

Prevenција nozokomijalnog prijenosa infekcije uzrokovane bakterijom *Clostridium difficile*

Škec, Vera

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:483794>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-25**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine
Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

Vera Škec

**Prevenција nozokomijalnog prijenosa infekcije
uzrokovane bakterijom *Clostridium difficile***

DIPLOMSKI RAD



Zagreb, 2018.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

Vera Škec

**Prevenција nozokomijalnog prijenosa infekcije
uzrokovane bakterijom *Clostridium difficile***

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2018.

Ovaj diplomski rad izrađen je u Klinici za infektivne bolesti “Dr. Fran Mihaljević” u Zagrebu pod vodstvom doc. dr. sc. Mirjane Balen Topić, dr. med. i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2017/2018.

POPIS SKRAĆENICA

CDI - *C. difficile* infekcija

MRSA - meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus*

VRE - vankomicin rezistentni enterokok

SAD - Sjedinjene Američke Države

USD - američki dolar

SADRŽAJ

SAŽETAK

SUMMARY

1. UVOD	1
2. NOZOKOMIJALNE INFEKCIJE UZROKOVANE BAKTERIJOM <i>CLOSTRIDIUM DIFFICILE</i>	6
3. ULOGA MEDICINSKE SESTRE U PREPOZNAVANJU, PRAĆENJU I LIJEČENJU BOLESNIKA S NOZOKOMIJALNOM <i>C. DIFFICILE</i> INFEKCIJOM	9
4. PREVENCIJA NOZOKOMIJALNOG PRIJENOSA INFEKCIJE UZROKOVANE BAKTERIJOM <i>C. DIFFICILE</i>	11
4.1. IZOLACIJA BOLESNIKA	11
4.2. HIGIJENA RUKU	13
4.2.1. Higijensko pranje ruku	15
4.3. SREDSTVA ZA OSOBNU ZDRAVSTVENU ZAŠTITU	17
4.3.1. Rukavice	17
4.3.2. Zaštitna pregača i jednokratni nesterilni ogrtači	19
4.3.3. Zaštitne maske i zaštita za oči	19
4.4. POSTUPAK S BOLNIČKIM RUBLJEM	20
4.5. DEZINFEKCIJA POVRŠINA OD SPORA <i>C. DIFFICILE</i>	21
5. EDUKACIJA O PREVENCIJI NOZOKOMIJALNIH <i>C. DIFFICILE</i> INFEKCIJA	23
5.1. Edukacija zdravstvenih djelatnika.....	24
5.2. Edukacija nezdravstvenih djelatnika.....	24
5.3. Edukacija bolesnika i posjetitelja	24
6. ZAKLJUČAK	26
7. ZAHVALE	27

8. LITERATURA	28
9. ŽIVOTOPIS	32

SAŽETAK

Prevenција nozokomijalnog prijenosa infekcije uzrokovane bakterijom *Clostridium difficile*

Vera Škec

Clostridium difficile smatra se uzročnikom u 20-30% postantimikrobnih dijareja, vodeći je uzrok nozokomijalno stečenih dijareja te je povezan sa stopom mortaliteta od 1-5%. *C. difficile* je anaerobna gram pozitivna sporogena bakterija prisutna u zemlji, vodi i probavnom sustavu životinja, zdrave djece i odraslih ljudi. Vegetativni oblici *C. difficile*, sposobni za proizvodnju toksina, nalaze se u crijevu domaćina, a kad se stolicom izluče u suhu i hladniju vanjsku okolinu, gdje vladaju nepovoljni uvjeti za preživljavanje, prelaze u spore vrlo otporne na povišenu temperaturu, isušivanje i na alkoholne dezinficijense, koje u okolišu mogu preživjeti i do 5 mjeseci. Najčešći put prijenosa bakterije u bolničkim uvjetima su kontaminirane ruke zdravstvenih djelatnika. Strogim i pravilnim provođenjem snopa mjera prevencije moguće je znatno prevenirati nastanak nozokomijalnih *C. difficile* infekcija (CDI). Najznačajnije mjere prevencije nozokomijalnih CDI su izolacija bolesnika s CDI, higijensko pranje ruku i dezinfekcija predmeta i površina sporocidnim klornim dezinfekcijskim sredstvima, no od velike je važnosti i primjena osobnih zaštitnih sredstava te pravilan postupak s bolničkim rubljem. U prevenciji je ključna i sistematska edukacija zdravstvenih i nezdravstvenih bolničkih djelatnika, samih bolesnika i njima bliskih osoba kao i osiguranje potrebnih materijalnih preuvjeta kako bi se nozokomijalni prijenos CDI sveo na najmanju moguću mjeru.

Ključne riječi: nozokomijalna infekcija, *Clostridium difficile*, prevencija

SUMMARY

Prevention of nosocomial transmission of infection caused by *Clostridium difficile* bacterium

Vera Škec

Clostridium difficile is considered to be the causative pathogen in 20-30% of antibiotic-associated diarrhoea, and the leading cause of nosocomial diarrhoea, related to mortality rate of 1-5%. *C. difficile* is a gram-positive, anaerobic, sporogenous bacillus present in the soil, water and intestinal tract of animals, healthy children and adults. Vegetative forms of *C. difficile*, capable of toxin production, are found in the host's intestine, and when they are excreted to a dry and cooler outdoor environment with adverse conditions for survival, they transform into spores highly resistant to high temperature, desiccation and alcohol disinfectants, which can survive in the environment for up to 5 months. The most common mode of *C. difficile* transmission in the hospital setting is via contaminated hands of healthcare personnel. Strict and proper implementation of bundles of prevention measures can significantly prevent the emergence of nosocomial *C. difficile* infections (CDIs). The most important measures for prevention of nosocomial CDI include hygienic hand washing and disinfection of objects and surfaces with sporicidal chlorine disinfectants, however, the use of personal protective equipment and the proper procedure with hospital laundry are of great importance. A continuous education of medical and non-medical staff, patients and their family members is needed, as well as providing necessary material prerequisites so that the risk for nosocomial CDI transmission is minimized.

Key words: nosocomial infection, *C. difficile*, prevention

1. UVOD

Clostridium difficile je anaerobna gram pozitivna sporogena bakterija prisutna u zemlji, vodi i probavnom sustavu životinja, zdrave djece i odraslih ljudi. Bakterija je otkrivena 1935. godine, a tek 70-ih godina prošlog stoljeća nepobitno je dokazana povezanost klostridijskih toksina s patogeneзом „klindamicinskog kolitisa“ (Al-Jashaami & DuPont 2016). *C. difficile* se pojačano razmnožava u crijevu nositelja ukoliko je normalna crijevena flora domaćina oštećena primjenom antibiotika. Patogeni vegetativni oblici *C. difficile* luče enterotoksin A i citotoksin B koji izazivaju oštećenje sluznice crijeva što rezultira klinički blažim ili težim proljevom (Francetić 2015). Navedeni toksini oštećuju sintezu proteina u epitelnim stanicama crijevene sluznice i tako dovode do nekroze stanica i oštećenja sluznice što rezultira pojavom proljeva i nizom drugih težih komplikacija. Osim navedena dva toksina, pojedini sojevi *C. difficile* proizvode i binarni toksin za kojeg se smatra da pridonosi kliničkoj težini bolesti. Unazad 15-ak godina došlo je do razvoja novih hipervirulentnih sojeva *C. difficile* koji proizvode veću količinu toksina A i B, binarni toksin, bolje adheriraju na površinu enterocita te lakše sporuliraju, što ih čini virulentnijim i lakše prenosivim. Vegetativni oblici *C. difficile*, sposobni za proizvodnju toksina, nalaze se u crijevu domaćina, a kad se stolicom izluče u suhu i hladniju vanjsku okolinu, gdje vladaju nepovoljni uvjeti za preživljavanje, prelaze u spore vrlo otporne na povišenu temperaturu, isušivanje i na alkoholne dezinficijense, koje u okolišu mogu preživjeti i do 5 mjeseci. Spore se u organizam mogu unijeti feko-oralnim putem iz okoline, putem kontaminiranih ruku, predmeta, hrane ili pića.

Dijarejalna bolest tijekom koje se laboratorijski potvrdi prisustvo toksikogenih sojeva bakterije *C. difficile* ili samih njenih toksina u stolici, u slučajevima kada se

isključuje drugi mogući uzroci proljeva, naziva se *C. difficile* infekcija (CDI). *C. difficile* se smatra uzročnikom u 20-30% postantimikrobnih dijareja, vodeći je uzrok nozokomijalno stečenih dijareja te je povezan sa stopom mortaliteta od 1-5% (Petković & Vuković 2017). Klinička slika CDI može varirati od asimptomatskog kliconoštva do teškog fulminantnog kolitisa s toksičnim megakolonom i paralitičkim ileusom. Postavljanje dijagnoze temelji se na anamnezi, u kojoj se nailazi na podatak o prethodnom korištenju antibiotika ili kontaktu sa zdravstvenom skrbi, kliničkoj slici čiji je vodeći simptom proljev, laboratorijskim nalazima i specifičnoj dijagnostici CDI. CDI se dokazuje iz uzorka proljevaste stolice, u kojem se u dva ili tri koraka metodama molekularne dijagnostike u konačnici dokazuje prisutnost gena za proizvodnju toksina *C. difficile*. S obzirom na visoku osjetljivost specifičnog dijagnostičkog testa i činjenicu da i nakon uspješnog liječenja bakterija *C. difficile* može ostati prisutna u stolici liječenih osoba i do 6 tjedana, kontrolno testiranje stolice nakon liječenja se ne treba provoditi. Dijagnoza pseudomembranoznog klostridijskog kolitisa može se postaviti i endoskopskim pretragama - kolonoskopijom i rektosigmoidoskopijom, koje se zbog invazivnosti i manje osjetljivosti ne upotrebljavaju u rutinskoj dijagnostici.

Liječenje CDI ovisi o kliničkoj i laboratorijskoj procjeni težine i broju epizoda bolesti. Prema Američkom društvu za gastroenterologiju bolest se klasificira kao blaga, srednje teška, teška te komplicirana. Bolest se procjenjuje kao blaga ukoliko je prisutan samo proljev, a kao srednje teška, ako je prisutan još neki dodatni simptom ili znak koji ne pripada kriterijima teške ili komplicirane bolesti. Teška bolest je praćena hipoalbuminemijom, leukocitozom ili je prisutna napetost abdominalne stijenke. Komplicirana bolest se očituje barem jednim od sljedećih simptoma: potrebom za liječenjem u jedinici intenzivne medicine, hipotenzijom, febrilitetom,

ileusom ili značajnom abdominalnom distenzijom, promjenom u mentalnom statusu, brojem leukocita $\geq 35,000 \text{ st./mm}^3$ ili $< 2,000 \text{ st./mm}^3$ ili dokazom završnog zatajenja organa (Surawicz et al. 2013). Liječenje bolesti uzrokovane s *C. difficile* po mogućnosti započinje prekidom antimikrobne terapije pod kojom se bolest razvila. Osnovu liječenja klostridijskog proljeva čini nadoknada tekućine i korekcija elektrolitskog statusa te primjena antiklostridijskih lijekova. Za blagu i srednje tešku bolest lijek prvog izbora je metronidazol (4 x 500 mg peroralno), za tešku bolest prvi izbor je vankomicin (4 x 125 mg peroralno), a za kompliciranu vankomicin (4 x 500 mg peroralno) uz metronidazol intravenski. Osim metronidazola i vankomicina, u liječenju težih oblika bolesti ili učestalih recidiva može se primijeniti i fidaksomicin. Preporuka za liječenje prvog recidiva CDI je primjena istog antibiotika kojim je liječena prva epizoda bolesti, ovisno o njezinoj težini, a za svaku iduću epizodu preporuča se liječenje vankomicinom. Za prevenciju ponovnog javljanja bolesti preporučeno je nastaviti tretman vankomicinom uz postupno smanjenje doze kroz 42 dana kako bi se povećala vjerojatnost eradikacije spora *C. difficile*.

Kliničkom značaju CDI pridonosi značajna stopa smrtnosti koja ovisi o dobi i drugim čimbenicima. Prema sistemskoj analizi (Wiegand et al. 2012) koja je obuhvaćala 14 europskih zemalja prikazano je kako su se zemlje razlikovale po mortalitetu hospitaliziranih bolesnika s CDI. Navedena studija prikazuje podatke za prosječnu stopu smrtnosti bez podjele na epidemiološke skupine od 22% te stope smrtnosti po zemljama; npr. Španjolska 12%, Velika Britanija 10%, Austrija 14%, Belgija 4%, dok su za Irsku navedeni podatci za stopu smrtnosti bolesnika s CDI povezanom sa zdravstvenom skrbi od 31%, a za sve bolesnike s CDI 10%.

U istraživanju brazilskih autora (Larentis et al. 2015) u kojoj je analizirano 75 bolesnika s nozokomijalno stečenom CDI njih je 14 (18,6%) umrlo.

Meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus* (MRSA), vankomicin rezistentni enterokoki (VRE) i *C. difficile* su prema učestalosti vodeći uzročnici infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi (Fishman & Calfee 2012). Sve češće izvođenje složenih dijagnostičkih i terapijskih postupaka, porast udjela bolesnika starije životne dobi i imunosuprimiranih bolesnika, česta upotreba antibiotika te nastanak i širenje hipervirulentnih sojeva *C. difficile* neki su od čimbenika koji utječu na porast incidencije CDI. Poseban medicinski problem predstavljaju rekurentne CDI, a to su CDI koje se pojavljuju unutar osam tjedana od završetka liječenja prethodne CDI. Prema istraživanju provedenom na 15 461 bolesniku u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD), vjerojatnost za pojavu prve rekurentne epizode kod bolesnika koji su imali izvanbolnički stečenu bolest je bila 13,5%, dok je kod onih koji su imali bolest povezana sa zdravstvenom skrbi bila 20,9% (Lessa et al. 2015). Također, istraživanja pokazuju da se sa svakom novom epizodom bolesti značajno povećava vjerojatnost za njenim ponovnim javljanjem, tako da nakon prve rekurencije bolesti vjerojatnost za pojavu druge rekurentne epizode dostiže 40% (Roncarati et al. 2017). Prema jednom istraživanju provedenom na 163 hospitaliziranih bolesnika u SAD njih 44,8% je za vrijeme studije imalo barem jednu rekurentnu epizodu bolesti, a prosječno razdoblje do razvoja nove epizode bolesti je u toj studiji bilo osam dana (McFarland et al. 2002). Širenju CDI pridonosi prenapučenost bolnica, veliki obrtaj bolesnika, ograničenost prostora, manjak bolničkih djelatnika i sredstava za rad te nedovoljna edukacija djelatnika. Istraživanja provedena u Velikoj Britaniji, Europi i SAD su pokazala da troškovi produženog liječenja bolesnika oboljelih od prve nozokomijalne CDI variraju u rasponu od 3 400 – 16 300 američkih dolara (USD) po epizodi, a za rekurentne CDI iznose 13 700 – 18 000 USD (Brain et al. 2018).

Najčešći put prijenosa bakterije u bolničkim uvjetima su ruke zdravstvenih djelatnika koje se kontaminiraju direktnim kontaktom s bolesnikom koji ima CDI ili s njegovom okolinom. U cilju prevencije nozokomijalnog prijenosa CDI, nužno je strogo provođenje propisnog pranja ruku, provođenje standardnih mjera zaštite i pridržavanje postupaka „snop skrbi“ za *C. difficile* koje su definirane od strane Ministarstva zdravlja Velike Britanije 2007. godine (French et al. 2004). Zdravstvena njega predstavlja vrlo značajan dio sustava zdravstvene zaštite, stoga su ispravni postupci u prevenciji prijenosa infekcije tijekom zdravstvene njege bolesnika od velike važnosti. Uspješnost prevencije nozokomijalnog širenja *C. difficile* ovisi o dobroj organizaciji i timskom radu medicinskih djelatnika različitih profila, što se postiže trajnom edukacijom, kako bi sve osobe uključene u zdravstvenu njegu, zbrinjavanje otpada i čišćenje prostorija što bolje upoznale rizične čimbenike pojavljivanja i širenja infekcije te usvojile mjere prevencije i povećale sigurnosti vlastitog rada.

2. NOZOKOMIJALNE INFEKCIJE UZROKOVANE BAKTERIJOM *CLOSTRIDIUM DIFFICILE*

Infekcije koje su nastale nakon više od 48 sati od prijama u bolnicu te nisu bile prisutne u trenutku hospitalizacije bolesnika niti u fazi inkubacije, nazivaju se nozokomijalnim ili bolničkim infekcijama. Sve infekcije povezane s pružanjem zdravstvene skrbi, dijagnostičkih ili terapijskih postupaka ne samo u bolnicama već u bilo kojim zdravstvenim ustanovama (ambulante, rehabilitacijski centri, ustanove za trajnu skrb), nazivaju se infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi. Otkrićem antibiotika i njihovom sve češćom upotrebom tijekom 20. stoljeća, dolazi do porasta incidencije bolesti uzrokovane s *C. difficile*, koji je danas vodeći uzročnik proljeva povezanih s boravkom u bolničkim ustanovama, naročito u hospitaliziranih osoba starije životne dobi kod kojih se bolest može pojavljivati i u epidemijskom obliku. Stopa kliconoštva bakterijom *C. difficile* se povećava s dobi te u osoba starije životne dobi (iznad 65 godina starosti) koji su hospitalizirani na akutnim internističkim odjelima i doseže 14%, a ako su smješteni u ustanovama za dugotrajnu skrb može doseći i 20% (Damani 2015). U jednom istraživanju talijanskih autora o povezanosti CDI sa zdravstvenom skrbi provedenom u devet bolnica, 86,1% CDI je bilo povezano sa zdravstvenom skrbi (Roncarati et al. 2017). Prema studiji iz 2013. godine incidencija nozokomijalnih CDI među zemljama Europske unije kretala se u rasponu od 0,6/10000 bolesničkih dana u Velikoj Britaniji do 18,5/10000 bolesničkih dana u Mađarskoj, a prosječna incidencija je bila 3,7/10000 bolesničkih dana (Van Dorp et al. 2013). Najviša incidencija CDI iz jedne ustanove je zabilježena u Poljskoj i iznosila je 36,0/10000 bolesničkih dana (Bauer et al. 2011). Smatra se da nozokomijalna CDI produljuje tijek hospitalizacije u prosjeku 3,6 dana (Strain et al. 2008).

Nozokomijalna CDI može nastati ili bujanjem vegetativnih oblika bakterija u hospitaliziranih osoba koje su od ranije bile kliconoše pa im se nakon primjene antibiotika naruši normalna crijevna flora, ili ako se feko-oralnim putem u organizam unesu spore iz okoline putem kontaminiranih ruku, predmeta, hrane ili pića, koje onda u crijevu domaćina ponovo prijeđu u vegetativni oblik i počnu lučiti toksine. Najčešći put prijenosa bakterije u bolničkim uvjetima su kontaminirane ruke zdravstvenih djelatnika. Prenosjenje *C. difficile* unutar sustava zdravstvene skrbi s jednog bolesnika na drugog, preko ruku zdravstvenih djelatnika, odvija se u nekoliko koraka: spore *C. difficile* prisutne na bolesnikovoj koži, ili na neživim površinama u neposrednom okruženju bolesnika, prenesu se na ruke zdravstvenog djelatnika koji ih onda može dalje prenijeti na druge osobe. Prijenos se događa ukoliko od strane zdravstvenog djelatnika nije provedeno propisno pranje ruku ili je dezinfekcija okoline provedena neodgovarajućim sredstvima ili na neodgovarajući način pa spore klostridija zaostaju i iznova kontaminiraju ruke zdravstvenih djelatnika. Kontaminirane ruke zdravstvenog djelatnika dolaze u izravan kontakt s drugim bolesnikom ili površinama i predmetima koji će doći u kontakt s bolesnikom te se na taj način CDI horizontalno širi u bolničkim uvjetima. Sa stajališta bolničke higijene poseban problem čini izuzetna otpornost spora *C. difficile* na fizikalne uvjete i uobičajene alkoholne dezinficijense, što im omogućuje i višemjesečno preživljavanje u bolničkim sredinama. Najznačajniji rizični čimbenik za razvoj CDI je primjena antibiotika širokog spektra kao što su klindamicin, cefalosporini, fluorokinoloni, dok nešto niži rizik predstavlja primjena ampicilina, amoksicilina i makrolida, a rizik je najniži nakon terapije kotrimoksazolom, tetraciklinima ili aminoglikozidima (Rupnik et al. 2009). Ostali rizični čimbenici za razvoj CDI su muški spol, dob iznad 65 godina, odnosno manja od jedne godine uz komorbiditete, dugo trajanje hospitalizacije, antimikrobna

terapija, predležeca zdravstvena stanja, upalna bolest crijeva, malnutricija, snižena razina serumskih albumina, neoplastične bolesti, cistična fibroza, primjena kemoterapije i dijabetes (Gaudarzi et al. 2014). CDI se može javiti tijekom uzimanja terapije, ali i šest tjedana po prestanku uzimanja antibiotika, nakon što je bolesnik otpušten s bolničkog liječenja. Medikamentoznim liječenjem CDI se osim liječenja bolesnika nastoji postići i smanjenje izlučivanja mikroorganizma stolicom bolesnika, što smanjuje mogućnost širenja nozokomijalne infekcije. Značajna incidencija nozokomijalnih CDI predstavlja veliki problem suvremene medicine, kako u medicinskom smislu, zbog negativnog učinka na pobol i preživljavanje bolesnika, tako i u ekonomskom smislu zbog povećanja troškova liječenja. S ciljem smanjenja incidencije nozokomijalnih CDI, nužno je provođenje niza mjera koje uključuju stroge indikacije za provođenje medicinskih postupaka, racionalizaciju duljine bolničkog liječenja te čitav niz mjera usmjerenih na prevenciju horizontalnog širenja CDI u ustanovama zdravstvene skrbi. Propisani snop postupaka za prevenciju nozokomijalnih CDI je donešen s ciljem podizanja učinkovitosti i sigurnosti medicinske skrbi i smanjenja rizika zadobivanja nozokomijalne CDI tijekom stacionarnog liječenja. Skup postupaka za prevenciju nozokomijalnih CDI se sastoji od pet grupa smjernica koje se odnose na: propisivanje antibiotika (prekinuti antibiotsku terapiju, ako je moguće, ili upotrijebiti antibiotik što užeg spektra), postavljanje rane dijagnoze, što raniju izolaciju bolesnika s CDI, čišćenje i dezinfekciju okoline te dekontaminaciju/sterilizaciju predmeta i opreme za njegu bolesnika sporocidnim sredstvima na bazi klora.

3. ULOGA MEDICINSKE SESTRE U PREPOZNAVANJU, PRAĆENJU I LIJEČENJU BOLESNIKA S NOZOKOMIJALNOM *C. DIFFICILE* INFEKCIJOM

Zadaća medicinskih sestara koje sudjeluju u stacionarnoj medicinskoj skrbi jest pomno praćenje broja i izgleda stolica u bolesnika, naročito onih koji primaju ili su primali antimikrobnu terapiju, kako bi pravovremeno informirala liječnike o promjenama i tako potaknula provođenje što ranije dijagnostike CDI u hospitaliziranih bolesnika. Ukoliko se postavi indikacija za provođenje dijagnostike CDI, medicinska sestra sudjeluje u uzorkovanju stolice te pritom mora voditi računa o što skorijem prosljeđivanju uzorka u nadležni laboratorij, čime se optimiziraju rezultati dijagnostičkih pretraga. Ukoliko je prosljeđivanje uzorka stolice do laboratorija odgođeno, medicinska sestra treba voditi brigu o pravilnom pohranjivanju uzorka u za to predviđenoj plastičnoj posudici s poklopcem na temperaturi od 2 do 8°C kako ne bi došlo do degradacije biološkog materijala na sobnoj temperaturi. U njezi i praćenju bolesnika s dijagnosticiranom CDI zadatak je medicinske sestre uspostaviti dobru komunikaciju i pridobiti povjerenje bolesnika, pratiti kliničko stanje bolesnika, poticati njegovu samostalnost i poštovati privatnost budući da proljevne bolesti izazivaju osjećaj znatne neugode kod bolesnika. Kliničko praćenje se bazira na praćenju vitalnih znakova, stupnjeva dehidracije, praćenju diureze, broja, količine, konzistencije i sastava stolica te praćenje pojave abdominalnih bolova, distenzije abdomena ili povraćanja. U početku bolesti stolice mogu biti dijelom formirane, no s vremenom postaju kašaste ili vodenaste s primjesom sluzi, a u slučaju ulcerativnih procesa na crijevu, u stolici može biti prisutna oskudnija ili obilnija primjesa krvi. Izgled stolice ovisi o raznim čimbenicima, prvenstveno o sadržaju hrane, stadiju probavljenosti hrane, vrsti dominantnog probavnog upalnog procesa te o primjesama

koje izlučuje crijevna stijenka (sluz, gnoj, krv). U pravilu je važnija promjena sastava stolica od njihova broja, jer je uobičajeno crijevno pražnjenje i u stanju zdravlja individualno i ovisno, kako o dobi, tako i o prehrani. Ukoliko se tijekom bolesti broj stolica počinje smanjivati, ili izlučivanje stolice posve prestane, a u bolesnika dođe do pogoršanja općeg stanja, pojave izrazite boli u trbuhu, nadutosti, povišene temperature, hipotenzije, tahikardije ili dođe do obilnije rektalne evakuacije krvavog sadržaja ili povraćanja, treba posumnjati na razvoj komplikacija CDI - toksičnog megakolona, ileusa, perforacije ili šoka. Stoga je zadatak medicinskih sestara pomno pratiti vitalne funkcije u bolesnika s CDI, bilježiti izlučivanje urina, stolica i povraćanja te obavještavati liječnike i dalje intervenirati prema njihovom nalogu. Uloga medicinske sestre je vrlo važna i u liječenju bolesnika s CDI infekcijom, jer je medicinska sestra zadužena za pravovremenu primjenu u rjeđim slučajevima parenteralne, a češće peroralne antiklostridijske terapije, pri čemu kod nepokretnih, često dementnih bolesnika starije životne dobi i svih bolesnika s inapetencijom ili oštećenim gutanjem mora osigurati potpun unos svih propisanih peroralnih doza lijeka. U slučajevima kada je to indicirano, medicinska sestra sudjeluje u aplikaciji antiklostridijskog lijeka putem rektalnih klizmi.

4. PREVENCIJA NOZOKOMIJALNOG PRIJENOSA INFEKCIJE UZROKOVANE BAKTERIJOM *C. DIFFICILE*

4.1. IZOLACIJA BOLESNIKA

Nakon potvrđene CDI, bolesnika je potrebno izolirati u zasebnu sobu ili grupirati bolesnike s navedenom infekcijom u zajedničku sobu. Međutim, istraživanja su pokazala znatno poboljšanje u liječenju CDI korištenjem jednokrevetnih soba u odnosu na zajedničke sobe za izolaciju (Schechner et al. 2017). Soba za smještaj bolesnika s CDI treba imati svoj toalet, umivaonik i tuš, a po mogućnosti i predprostor. Predprostor bi trebao biti minimalne površine 7m², a služi za kontrolirano oblačenje/svlačenje zaštitnih sredstava i kao mjesto za pranje ruku. Sve površine (sobe i predprostora) bi trebale biti glatke i nepropusne. Podovi trebaju biti izgrađeni od glatkih, nepropusnih materijala sa završnom protukliznom i vodootpornom obradom i u dobrom stanju radi lakšeg čišćenja. Umivaonik bi trebao biti prikladno smješten (najbolje uz ulazna vrata) zbog lake dostupnosti zdravstvenim djelatnicima. Umivaonik mora biti dovoljno velik da bi se spriječilo prskanje, a samim time i oštećenje i kontaminacija zidova. Okolica umivaonika mora biti od nepropusnog materijala kako bi se spriječio rast gljiva. Uz umivaonik mora biti postavljen dozator za tekući sapun kojim se rukuje laktom, koljenom ili nogom, da bi se dodatno smanjio rizik križne kontaminacije. Slavina bi trebala sadržavati mješalicu kako bi se mogla postići odgovarajuća temperatura vode. Soba u kojoj su smješteni bolesnici s CDI mora imati oznaku "izolacija" da se upozore i djelatnici i posjetitelji. Broj osoba koje su u kontaktu s bolesnicima (uključujući i posjetitelje i zdravstvene djelatnike) mora se svesti na minimum te se preporuča da posao oko navedenih bolesnika odrađuju za to određeni zdravstveni djelatnici. Medicinska dokumentacija mora biti označena i

nalaziti se izvan bolesničke sobe. Premještanje bolesnika s CDI iz izolacije vrši se samo kada je to neophodno, uz prethodno obavješćavanje drugog odjela ili ustanove u koju se premješta. Također je o infektivnosti bolesnika potrebno obavijestiti i zdravstvene djelatnike koji sudjeluju u izvođenju dijagnostičkih pretraga (npr. ultrazvučnih ili rentgenskih snimanja, itd.) ili terapijskih zahvata nakon transporta inficiranih bolesnika na druge odjele unutar zdravstvene ustanove, zbog mogućnosti prijenosa infekcije na lokacijama gdje se križaju putevi bolesnika s različitih odjela. Tijekom vizite broj djelatnika treba svesti na minimum i takvog bolesnika treba obići zadnjeg. Pribor za njegu bolesnika stetoskop, tlakomjer i sl. moraju biti predviđeni samo za navedene bolesnike s CDI i moraju trajno ostajati u njihovoj sobi. Sav pribor, ukoliko nije jednokratan, mora se temeljito i redovito dezinficirati prema lokalnim smjernicama, a jednokratne vrećice za sakupljanje izlučevina treba hermetički zatvoriti i odložiti u infektivni otpad. Kod bolesnika s CDI treba koristiti ušne termometre s jednokratnom navlakom. Tijekom šestomjesečnog istraživanja u dvije akutne bolnice Kingsbrook Jewish Medical Center i Brooklyn od 343 i 538 bolesničkih kreveta, pokazalo se da je nozokomijalni proljev uzrokovan s *C.difficile* smanjen s 2,71/1000 bolesnika na 1,76/1000 bolesnika uvođenjem u upotrebu jednokratnih ušnih termometara (Brooks et al. 1992). Djelatnici iz bolničke ili odjelne kuhinje ne smiju ulaziti u prostor izolacije, a nakon obroka posuđe iz tih soba prikuplja se zadnje. Svi koji ulaze u bolesničku sobu, a ne pripadaju odjelnim djelatnicima (posjetitelji, fizioterapeuti, itd.), moraju se prije ulaska javiti glavnoj ili odjelnoj sestri i od nje dobiti upute o pranju ruku i o upotrebi zaštitnih sredstava. Svaka osoba (uključujući i posjetitelje) koja dolazi u kontakt s bolesnikom inficiranim s *C. difficile* mora nositi masku, nesterilne lateks rukavice, zaštitni ogrtač s dugim rukavima ili jednokratnu plastičnu pregaču. Nakon kontakta ili obavljenih intervencija oko

bolesnika, maska, rukavice i ogrtač se skidaju uz bolesnika i odbacuju u kantu za infektivni otpad koja je smještena u bolesničkoj sobi ili kupaonici. Nakon svake intervencije zdravstveni djelatnik mora obavezno oprati ruke jer zaštitne rukavice nisu zamjena za pranje ruku.

4.2. HIGIJENA RUKU

Higijenu ruku treba provoditi kad su ruke vidljivo prljave, pri dolasku na posao, prije odlaska s posla, prije jela, nakon toaleta, kod vidljivo kontaminiranih ruku tjelesnim tekućinama, vidljivo zaprljanih ruku organskim tvarima i nakon skidanja rukavica. Prilikom izvođenja svih intervencija bolesnika oboljelog od CDI osnovno je pravilo pranje ruku. Pošto standardni dezinficijensi ne uništavaju spore, sama dezinfekcija ruku alkoholnim dezinficijensima nije djelotvorna u sprječavanju širenja nozokomijalnih CDI. Pravilna higijena ruku najvažniji je postupak u sprječavanju nastanka i širenja nozokomijalnih infekcija i osnovna je sastavnica svakog programa njihove kontrole. Prije više od 150 godina, austrijski liječnik mađarskog podrijetla, Ignaz Semmelweis je zaključio da je puerperalna sepsa (babinja groznica) prenosiva bolest koja se širila tako što su liječnici nakon obdukcija neopranih ruku pregledavali rodilje i vršili porođaje, što je rezultiralo visokom stopom smrtnosti trudnica i rodilja. Ignaz Semmelweis se borio za uvođenje obaveznog pranja ruku otopinom klornog vapna prije pregledavanja trudnica i rodilja, što se odrazilo na smanjenje stope smrtnosti na odjelima koji su usvojili navedenu praksu. Od tada su mnoga istraživanja pokazala da su kontaminirane ruke odgovorne za prenošenje raznih infekcija. Rezultati 11 studija, koje su se bavile pregledom ruku zdravstvenih djelatnika nakon zdravstvene njege bolesnika oboljelog od CDI, pokazuju da su ruke zdravstvenih djelatnika u 0%-59% slučajeva bile kontaminirane s *C. difficile* (Jullian-

Desayes et al. 2017). Na rukama bolničkih djelatnika razlikujemo dvije kategorije mikroflore klasificirane po Priceu (Price 1938): normalna (rezidentna) mikroflora i prolazna (tranzijentna) mikroflora. Rezidentna mikroflora se sastoji od mikroorganizama koji žive ispod površinskog sloja kože, a mogu se naći i na površini kože. Tu se uglavnom ubrajaju koagulaza negativni stafilokoki, difteroidi i dr. Rezidentna flora je smještena duboko u epidermisu pa je nije lako ukloniti jednim pranjem. Tranzijentna mikroflora kolonizira površinske slojeve kože. Obično je zdravstveni djelatnici stječu izravnim kontaktom s bolesnikom ili s kontaminiranim površinama u bolesnikovoj okolini. Mikroorganizmi koji se ubrajaju u prolaznu floru su gram-negativni štapići, enterokoki rezistentni na vankomicin, *C. difficile*, virusi itd, i oni mogu biti uzročnici nozokomijalnih infekcija. Edukacija o higijeni ruku ima za cilj smanjiti incidenciju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi, a koje se prenose nečistim rukama zdravstvenih djelatnika, osvijestiti potrebu rutinske higijene ruku, upoznati i prihvatiti metode i sredstva za higijenu ruku te povećati suradljivost (Kalenić et al. 2011). Ruke zdravstvenih djelatnika moraju biti slobodne od prstenja, narukvica, satova i umjetnih noktiju, a prirodni nokti moraju biti kratko i uredno podrezani. Za dobru higijenu ruku moraju postojati određeni minimalni prostorni uvjeti, zdravstvene ustanove moraju imati dovoljan broj umivaonika, a svaka bolesnička soba, soba za preglede i različite medicinske postupke treba imati barem jedan umivaonik. Pranje ruku možemo podijeliti ovisno o razini antiseptičkog učinka kojeg želimo postići, a to su: higijensko pranje i kirurško pranje ruku. Pranje ruku tekućom vodom i antiseptičkim sapunom znatno smanjuje količinu mikroorganizama na koži ruku i obavezno ga je provoditi nakon svakog kontakta s bolesnikom s CDI, prema smjernicama za prevenciju CDI. Antiseptici (dezinficijensi) su kemijska dezinfekcijska sredstva koja se mogu, bez štetnih posljedica, primijeniti na živom

tkivu gdje uništavaju bakterije i smanjuju njihov broj no njima se ne postiže sterilnost kože i ne uništavaju spore.

4.2.1. Higijensko pranje ruku

Higijensko pranje ruku je osnovni postupak u prevenciji širenja nozokomijalnih CDI. Pranje ruku antiseptičkim sredstvima (sapunom), posebice onima koji sadržavaju klorheksidin-glukonat (Gaudarzi et al. 2014; Heinlen & Ballard 2010) i tekućom vodom ima za svrhu reduciranje prolazne mikrobiološke flore bez nužnog utjecaja na trajnu floru kože. Prilikom provođenja postupaka pranja ruku moramo obratiti pozornost na temperaturu vode, koja nije čimbenik o kojem ovisi uklanjanje mikroorganizama, ali ukoliko je previsoka može dovesti do iritacije kože. Tekući sapuni se trebaju čuvati u zatvorenim posudama, a dispensori se trebaju redovito čistiti. Kad se isprazne, moraju se oprati i osušiti prije ponovnog punjenja kako bi se izbjegla kontaminacija. Postupak provodimo tako da ruke namočimo vodom, nanesimo sapun, peremo u obilnoj sapunici izbjegavajući prskanje te trljanjem obuhvatimo sve dijelove ruku uključujući palce i inerdigitalne prostore. Nakon toga isperemo ruke pod tekućom vodom i osušimo. Postupak treba trajati 40 - 60 sekundi. Svjetska zdravstvena organizacija je donijela smjernice za pranje ruku unutar zone bolesnika pod nazivom „Mojih pet trenutaka za pranje ruku“ kojih se treba strogo pridržavati i pri ophođenju s bolesnikom s CDI (WHO 2009). Zona bolesnika podrazumijeva bolesnikovu intaktnu kožu i njegovu neposrednu okolinu koja je kontaminirana njegovom mikrobiološkom florom.

Pet trenutaka za higijenu ruku odnose se na sljedeće situacije u kojima je potrebno prati ruke:

1. Prije kontakta s bolesnikom - prevenira se prijenos mikroorganizma iz bolničkog područja na bolesnika (vrijeme između zadnjeg kontakta ruku i površina koje pripadaju bolničkom području i prvog kontakta ruku s površinama u bolesnikovoj zoni), a obuhvaća sljedeće intervencije: mjerenje pulsa i krvnog tlaka, auskultaciju pluća, palpaciju abdomena, pomaganje bolesniku kod tuširanja itd.
2. Prije provođenja aseptičkih postupaka - preveniraju se infekcije povezane s medicinskom intervencijom na bolesniku, čime štitimo bolesnika od ulaska štetnih mikroorganizama u njegovo tijelo s njegove vlastite kože ili iz bolničke sredine (trenutak između zadnjeg kontakta s bolničkim površinama, bolesnikovom kožom ili drugim predmetima u bolesnikovoj zoni, a prije provođenja aseptičkog postupka), a obuhvaća sljedeće intervencije: previjanje rana, otvaranje venskog puta, uvođenje katetera itd.
3. Nakon rizika izlaganju tjelesnim tekućinama - prevenira se širenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi (štitimo sebe i okolinu od štetnih bolesnikovih mikroorganizama), a odnosi se na sljedeće intervencije: čišćenje urina, fecesa, povraćanog sadržaja, rukovanje otpadom (pelene, podlošci, zavoji), nakon kontakta s tjelesnim tekućinama ili ekskretima, sluznicama, oštećenom kožom te nakon skidanja sterilnih ili nesterilnih rukavica.
4. Nakon kontakta s bolesnikom - prevenira se širenje bolesnikove flore na ruke zdravstvenih radnika, a time i daljnje širenje mikroorganizma u bolničko područje, štiteći na taj način i zdravstvene djelatnike i ostale bolesnike (trenutak nakon kontakta s bolesnikom, a prije napuštanja bolesnikove zone i kontakta s površinama u bolničkom području), a odnosi se na intervencije:

mjerenje pulsa i krvnog tlaka, auskultaciju pluća, palpaciju abdomena, pomaganja bolesniku kod tuširanja.

5. Nakon kontakta s okolinom bolesnika - prevenira se širenje mikroorganizama iz jednog bolničkog područja na drugo (trenutak nakon kontakta s bilo kojom površinom u bolesnikovoj zoni, a prije kontakta s bilo kojom površinom u bolničkom području, čak i ako nije bilo dodirivanja samog bolesnika), a odnosi se na intervencije: ispravljanje brzine infuzije, gašenje zvona, čišćenje noćnog ormarića, mijenjanje posteljine, naganjanje na stranicu kreveta i sl.

Da bismo postigli što bolju efikasnost higijenskog pranja ruku mora se upotrijebiti dovoljna količina učinkovitog sredstva za pranje ruku, uz upotrebu pravilne tehnike pranja i provođenje pranja u prvom trenutku.

4.3. SREDSTVA ZA OSOBNU ZDRAVSTVENU ZAŠTITU

4.3.1. Rukavice

U ustanovama za pružanje medicinske skrbi rukavice predstavljaju osnovno sredstvo za rad. Koriste se prilikom svih intervencija oko bolesnika s CDI, u svrhu prevencije nozokomijalnog širenja CDI (prilikom zdravstvene njege nepokretnog bolesnika, u kontaktu sa sluznicama, oštećenom kožom, krvi i izlučevinama) i prilikom čišćenja radnih ploha i površina oko bolesnika. Postoji više vrsta rukavica: od lateksa (sterilne i nesterilne) i od polivinilklorida (PVC rukavice), a njihov izbor ovisi o vrsti intervencije koja se provodi kod bolesnika. Za rad s bolesnicima s CDI trebaju se koristiti isključivo lateks rukavice. Isti par rukavica ne smije se koristiti pri radu s više bolesnika. Rukavice su jednokratno zaštitno sredstvo te se ne smiju prati, dezinficirati niti koristiti nakon isteka roka uporabe ili ako su oštećene ili porozne. Lateks rukavice moraju biti odgovarajuće veličine, moraju dobro prijanjati uz ruke, prilikom čega

osoba koja ih koristi ne smije nositi nakit niti duge ili umjetne nokte. Nesterilne rukavice moraju se koristiti kod svih intervencija u kojima se očekuje kontakt s većim količinama izlučevina kako bi se spriječio prijenos *C. difficile* s bolesnika ili kontaminirane okoline na zdravstvene djelatnike. Zbog bolje zaštite se u određenim situacijama koriste rukavice u više slojeva, kao npr. kod presvlačenja pelena ili mijenjanja posteljnih podloga u bolesnika s *C. difficile* proljevom. Sterilne rukavice je potrebno upotrebljavati kada želimo spriječiti prijenos mikroorganizama sa zdravstvenog djelatnika u primarno sterilne organske prostore bolesnika. Upotrebljavaju se kod provođenja intervencija koje zahtijevaju aseptičke uvjete, kao što su previjanje rana, postavljanje i previjanje centralnog venskog katetera, uvođenje urinarnog katetera, kirurški zahvati, lumbalna punkcija itd. Indikacije za njihovu primjenu kod bolesnika s CDI jednake kao i kod svih ostalih bolesnika. Nakon provedenih intervencija rukavice je potrebno pravilno skidati. Pravilno skidanje rukavica uključuje: primiti prstom jednu rukavicu na mjestu zapešća ne dotičući kožu podlaktice i skinuti rukavicu s ruke tako da se okrene naopako, zadržati skinutu rukavicu u ruci na kojoj je još rukavica te uvući prste bez rukavice između zapešća i rukavice, zavrćući rukavicu prema dolje niz ruku zamotati u prvu rukavicu te odložiti u infektivni otpad. Oštećenje kože u zdravstvenog djelatnika također je indikacija za nošenje rukavica. Pri ophođenju s bolesnicima s CDI, zdravstveni djelatnici moraju imati na umu da samo nošenje rukavica nije zamjena za pranje ruku te da se ruke moraju prati prije upotrebe i nakon svakog skidanja rukavica te da sama dezinfekcija vlaženjem ruku klasičnim dezinfekcijskim sredstvom nakon skidanja rukavica neće uništiti spore *C. difficile*. Prije upotrebe rukavice moraju biti propisno skladištene, zaštićene od svjetlosti i vlage, kako se ne bi narušila njihova zaštitna svojstva i kako se kroz njih ne bi kontaminirale ruke zdravstvenog djelatnika sporama ili vegetativnim

oblicima *C. difficile*. Poslodavac u zdravstvu je dužan za zdravstvene djelatnike osigurati rukavice svih veličina i odgovarajuće kvalitete.

4.3.2. Zaštitna pregača i jednokratni nesterilni ogrtači

Nepropusne plastične pregače ili nesterilni ogrtači sprječavaju kontaminaciju odjeće zdravstvenog djelatnika. Nose se kad postoji rizik od izlaganja odjeće ili uniforme krvi, tjelesnim tekućinama, sekretima ili ekskretima, pri čemu kod rada s bolesnicima s CDI najveći rizik od kontaminacije odjeće potiče od kontakta s proljevastim stolicama bolesnika. Zaštitne pregače ili ogrtače treba nositi pri svakom kontaktu s bolesnikom koji je u izolaciji zbog CDI. U bolesnika koji su u izolaciji zbog CDI, plastične pregače se koriste kod provođenja svih intervencija, a kod kupanja i presvlačenja se koriste jednokratni nesterilni ogrtači. Plastične pregače se koriste jednokratno te se nakon uporabe trebaju pravilno skinuti, trganjem vrpce oko vrata i struka. Nesterilni ogrtač treba biti nepropusan i vodootporan, a nakon upotrebe ga treba kao i plastičnu pregaču pažljivo skinuti smotavši ga vanjskom stranom prema unutra, da se smanji kontaminacija okoline mikroorganizama, te ga odložiti u infektivni otpad koji se nalazi unutar bolesničke sobe.

4.3.3. Zaštitne maske i zaštita za oči

Zaštitne maske se koriste kako bi se smanjila mogućnost kontaminacije sluznice usta, nosa i očiju kod zdravstvenog djelatnika. Nije ih potrebno nositi rutinski, već samo kod postupka kod kojih se očekuje stvaranje aerosola ili prskanje krvi, drugih tjelesnih tekućina ili izlučevina prema području lica zdravstvenog djelatnika. Navedena sredstva koriste se i s ciljem zaštite zdravstvenih djelatnika od kontaminacije bakterijom *C. difficile* kod presvlačenja pelena s proljevastim stolicama

u bolesnika s CDI, a služe i za zaštitu od neugodnih mirisa i štrcanja izlučevina. Zaštitnu masku je potrebno nositi i u slučajevima kad zdravstveni djelatnik boluje ili je kliconoša infekcije koja se širi kapljičnim putem s ciljem prevencije prijenosa infekcije na bolesnika. Zaštitne maske i zaštita za oči su sredstva zaštite za jednokratnu upotrebu. Zaštitna maska mora čvrsto prijanjati uz nos i lice te se ne smije dodirivati rukama, naročito dio koji je u kontaktu s licem, jer je taj dio obilno kontaminiran mikroorganizmima. Također je važno da se zaštitne maske mijenjaju čim postanu vidljivo prljave ili vlažne, a ne smije ih se nositi obješene oko vrata. Maske se moraju pravilno postavljati na lice tako da se prednji dio maske ne dodiruje rukama, a kod skidanja treba paziti da se ne dodiruje unutarnji dio maske te ih odložiti u infektivni otpad.

4.4. POSTUPAK S BOLNIČKIM RUBLJEM

Kontaminirano rublje i posteljina se ne smiju odlagati na pod ili u okolinu bolesnika s CDI, već u za to predviđene posebne vreće koje prilikom transporta s odjela moraju biti zatvorene tako da sadržaj ne dolazi u kontakt s ostalim odjelnim prljavim rubljem. Vreće moraju biti nepropusne i napunjene do dvije trećine kako bi se mogle sigurno zatvoriti. Svaka vreća na sebi treba imati oznaku „izolacija“ i nakon pokupljenog ostalog bolničkog rublja, treba se odnositi s odjela u prostor za nečisto rublje posljednja i tamo ostati do daljnjeg transporta u praonicu rublja. Kontaminirano rublje i posteljina iz soba za izolaciju bolesnika s CDI je potrebno prati u ciklusu na 65°C barem 10 minuta ili na 71°C najmanje tri minute. Termolabilno rublje se pere u hladnijem programu uz dodatak natrijeva hipoklorita. Tipičan ciklus pranja odvija se u tri faze: pretpranje, glavno pranje i ispiranje. Proces pranja, toplina iz perilice i

sušilice te glačanje učinkoviti su postupci u uništavanju vegetativnih oblika i spora klostridija.

4.5. DEZINFEKCIJA POVRŠINA OD SPORA *C. DIFFICILE*

Za uništavanje spora *C. difficile* na predmetima i površinama koristi se dezinfekcija „visokog stupnja“. Ona podrazumijeva korištenje dezinfekcijskog sredstva na bazi klora u odgovarajućoj koncentraciji (2 grama Izosana G u 5 l vode) gdje je zastupljenost klora 1000 ppm („part per million“ - dijelovi aktivne tvari na milijun dijelova otapala) s odgovarajućim produljenim vremenom izloženosti kroz deset minuta kako bi učinkovito uništila bakterijske spore. Prostorije u kojoj se pripremaju sredstva za dezinfekciju moraju biti dobro ventilirane i prostrane. Sredstva na bazi klora djeluju na mikrobe inhibicijom enzimskih reakcija, denaturacijom proteina i deaktivacijom nukleinskih kiselina, jeftina su i brzo djeluju. Pribor korišten u izolaciji pri radu s bolesnikom inficiranim s *C. difficile* (stetoskop, tlakomjer, itd.) dezinficira se krpom umočenom u 70% alkohol. Sve površine, noćne ormariće i podove u prostorijama u kojima borave ili su boravili bolesnici s CDI je potrebno najprije mehanički očistiti toplom vodom i deterdžentom, pustiti da se posuše te ih dezinficirati, pri čemu treba obratiti posebnu pozornost na slavine, kvake, ograde kreveta, sjedalo toaleta, ručku za puštanje vode u toaletu i sl. Ako dođe do kontaminacije bolesnikove okoline izlučevinama, dezinfekcija se treba provoditi dva puta dnevno, ili češće, hipoklornom otopinom. Posude za vodu koja služi za kupanje nepokretnih bolesnika s CDI u krevetu se trebaju nakon korištenja oprati deterdžentom i vodom, a zatim dezinficirati toplinom u perilici na 80°C jednu minutu. Treba ih držati suhima i preokrenutima kako bi se spriječilo zadržavanje vode. Posude za vršenje nužde u krevetu, ili umetnute u stolice namijenjene za defekaciju

pokraj kreveta teško pokretnih bolesnika s CDI, te posude za urin, potrebno je najprije isprazniti, papirnatim ručnicima ukloniti prljavštinu, oprati deterdžentom i toplom vodom, a zatim dezinficirati hipoklornom otopinom. Hipoklorna otopina je postojana 24 sata, a treba se držati u neprozirnim posudama skladištenima na mjestu bez izvora svjetlosti i topline, jer u suprotnom dolazi do degradacije klornog preparata. Ako se primjenjuje dulje od 30 minuta ili u većoj koncentraciji, hipoklorna otopina može biti štetna za plastiku, gumu i sl., a također može uzrokovati iritaciju kože, sluznice, očiju i dišnih puteva. Sobe s oznakom „izolacija“ čiste se zadnje, nakon ostalih odjelnih soba. Pranje posuđa koje je korišteno od bolesnika s *C. difficile* infekcijom provodi se strojnim pranjem na temperaturi višoj od 80°C, a ako se pere ručno treba prati deterdžentom i vodom na 60°C i dobro posušiti. U novije vrijeme, za dezinfekciju površina od spora *C. difficile*, počinje se koristiti peroctena kiselina. Ona denaturacijom proteina mijenja propusnost staničnih stijenki te tako djeluje na spore klostridija, sporocidna je i na niskim temperaturama, ne proizvodi toksični otpad i postojana je 24 sata ako je nerazrijeđena. Istraživanje autora McCord-a i suradnika je pokazalo da je u promatranom dvogodišnjem razdoblju korištenja automatske dezinfekcije parama vodikovog peroksida u prostorijama nakon otpusta bolesnika CDI došlo do smanjenja stope nozokomijalnih CDI s 1 na 0,4 slučaja na 1 000 bolesnika (McCord et al. 2016).

5. EDUKACIJA O PREVENCIJI NOZOKOMIJALNIH *C. DIFFICILE* INFEKCIJA

Edukacija je iznimno važna aktivnost u procesu suzbijanja nozokomijalnih CDI. Zdravstveni i nezdravstveni djelatnici, zatim novozaprimljeni djelatnici, studenti, učenici i vanjski suradnici koji dolaze u kontakt s bolesnikom tijekom njegovog stacionarnog liječenja, njegovom odjećom, predmetima, okolinom ili medicinskom opremom, moraju proći edukaciju o načelima i prevenciji bolničkih infekcija (Hrvatski sabor 2012). Edukaciju treba redovito provoditi za novozaposlene djelatnike te periodički, prema godišnjem planu ili prema procjeni rizika za širenje određene nozokomijalne infekcije, o čemu odluku donosi Povjerenstvo za bolničke infekcije ustanove. Povjerenstvo se treba sastojati od upravitelja bolnice, liječnika za prevenciju i kontrolu bolničkih infekcija, mikrobiologa, glavne sestre bolnice i medicinske sestre/tehničara za prevenciju i kontrolu bolničkih infekcija. Funkcija povjerenstva je da trajno djeluje na prevenciji i kontroli te određuje prioritet edukacije prema trenutnoj situaciji. Uspjeh tog procesa uvelike ovisi o prepoznavanju važnosti provođenja edukacije o prevenciji bolničkih infekcija od strane uprave ustanove. Edukator treba biti liječnik ili medicinska sestra koji se profesionalno bave infekcijama u zdravstvenoj skrbi, a treba posjedovati izobrazbu koja se sastoji od najmanje 300 sati nastave vezane uz teoretski i praktični rad. Na svakom odjelu treba biti zaposlena medicinska sestra prvostupnica koja će voditi brigu o edukaciji djelatnika svih profila. Medicinska sestra - edukator mora proći tečajeve trajne edukacije u obliku teoretskog i praktičnog rada koji se obavljaju u bolnici i baviti se profesionalno sprečavanjem i suzbijanjem infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi. Edukacija se treba provoditi u edukacijskom centru opskrbljenom umivaonikom, sapunom i papirnatim ručnicima kako bi nakon teoretskog predavanja i sami polaznici

demonstrirali pranje ruku te primjenu i odlaganje osobnih zaštitnih sredstava prije obavljanja praktičnog dijela na odjelima. Nakon edukacije se treba provesti evaulacija.

5.1. Edukacija zdravstvenih djelatnika

Zdravstveni djelatnici nakon provedene edukacije o prijenosu CDI moraju znati što je *C. difficile*, koja je specifičnost njegovih spora, na koji način uzrokuje bolest, tko su rizične skupine, kako se infekcija prenosi, koji su simptomi bolesti, kako treba uzorkovati stolicu za dijagnostiku CDI, kako treba postupati s bolesnikom, kako se primjenjuju standardna zaštitna sredstava, higijenu ruku i dezinfekciju okoline i instrumenata.

5.2. Edukacija nezdravstvenih djelatnika

Nezdravstveni djelatnici (spremačice, pomoćni djelatnici, servirke) moraju biti educirani o tome što je CDI, kako se prenosi, o primjeni standardnih zaštitnih sredstava, o pranju ruku i dezinfekciji okoline i instrumenata, čišćenju svih površina te o sredstvima koja su za to potrebna, njihovom razrjeđenju, postojanosti i načinu njihove primjene, kao i o neželjenim učincima istih na zdravlje osoba koje ih primjenjuju, jer su to su jaki iritansi i oksidansi koji mogu uzrokovati iritaciju sluznice, kože, očiju i pluća.

5.3. Edukacija bolesnika i posjetitelja

Posjetitelje također treba educirati o tome što je CDI i kako se prenosi, koji su čimbenici rizika, kako se primjenjuju standardna zaštitna sredstva, kako ispravno održavati higijenu ruku i na koji način oni mogu pridonijeti prevenciji infekcije.

Medicinska sestra zadužena je za provođenje edukacije bolesnika i posjetitelja. Bolesniku je potrebno objasniti prirodu infekcije, načine prijenosa, uključujući onečišćenje kože i prostora te kolonizaciju, koji su čimbenici rizika širenja CDI kako bi i sami znali odlučiti o posjetama bliskih osoba naročito ukoliko su one imunokompromitirane, djeca, trudnice i sl. Također je važno educirati bolesnika kada i kako se peru ruke, što učiniti nakon nužde (poklopiti WC školjku s poklopcem pa tek onda pustiti vodu) i objasniti na koji način oni sami utječu na prevenciju širenja CDI. Prilikom otpusta kući potrebno je bolesniku uručiti pisani naputak o CDI, načinu prijenosa, pranju ruku i postupku održavanja higijene rublja.

Nedostatak prepoznavanja važnosti provođenja edukacije, fluktuacija djelatnika, nedostak sredstava, vremena i prostora za edukaciju te manjak edukatora neke su od teškoća u provođenju edukativnog dijela aktivnosti za prevenciju nozokomijalnih CDI.

6. ZAKLJUČAK

Zbog značajnog negativnog utjecaja na pobol, stopu smrtnosti i troškove liječenja, nozokomijalne CDI predstavljaju značajan problem suvremene medicine. Specifičnost navedenog uzročnika jest visoka otpornost njegovih spora na fizikalne utjecaje i uobičajena dezinfekcijska sredstva, što mu omogućuje višemjesečno preživljavanje u bolničkoj okolini i lako horizontalno širenje kontaminiranim rukama bolničkih djelatnika.

Zbog čestih i raznolikih kontakata s bolesnicima s CDI, uloga medicinske sestre je iznimno važna u ranom prepoznavanju simptoma bolesti, propisnom uzorkovanju stolice za dijagnostiku, pravilnom ophođenju s bolesnikom, njegovim izlučevinama, predmetima i okolinom te u edukaciji bolesnika i njemu bliskih osoba, s ciljem prevencije nozokomijalnog širenja CDI.

Uz uobičajene mjere zaštite, kao najznačajnije mjere prevencije horizontalnog širenja CDI u medicinskim ustanovama i ustanovama za trajnu skrb, treba istaknuti izolaciju bolesnika, higijensko pranje ruku i dezinfekciju predmeta i površina sporocidnim klornim dezinfekcijskim sredstvima.

Strogim i pravilnim provođenjem snopa mjera prevencije moguće je znatno prevenirati nastanak nozokomijalnih CDI, stoga je u tom smislu nužna sistematska edukacija zdravstvenih i nezdravstvenih bolničkih djelatnika, samih bolesnika i njemu bliskih osoba kao i osiguranje potrebnih materijalnih preduvjeta kako bi se nozokomijalni prijenos CDI sveo na najmanju moguću mjeru.

7. ZAHVALE

Zahvaljujem mojoj mentorici doc. dr. sc. Mirjani Balen Topić, dr. med. na iznimnom trudu, stručnom vodstvu i savjetima tijekom pisanja ovog rada.

Također, zahvaljujem mojim prijateljima i kolegama koji su mi pružili veliku podršku tijekom studiranja.

Posebnu zahvalnost upućujem mojoj obitelji koja me je hrabrila da ustrajem i bez čijeg oslonca izrada ovog rada ne bi bila moguća.

8. LITERATURA

1. Al-Jashaami LS, DuPont HL. Management of *Clostridium difficile* Infection (2016) Gastroenterol Hepatol 12:609-16.
2. Bauer MP, Notermans DW, van Benthem BH, Brazier JS, Wilcox MH, Rupnik M, Monnet DL, van Dissel JT, Kuijper EJ; ECDIS Study Group (2011) *Clostridium difficile* infection in Europe: a hospital-based survey. Lancet 377:63-73.
3. Brain D, Yakob L, Barnett A, Riley T, Clements A, Halton K, Graves N (2018) Economic evaluation of interventions designed to reduce *Clostridium difficile* infection. PloS One 13:e0190093.
4. Brooks SE, Veal RO, Kramer M, Dore L, Schupf N, Adachi M (1992) Reduction in the incidence of *Clostridium difficile* - associated diarrhea in an acute care hospital and a skilled nursing facility following replacement of electronic thermometers with single-use disposables. Infect Control Hosp Epidemiol 13:98-103.
5. Damani N (2015) Strategije za kontrolu i prevenciju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi, Damani N, Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija, Zagreb, Medicinska naklada.
6. Fishman N, Calfee DP (2012) Prevention and Control of Health Care - Associated Infections. Goldman L, Schafer AI, Goldman's Cecil Medicine, Philadelphia, Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/book/9781437716047>. Accessed 8 March 2018
7. Francetić I (2015) *Clostridium difficile* - stari poznanik u novom ruhu. Cybermed.hr.

http://www.cybermed.hr/clanci/clostridium_difficile_stari_poznanik_u_novom_ruhu.

Accessed 8 March 2018

8. French G, Lynch P, Hambraeus A (2004) Kontrola infekcija: temeljna načela i edukacija. 5th International Federation of Infectious Control, Zagreb: IFIC.
9. Gaudarzi M, Seyedjavadi SS, Goudarzi H, Mehdizadeh Aghdam E, Nazeri S (2014) *Clostridium difficile* infection: epidemiology, pathogenesis, risk factors, and therapeutic options. *Scientifica (Cairo)* 2014:916826.
10. Heinlen L, Ballard JD (2010) *Clostridium difficile* infection. *Am J Med Sci* 240:247-52.
11. Hrvatski Sabor: Pravilnik o uvjetima i načinu obavljanja mjera za sprečavanje i suzbijanje bolničkih infekcija (2012) Narodne novine. Broj 85. Zagreb. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_07_85_1949.html. Accessed 8 March 2018
12. Jullian-Desayes I, Landelle C, Mallaret MR, Brun-Buisson C, Barbut F (2017) *Clostridium difficile* contamination of health care workers' hands and its potential contribution to the spread of infection. *Am J Infect Control* 45:51-8.
13. Kalenić S, Budimir A, Bošnjak, Acketa L, Belina D, Benko I, Bošnjak D, Čulo M, Jajić Benčić I, Kiš M, Kos K, Koščak D, Kuzman I, Lekić D, Prugovečki D, Tomić Juraga A (2011) Smjernice za higijenu ruku u zdravstvenim ustanovama. *Liječ Vjesn* 133:155-70.
14. Larentis DZ, Rosa RG, dos Santos RP, Goldani LZ (2015) Outcomes and risk factors associated with *Clostridium difficile* diarrhea in hospitalized adult patients. *Gastroenterol Res Pract* 2015:346341.
15. Lessa FC, Mu Y, Bamberg WM, Beldavs ZG, Dumyati GK, Dunn JR, Farley MM, Holzbauer SM, Meek JI, Phipps EC, Wilson LE, Winston LG, Cohen JA, Limbago

- BM, Fridkin SK, Gerding DN, McDonald LC (2015) Burden of *Clostridium difficile* infection in the United States. N Eng J Med 372:825-34.
16. McCord J, Prewitt M, Dyakova E, Mookerjee S, Otter JA (2016) Reduction in *Clostridium difficile* infection associated with the introduction of hydrogen peroxide vapour automated room disinfection. J Hosp Infect 94:185-7.
 17. McFarland LV, Elmer GW, Surawicz CM (2002) Breaking the cycle: treatment strategies for 163 cases of recurrent *Clostridium difficile* disease. Am J Gastroenterol 97:1769-75.
 18. Petković D, Vuković B (2017) Terapijski tretman crijevne infekcije uzrokovane *Clostridium difficile* - prikaz slučaja. Med Jad 47:71-7.
 19. Price PB (1938) The bacteriology of normal skin: a new quantitative test applied to a study of the bacterial flora and the disinfectant action of mechanical cleansing. J Infect Dis 63:301-18.
 20. Roncarati G, Dallolio L, Leoni E, Panico M, Zanni A, Farruggia P (2017) Surveillance of *Clostridium difficile* Infections: Results from a Six-Year Retrospective Study in Nine Hospitals of a North Italian Local Health Authority. Int J Environ Res Public Health 14: pii E61.
 21. Rupnik M, Wilcox MH, Gerding DN (2009) *Clostridium difficile* infection: new developments in epidemiology and pathogenesis. Nat Rev Microbiol 7:526-36.
 22. Schechner V, Carmeli Y, Leshno M (2017) A mathematical model of *Clostridium difficile* transmission in medical wards and a cost-effectiveness analysis comparing different strategies for laboratory diagnosis and patient isolation. PloS One 12:e0171327.
 23. Strain JD, Heins JR, Farver DK (2008) New advances in the treatment of *Clostridium difficile* infection (CDI). Ther Clin Risk Manag 4:949-64.

24. Surawicz CM, Brandt LJ, Binion DG, i suradnici (2013) Guidelines for diagnosis, treatment, and prevention of *Clostridium difficile* infections. *Am J Gastroenterol* 108:478-98.
25. van Dorp SM, Kinross P, Gastmeier P, Behnke M, Kola A, Delmée M, Pavelkovich A, Mentula S, Barbut F, Hajdu A, Ingebretsen A, Pituch H, Macovei IS, Jovanović M, Wiuff C, Schmid D, Olsen KE, Wilcox MH, Suetens C, Kuijper EJ; European *Clostridium difficile* Infection Surveillance Network (ECDIS-Net) on behalf of all participants (2013) Standardised surveillance of *Clostridium difficile* infection in European acute care hospitals: a pilot study, 2013. *Euro Surveill* 21:(29).
26. Wiegand PN, Nathwani D, Wilcox MH, Stephens J, Shalbaya A, Haider S (2012) Clinical and economic burden of *Clostridium difficile* infection in Europe: a systematic review of healthcare-facility-acquired infection. *J Hosp Infect* 81:1-14.
27. World Health Organization (2009) WHO guidelines on hand hygiene in health care. World health Organization.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44102/1/9789241597906_eng.pdf.

Accessed 8 March 2018

9. ŽIVOTOPIS

Vera Škec je rođena 1973. godine u Zagrebu, udana je i majka dvoje djece. Pohađala je Osnovnu školu Dragutin Domjanić u Sv. Ivanu Zelini, a nakon toga Školu za medicinske sestre Mlinarska u Zagrebu. Godine 2010. je diplomirala na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu i stekla stručno zvanje prvostupnice sestrinstva (bacc.med.techn.). Diplomski studij sestrinstva upisala je pri Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2016. godine.

Kao medicinska sestra općeg smjera bila je zaposlena u Klinici za infektivne bolesti „Dr. Fran Mihaljević“ u Zagrebu na Odjelu za hepatitis od 1992.-1997. godine, a od 1997. do 1999. godine radila je u privatnoj ordinaciji opće medicine „Dr. Kamenarić – Filipović Štefica“, gdje je obavljala poslove medicinske sestre i ujedno dežurala u timu za hitnu medicinu Doma zdravlja Sv. Ivan Zelina. Od godine 1999. je zaposlena u Klinici za infektivne bolesti „Dr. Fran Mihaljević“ u Zagrebu, na Odjelu za gastrointestinalne infekcije.

Vera Škec je članica Hrvatske udruge medicinskih sestara (HUMS-a), Infektološkog društva HUMS-a i Hrvatske komore medicinskih sestara. Svojim dugogodišnjim praktičnim radom stekla je veliko stručno iskustvo, pridonijela implemenaciji suvremenih dostignuća u zdravstvenoj skrbi infektoloških bolesnika te doprinijela unapređenju njihovog liječenja. Vera Škec sudjeluje u edukaciji pripravnika, medicinskih sestara, učenika srednjih medicinskih škola i polaznika smjera sestrinstva Veleučilišta i Sveučilišta u Zagrebu. Napisala je više stručnih radova i aktivno je sudjelovala na kongresima, edukacijama, radionicama i ostalim skupovima u svrhu kontinuiranog stručnog usavršavanja.