z učinkovinami za kemoterapijo, zato morajo biti v skladu z ASTM6978-05: Standard Practice for Assessment of Resistance of Medical Gloves to Permeation by Chemotherapy Drugs Proizvajalec mora v dokumentaciji navesti na katere citostatične učinkovine so izvedli testiranja prepustnosti (prodor na molekularni ravni).
2. Ponavadi se uporablja zaradi varnosti dvojno orokavičenje kar pomeni, da si naprej nadenemo nitrilne rokavice in nato lateks rokavice. Lateks rokavice zaradi svojih lastnosti omogočajo boljšo oprijemljivost.

Zahteve in priporočila za sterilne rokavice za delo s citostatiki so navedene v prevodu Quapos 4 (Quality Standard for the Oncology Pharmacy Service, German Society of Oncology Pharmacy 2009): Standardi kakovosti za področje onkološke farmaceutvske dejavnosti, Lekarniška zbornica Slovenije, Ljubljana 2009.

## 5. ZAKLJUČEK

Mnogo kemičnih snovi, katerim so zdravstveni delavci izpostavljeni pri opravljanju njihovega dela (priprava zdravil, aplikacija zdravil, razkuževanje rok, predmetov, površin..) lahko pri nepravilni uporabi in pri neupoštevanju vseh varnostnih ukrepov povzroči negativne učinke na zdravje. Roke so naše najpomembnejše orodje pri vsakem delu. Varnost roke pri delu je v veliki meri odvisna od učinkovitosti rokavice, ki jo ščiti. Da bi izbrali pravo rokavico za delo, moramo upoštevati zahteve kot so: zaščita, način dela in udobje.

### LITERATURA:

1. EudraLex The Rules Governing Medicinal Products in the European Union. Volume 4: EU Guidelines to Good Manufacturing Practise (GMP) in Guidelines (ANNEX 1: Manufacture of Sterile medicinal Products). Brussels, 2010
2. Kimberly-Clark: 5 Tips for Selecting Cleanroom Gloves. Dosegljivo na: [http://www.imakenews.com/kcprofessional/e\\_article001237556.cfm?x=bdyy1fV,b4D6fBHt,w](http://www.imakenews.com/kcprofessional/e_article001237556.cfm?x=bdyy1fV,b4D6fBHt,w). Published by Kimberly-Clark Professional. Copyright © 2008 Kimberly-Clark
3. Pharmaceutical Inspection Convention: PIC/S Guide to Good Practices for preparation of Medicinal Products in Healthcare Establishments.
4. Praktične smernice za delo z nevarnimi kemičnimi snovmi 2003. Uradni list RS št.50/2003.
5. Resolution CM/ResAP (2011)1 on quality and safety assurance requirements for medicinal products prepared in pharmacies for the special needs of patients [internet]. Council of Europe, Comitee of Ministers; [citirano 2013 jan 28]. Dosegljivo na: <https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=1734101&Site=CM>.
6. The Shield scientific glove chemical resistance guide. Dosegljivo na <http://www.shieldscientific.com/public/chemical-resistance-guide/>
7. Sonc M. Standardi kakovosti za področje onkološke farmaceutvske dejavnosti (QuapoS 4), Lekarniška zbornica Slovenije, Ljubljana 2009.



# DELO Z BOLNIKI PO APLIKACIJI RADIOAKTIVNEGA IZOTOPA ZA SLIKOVNO DIAGNOSTIKO

pred. Sebastijan Rep, dipl. inž. rad.; spec. nuklearne medicine

Klinika za nuklearno medicino  
UKC Ljubljana, Zaloška 7, 1000 Ljubljana  
sebastijan.rep@guest.arnes.si

## IZVLEČEK

**Uvod:** Radiofarmaki, ki se uporabljajo v nuklearni medicini, se po aplikaciji kopičijo v telesnih organih in patoloških tkivih sorazmerno z delovanjem organov. Pri uporabi radiofarmakov je potrebno posebno pozornost nameniti zaščiti pred ionizirajočim sevanjem in preprečevanju kontaminacije osebja in okolice. Namen predstavitve je prikazati učinek in vrednost sevanja bolnikov z aplicirano diagnostično ali terapevtsko dozo radiofarmaka na delavce v bolnišnici.

**Materiali in metode:** Uporabili smo deskriptivno metodo dela. Pregledali smo mednarodne smernice varstva pred sevanjem. Računali smo vrednosti hitrosti doze pri točkastem izvoru na različnih razdaljah za radiofarmake  $^{18}\text{F}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  in  $^{131}\text{I}$  in hitrost doze pri uporabi različnih svinčenih zaščitnih sredstev.

**Rezultati:** Rezultati so pokazali, da se z razdaljo časa zadrževanja ob bolniku in uporabo svinčenih zaščitnih sredstev zmanjšuje hitrost doze sevanja. Pri izotopu  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  se je hitrost doze zmanjšala z večanjem razdalje od izvora sevanja od 1,2mSv/h na 0.001mSv/h, pri  $^{18}\text{F}$  od 0.8mSv/h na 0.02mSv/h in pri  $^{131}\text{I}$  od 5,7mSv/h na 0.006mSv/h. Pri uporabi svinčenih zaščitnih plaščev se je hitrost doze zmanjšala za faktor 2.

**Zaključek:** Delo z bolnikom, ki je bil na preiskavi na oddelku za nuklearno medicino je povsem varno. Doze osebja, ki bodo delali s takšnim bolnikom bodo zanemarljive in pod mejo, ki jo določa zakonodaja.

**Ključne besede:** radiofarmak, ionizirajoče sevanje, atenuacija, kontaminacija

## UVOD

Nuklearna medicina je veja medicine, ki uporablja radioaktivne snovi v diagnostične in terapevtske namene. Za odkrivanje in zdravljenje bolezni uporabljamo farmacevtske snovi, ki jih vežemo na radioaktivne izotope in jih imenujemo radiofarmaki. Za diagnostične postopke uporabljamo gama sevalce, najpogosteje  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , ki oddajajo elektromagnetno sevanje. V terapevtske namene uporabljamo izotope, ki sevajo nabite delce, najpogosteje beta delce in v zadnjem času tudi alfa delce (Šuštaršič, 1999; Serša, 2004).

Radiofarmaki se po aplikaciji kopičijo v različnih telesnih organih ali patoloških tkivih sorazmerno z delovanjem organov. Ker spadajo radiofarmaki med odprte vire sevanja je potrebno zagotoviti zaščito pred ionizirajočim sevanjem. Posebno pozornost je potrebno nameniti tudi radioaktivnim odpadkom, ki nastanejo pri delu z odprtimi viri sevanja (Šuštaršič, 1999; Serša, 2004).

Pri delu z viri sevanj, ki povzročajo zunanjo obsevanost, se izpostavljenosti sevanju običajno ne da popolnoma izogniti. Pri tem je pomembno, da izvajalec sevalne

dejavnosti za določeno dejavnost izbere vir, ki omogoča doseganje ustreznih rezultatov ob čim manjši izpostavljenosti delavcev in prebivalstva. Postopki zaščite temeljijo na atenuaciji ionizirajočega sevanja in preprečevanju kontaminacije.

Pri delu se lahko prejeta doza učinkovito zmanjša s primernim načinom dela in uporabo ščitov. Zaščita pred zunanjo obsevanostjo sloni na treh tehničnih parametrih varstva pred sevanji: na omejitvi časa izpostavljenosti, pri delu na čim večji razdalji od vira in na uporabi ščitov, ki oslabijo sevanje. Kot zaščitni ukrep pri delu sodi tudi preprečevanje kontaminacije.

Pri delu mora biti delavec čim bolj oddaljen od vira sevanja, zato se pri delu uporabljajo posebna orodja in naprave, ki omogočajo delo z virom sevanja z večjih razdalj. Dvakrat večja razdalja pomeni štirikrat manjšo prejeto dozo ((IAEA, 1977; IAEA, 1995a; IAEA 1996a; IAEA 1996b; IAEA, 2012).

Delavec mora čim hitreje opraviti svoje delo na območju sevanja, da doseže čim krajši čas dela ob viru sevanja, zato je potrebno določeno delovno operacijo večkrat trenirati izven območja sevanja na modelu/maketi. Dvakrat, trikrat hitreje opravljeno delo pomeni dvakrat, trikrat manjšo prejeto dozo. Zato ustrezna priprava dela bistveno prispeva k omejevanju izpostavljenosti sevanju. Omejevanje časa izpostavljenosti se pri nekaterih delih doseže tudi z delitvijo dela med več delavcev.

Zelo dobro bi bilo med vir sevanja in delavca postaviti ščit, ki zmanjšuje snop sevanja, kateremu je delavec izpostavljen, to so svinčene opeke, svinčene blazine (če je vir sevanja sevalec gama), parafinsko bariero (če je vir sevanja sevalec nevtronov) in plast akrilnega stekla ali kombinacije akrilnega stekla in svinca (če je vir sevanja sevalec beta).

Pri izbiri vrste in debeline ščita se mora upoštevati doseg delcev beta v snovi (ščitu), ter oceniti oslabitev sevanja gama oziroma rentgenskih žarkov. Varovanje pred zunanjim sevanjem alfa ni pomembno, ker je zaščita pred njim, že zrak oziroma povrhnjica kože.

Ker se v nuklearni medicini uporabljajo najpogosteje gama sevalci ( $^{99m}\text{Tc}$ ), je uporaba svinčenih zaščitnih sredstev (svinčeni predpasniki, očala, ščitniki za brizgalke in drugi svinčeni zaslони in pregrade) najuspešnejša zaščita pred ionizirajočim sevanjem (IAEA, 1996a; IAEA, 1999).

Radioaktivna kontaminacija je onesnaženost zraka, vode, tal, materiala, izdelkov, površin delovnega okolja ali posameznika z radionuklidi in se izraža kot koncentracija aktivnosti na enoto površine, mase ali prostornine. Za zmanjšanje verjetnosti kontaminacije delavca in delovnega mesta, je potrebna uporaba zaščitnih sredstev, prilagajanje delovnega procesa, upoštevanja navodil dobre laboratorijske prakse in podobno. V vseh delovnih prostorih, kjer se dela z odprtimi viri ionizirajočih sevanj, je prepovedano umivanje, hranjenje, pitje, kajenje, ličenje, shranjevanje hrane in pijače, preoblačenje in shranjevanje osebne garderobe. Prepovedano je prijemanje stikal, ventilov, pip in monitorjev z delovnimi rokavicami, saj so te lahko kontaminirane. Zaščitna sredstva, ki preprečujejo kontaminacijo so zaščitne rokavice, delovna obleka ter obutev in očala (IAEA, 1995b; IAEA, 1985).

## NAMEN

Cilj predstavitve je prikazati učinek in vrednost sevanja bolnikov z aplicirano diagnostično ali terapevtsko dozo radiofarmaka na zdravstvene delavce v bolnišnici.

## MATERIALI IN METODE

Uporabili smo deskriptivno metoda dela. Za pregled literature smo uporabili zbirko podatkov COBIB.SI in PubMed ter spletne strani Mednarodne agencije za jedrsko energijo (International Atomic Energy Agency-IAEA), ki objavlja smernice iz varstva pred sevanjem.

Računali smo hitrost doze za radiofarmake  $^{18}\text{F}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , ki jih uporabljamo v diagnostične in  $^{131}\text{I}$ , ki ga uporabljamo v terapevtske namene. Hitrost doze smo računali na razdalji 0.1m, 0.5m, 1m, 2m, in 3m od točkastega izvora priporočljive aktivnosti radiofarmaka. Hitrost doze smo računali pri točkastem izvoru in ne direktno pri bolnikih. Pri izračunih nismo upoštevali razporeditve in atenuacije izotopa v telesu in efektivne razpolovne dobe.

Ker z uporabo svinčenih zaščitnih sredstev vplivamo na zmanjševanje hitrosti doze, smo računali vrednost ionizirajočega sevanja pri uporabi zaščitnih sredstev, ki uporabijo za zaščito atenuacije sevanja.

Uporabili smo formulo za izračun stopnje izpostavljenosti  $X=n\Gamma/d^2$ , kjer se  $X$ -stopnja izpostavljenosti,  $n$ -aktivnost izvora,  $\Gamma$ -gama konstanta ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -  $0.017 \mu\text{Sv m}^2 / \text{MBq h}$ ,  $^{131}\text{I}$ - $0.057 \mu\text{Sv m}^2 / \text{MBq h}$ ,  $^{201}\text{Tl}$ -  $0.012 \mu\text{Sv m}^2 / \text{MBq h}$ ) in formulo za izračun stopnje izpostavljenosti pri uporabi zaščitnih sredstev  $I=I_0 e^{-(0,693) (X/HVL)}$ ;  $I$ -izračunana stopnja izpostavljenosti,  $I_0$ -začetna stopnja izpostavljenosti,  $e$ -Elurjeno število,  $X$ -debelina zaščitnega materiala, HVL-polovična vrednost za določeni zaščitni material.

## REZULTATI

Z merjenjem hitrosti doze izotopov smo želeli prikazati, kako vpliva razdalja od izvora sevanja na intenzivnost sevanja in stopnjo izpostavljenosti. Pri uporabi diagnostičnega izotopa  $^{201}\text{Tl}$ , z aktivnostjo 200MBq je bila hitrost doze na razdalji 0.1m od točkastega izvora 0.24 mSv/h, na razdalji 0.5m 0,009 mSv/h, na razdalji 1m 0.003 mSv/h, na razdalji 2 m 0.0006 mSv/h in na razdalji 3m 0.0002 mSv/h.

Hitrost doze pri uporabi  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  z aktivnostjo 700MBq je bila na razdalji 0.1m od točkastega izvora 1.2 mSv/h, na razdalji 0.5m 0,05 mSv/h, na razdalji 1m 0.012 mSv/h, na razdalji 2 m 0.002 mSv/h in na razdalji 3m 0.001 mSv/h.

Pri uporabi terapevtskega izotopa  $^{131}\text{I}$  z aktivnostjo 1000MBq je bila hitrost doze na razdalji 0.1m od od točkastega izvora 5.7 mSv/h, na razdalji 0.5m 0,25 mSv/h, na razdalji 1m 0.06 mSv/h, na razdalji 2 m 0.04 mSv/h in na razdalji 3m 0.006mSv/h.

izotop	aktivnost	razdalja 0.1m	razdalja 0.5m	razdalja 1m	razdalja 2m	razdalja 3m
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	700MBq	1.2mSv/h	0.05mSv/h	0.012mSv/h	0.002mSv/h	0.001mSv/h
$^{201}\text{Tl}$	220MBq	0.24mSv/h	0.009mSv/h	0.003mSv/h	0.0006mSv/h	0.0002mSv/h
$^{131}\text{I}$	1000MBq	5.7mSv/h	0,25mSv/h	0.06mSv/h	0.015mSv/h	0.006mSv/h

*Tabela 1: Izračunana hitrost doze različnih izotopov na določenih razdaljah.*

Z uporabo svinčenih ali volframovih zaščitnih sredstev se zmanjšuje sevanje z atenuacijo. Najpogosteje se uporabljajo zaščitni svinčeni plašč, zaščitna sredstva za brizgalke, ki vsebujejo pripravljen radiofarmak in svinčeni vsebniki za vialo, v katerih se pripravlja radiofarmak.

Pri 2,5 ml brizgah smo merili hitrost doze na štirih mestih brez in z zaščito. Merili smo na nastavku za iglo, telo brizgalke z menzuro in bat. Telo brizgalke smo razdelili na dva dela. Prvi del je bil napolnjen z radiofarmakom aktivnosti 500MBq  $^{99m}\text{Tc}$  iv volumnu 1 ml. Zadnji del telesa brizgalke je bil prazen.

Kakšne so bile vrednosti?

Nastavek za iglo 8mSv/h brez, 6mSv/h z zaščito. Telo brizgalke napolnjene z 1ml radiofarmaka 22mSv/h brez in 0,16mSv/h z zaščito. Del telesa brizgalke, ki ni napolnjeno z radiofarmakom 0.8mSv/h brez in 0.01mSv/h z zaščito.. Izmerjena hitrost doze na batu brizgalke je bila izmerjena 0.4mSv/h brez in 0.004mSv/h z zaščito.

Pri uporabi zaščitnega plašča (0.25-0.35mm Pb) smo merili hitrost doze ob aplikaciji radiofarmaka za scintigrafijo skeleta (400MBq  $^{99m}\text{Tc}$ -TECEOS), scintigrafijo z označenimi eritrociti (800MBq  $^{99m}\text{Tc}$ ) in scintigrafijo ščitnice (100MBq  $^{99m}\text{TcO}_4$ ) Izmerjene vrednosti so bile 2,2 $\mu\text{Sv}$ , 4.7 $\mu\text{Sv}$  in 0,4  $\mu\text{Sv}$ , kadar nismo nosili zaščitnega plašča in 1 $\mu\text{Sv}$ , 2.2  $\mu\text{Sv}$  in 0.2  $\mu\text{Sv}$ , kadar smo nosili zaščitni plašč.

## **RAZPRAVA**

Bolniki, ki so bili na diagnostičnem slikanju z  $^{99m}\text{Tc}$  ali s katerim drugim izotopom, lahko gredo domov ali na kateri koli bolnišnični oddelek. V trenutku, ko gre bolnik iz oddelka ima še vedno določeno aktivnost radioaktivnega izotopa v telesu, kar pomeni, da je bolnik vir sevanja in da ljudje, ki pridejo v njegovo bližino, prejmejo dozo radioaktivnega sevanja. Poudariti, pa je treba, da so te doze zelo nizke.

Bolnik, ki je bil na preiskavi na oddelku na nuklearno medicino in dobil iv 700MBq radiofarmaka bo po odhodu iz oddelka oddajal na razdalja 1m hitrost doze sevanja nekaj  $\mu\text{Sv/h}$ , to je nekaj 10 kratno ozadje naravnega sevanja. Tik ob bolniku bo sevanje za približno 10x višje. Na razdalji 2m bo izmerjena hitrost doze do 1 $\mu\text{Sv/h}$ , na razdalji 3m pa bo hitrost doze na nivoju naravnega ozadja. Tudi če bi se nekdo zadrževal 24 ur na razdalji 1m od bolnika, kar je malo verjetno, bi prejel dozo med 50 do 100  $\mu\text{Sv}$ . Letna omejitev za prebivalstvo je 1000  $\mu\text{Sv}$ .

Domnevamo, da v bolnici ni primerov, da se zaposleni zadržujejo ob bolniku, ki je bil na radioizotopski preiskavi daljši čas (neprekinjeno 24 ur). Osnovni načini za zmanjševanje izpostavljenosti sevanju so razdalja, čas in zaščitna sredstva. Pri bolnikih, ki so bili na radioizotopski preiskavi, se je potrebno krajši čas zadrževati v njihovi bližini, razdalja naj bo čim večja in če je potrebno, tudi uporabiti druga zaščitna sredstva.

Zaradi zelo nizke izpostavljenosti se odsvetuje nošenje svinčenih plaščev izven oddelka za nuklearno medicino. Uporaba svinčenega plašča, bi zmanjšala dozo za dvakrat, v celoti pa sevanja ne more zmanjšati na nič. Pri varstvu pred sevanjem, je eno od osnovnih načel optimizacija, ki pravi, da je potrebno dozo zmanjšati na najnižjo možno vrednost.

Drugo načelo v varstvu pred sevanjem je upravičenost. Preiskavo z ionizirajočim sevanjem v zdravstvu opravimo le, če je upravičena. Seveda se lahko postavi vprašanje kaj je upravičeno? Razmišljanja, da naj se ne bi izvedlo nuklearno medicinske preiskave, ker je to škodljivo za osebe ali pa, da se bolnika po nuklearno medicinski preiskavi ne sme več obravnavati, ker bo osebe izpostavljeno sevanju, je

povsem zgrešeno. Doze sevanja, ki jih prejmejo delavci so pod vsako mejo, ki je postavljena v zakonodaji.

### **ZAKLJUČEK**

Za delavce, ki so izpostavljeni virom sevanj v delovnem okolju država s predpisi določa ukrepe, da zagotovi varno delo z viri sevanj. Tako se prepreči oziroma zmanjša škoda za zdravje delavcev, prebivalstva ter se prepreči oziroma zmanjša radioaktivna kontaminacija življenjskega okolja.

Delo z bolnikom, ki je bil na preiskavi na oddelku za nuklearno medicino, je povsem varno. Doze osebja, ki bodo delali s takšnim bolnikom bodo zanemarljive in pod mejo, ki jo določa zakonodaja. Ob tem pa je treba upoštevati, da naj se osebje zadržuje čim krajši čas na čim večji razdalji od bolnikov. S tem bodo že tako zanemarljive doze še manjše.

### **LITERATURA**

1. Šuštaršič J. Nuklearna medicina odkrivanje in zdravljenje bolezni z odprtimi viri ionizirajočih sevanj. 1.izd. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije; 1999: 20-26, 39-58.
2. Serša G. Biološki učinki ionizirajočega sevanja. Ljubljana: Zavod za varstvo pri delu; 2004: 26-42.
3. IAEA. Handling and disposal of radioactive materials in hospitals. ICRP publication No. 25. Annals of the ICRP No. 2. Oxford: Pergamon Press; 1977.
4. IAEA. Management of radioactive wastes produced by users of radioactive materials. Safety series No. 70. Vienna: IAEA; 1985.
5. IAEA. Workplace monitoring for radiation and contamination. Practical radiation technical manual. Vienna: IAEA; 1995a.
6. IAEA. Personal monitoring. Practical radiation technical manual. Vienna: IAEA; 1995b.
7. IAEA. International basic safety standards for protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources. Safety series No.115. Vienna: IAEA; 1996a.
8. IAEA, Radiation protection and the Safety of Radiation Sources, Safety series No. 120. Vienna: IAEA; 1996b.
9. IAEA. Occupational radiation protection. Safety standards series, Guide No. RS-G-1.1. Vienna: IAEA; 1999.
10. IAEA. Radiation protection in paediatric radiology. Safety reports series No. 71. Vienna: IAEA; 2012.[http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1543\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1543_web.pdf) (7.4.2013).

## SPONZORJI



**ECOLAB®**  
Everywhere It Matters.™

 **IRIS**  
[www.iris.si](http://www.iris.si)

 **HARPER®**

**Klevi**  
*vse za frizerje  
in kozmetike*

 **LEKARNA LJUBLJANA**  
zvesta vašemu zdravju

**L'OCCITANE**  
EN PROVENCE