

RAZVOJ I IMPLEMENTACIJA PROTOKOLA ZA PREVENCIJU CLOSTRIDIOIDES DIFFICILE INFEKCIJA USMERENOG NA POBOLJŠANJE SESTRINSKIH VEŠTINA

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A PROTOCOL FOR THE PREVENTION OF CLOSTRIDIOIDES DIFFICILE INFECTIONS AIMED AT THE IMPROVEMENT OF NURSING SKILLS

Darija Knežević¹, Duška Jović², Nataša Egelić-Mihailović^{1,2}, Daniela Dobrovoljski^{1,2}

¹Univerzitet u Banjoj Luci, Medicinski fakultet, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

²Univerzitetski klinički centar Republike Srpske, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

SAŽETAK

Uvod: Hospitalizovani pacijenti imaju povećan rizik za nastanak infekcija uzrokovanih *Clostridioides difficile*. Zbog promjenljive epidemiologije *C. difficile*, potrebno je edukovati medicinske sestre o sprovođenju mera prevencije, ali i o kriterijumima za dobijanje kvalitetnog uzorka fecesa, kako bi se blagovremeno postavila etiološka dijagnoza. Cilj studije je bio da se procene nedostaci u politikama i praksama prevencije *C. difficile* infekcija (CDI), te da se utvrdi da li se znanje medicinskih sestara o ranoj identifikaciji i izolaciji CDI pacijenata poboljšalo nakon edukacije.

Metode: Istraživanje je sprovedeno kao kvazi-eksperimentalna studija u Univerzitetskom kliničkom centru Republike Srpske (UKC RS) u periodu od maja 2020. do decembra 2021. na uzorku od 60 medicinskih sestara. Kao instrument istraživanja koristio se anketni upitnik Centra za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC), namenjen za procenu znanja, stavova i shvatanja o postupcima prevencije infekcije sa *C. difficile*. Primenjena strategija za sprečavanje bolničke CDI zasnivala se na uvođenju koncepta „paket nege“ zasnovanom na naučnim dokazima. Za edukaciju medicinskih sestara koristili su se interaktivni obrazovni moduli koji su sadržavali detaljno opisane mere prevencije za sprečavanje širenja *C. difficile* u bolničkim uslovima u skladu sa smernicama. Prije i poslije edukacije ispitanici su popunjavali test znanja o *C. difficile* i prevenciji CDI. Za potrebe istraživanja dobijena je saglasnost Etičkog odbora UKC RS.

Rezultati: Samo 5 (8,3%) ispitanika je navelo da je o prevenciji CDI informisano tokom posete medicinske sestre iz tima za kontrolu infekcija. Većina nedostataka prilikom procene prevencije CDI na posmatranim klinikama odnosila se na praksu slanja uzoraka fecesa na laboratorijska testiranja na *C. difficile*. Medicinske sestre su pokazale visoko statistički značajno ($p < 0,001$) bolje znanje o značaju rane identifikacije *C. difficile* i izolacije CDI pacijenata na testu, nakon edukacije.

Zaključak: Implementacija protokola za prevenciju CDI namenjenog medicinskim sestrama može da bude jedan od algoritama koji će precizno identifikovati *C. difficile*, a kako bi uspešno sprovodile mere prevencije CDI.

Ključne reči: *Clostridioides difficile* infekcije, medicinske sestre, uzorkovanje

SUMMARY

Introduction: Hospitalized patients have an increased risk of developing infections caused by *Clostridioides difficile*. Due to the changing epidemiology of *C. difficile*, it is necessary to educate nurses about the implementation of prevention measures, but also about the criteria for obtaining a quality sample of feces in order to establish an etiological diagnosis in a timely manner. The aim of the study was to assess gaps and flaws in *C. difficile* infection (CDI) prevention policies and practices, and to determine whether a nurses knowledge about early identification and isolation of CDI patients improved after education.

Methods: The research was conducted in a quasi-experimental study at the University Clinical Center of the Republika Srpska (UKC RS) in the period from May 2020 to December 2021 on a sample of 60 nurses. A survey questionnaire Centers for Disease Control and Prevention (CDC) was used as a research instrument and it was intended for the assessment of knowledge, attitudes and understanding about procedures for the prevention of infection with *C. difficile*. The applied strategy to prevent hospital CDI was based on the introduction of the concept of "package of care", which was based on scientific evidence. For the education of nurses, interactive educational modules were used that contained detailed prevention measures CDI in hospital conditions in accordance with the guidelines. Before and after the education, the participants completed a knowledge test about *C. difficile* and prevention CDI. The study was approved by the Ethics Committee of the UKC RS.

Results: Only 5 (8.3%) respondents stated that they were informed about CDI prevention during the visit of a nurse from the infection control team. Most of the shortcomings during the assessment of CDI prevention at the observed clinics were related to the practice of sending feces samples for laboratory testing for *C. difficile*. Nurses showed highly statistically significant ($p < 0.001$) better knowledge about the importance of early identification of *C. difficile* and isolation of CDI patients in the post-education test.

Conclusions: The implementation of a CDI prevention protocol intended for nurses can be one of the algorithms that will precisely identify *C. difficile*, and thus successfully implement CDI prevention measures.

Key words: *Clostridioides difficile* infections, nurses, sampling.

Autor za korespondenciju:

Darija Knežević

Medicinski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

Save Mrkalja 10, 78240 Banja Luka, Republika Srpska

e-mail: darija.a.knezevic@med.unibl.org

Rad primljen: 09.04.2023; Rad prihvaćen: 18.07.2023.

UVOD

Clostridioides (Clostridium) difficile infekcije (CDI) predstavljaju jedan od najčešćih uzroka povećanog mortaliteta i morbiditeta u nekim delovima sveta, naročito u Evropi i Severnoj Americi. Godišnja stopa incidencije bolničke CDI (engl. healthcare-associated CDI, HA - CDI) u svetu iznosi 2,24 na 1.000 prijema i 3,54 na 10.000 pacijent-dana [1,2]. Troškovi lečenja i nege HA - CDI su veći zbog dužeg trajanja hospitalizacije, boravka u jedinicama intenzivnog lečenja (JIL), dodatnih laboratorijskih testiranja, upotrebe skupih lekova i lečenja sekundarnih komplikacija hirurškim metodama. Pored većih troškova lečenja pacijenata, epizode HA - CDI imaju i negativan ekonomski uticaj kroz opterećenje medicinskih sestara i negovatelja [3]. Spore C. difficile opstaju u spoljašnjoj sredini i do nekoliko meseci. Toaleti, bolnički nameštaj, telefoni i medicinski uređaji (termometri, stetoscopi), mogu da posluže kao rezervoari za spore C. difficile [4,5].

Kako bi se olakšali naponi za prevenciju HA - CDI, CDC je razvio protokol za procenu prevencije ovih infekcija. To je okvir za poboljšanje kvaliteta zdravstvenih usluga, a sastoji se od 3 primarne komponente: (1) izbor zdravstvenih ustanova i/ili specifičnih jedinica s prekomernim opterećenjem HA - CDI, (2) procene ciljanih mesta kako bi se utvrdili nedostaci u politikama i praksama prevencije infekcija korišćenjem standardnih alata za procenu, i (3) prevencija HA - CDI sprovođenjem intervencija za rešavanje utvrđenih nedostataka [6].

Širenje CDI posledica je nekontrolisane upotrebe antibiotika i neodgovarajuće kontrole bolničkih infekcija [7]. Mnoge profesionalne organizacije, preporučuju skup mera, odnosno model „paketa nege“ (engl. care bundle) u prevenciji infekcija uzrokovanih sa C. difficile, kao niz mera i postupaka u zdravstvenoj nezi za određenog pacijenta, koje kada su izvedene zajedno, daju znatno bolje rezultate nego kada se sprovode pojedinačno [8,9]. Filozofija same zamisli paketa nege dobro je usklađena sa procesom „planiraj, uradi, proveri, deluj“ (engl. „Plan, Do, Check, Act“, PDCA), gde postoji praćenje usklađenosti sprovođenja komponenti paketa, kao i ishoda za pacijenata [10,11].

Zdravstveni radnici često sumnjaju da je C. difficile primarni uzrok dijareje, međutim samo 20% dijareja kod hospitalizovanih pacijenata nastaje zbog ovog patogena. Većina slučajeva dijareje je povezana sa lekovima, formulama za enteralno hranjenje ili kao komplikacija osnovnog obolenja [12]. U trenutno dostupnoj literaturi, brojne istraživačke studije fokusiraju se na prevenciju CDI i uvođenje algoritama koji uključuju upravljanje antibioticima, laboratorijsko testiranje i dezinfekciju bolničke sredine [9,13,14]. Međutim, čini se da postoje nedostaci u stavljanju svih preventivnih paketa na jedno mesto i osnaživanju medicinskih sestara da svojim znanjem i kompetentnošću, pomognu u smanjenju HA - CDI [12].

Prvi cilj ovog istraživanja je bio da se na izabranim specifičnim bolničkim jedinicama sa prekomernim opterećenjem HA - CDI procene nedostaci u politikama i praksama prevencije ovih infekcija. Drugi cilj je bio da se utvrdi da li se znanje medicinskih sestara o ranoj identifikaciji i izolaciji CDI pacijenata poboljšalo nakon edukacije.

ISPITANICI I METODE

Istraživanje je dizajnirano kao kvazi-eksperimentalna studija, a sprovedeno u UKC RS na Klinici za anesteziju i intenzivno lečenje, Klinici intenzivne medicine za nehirurške grane, Klinici za opštu i abdominalnu hirurgiju, Klinici za unutrašnje bolesti, Klinici za onkologiju i Klinici za infektivne bolesti, u periodu od maja 2020.

do januara 2021. Ove klinike su izabrane za studiju zbog toga što se na njima leče pacijenti sa povećanim rizikom za HA - CDI odnosno, koje su u 2019. godini imale povećanu incidenciju infekcija uzrokovanih C. difficile. U studiju su bile uključene medicinske sestre svih obrazovnih profila, zaposlene na pomenutim klinikama i koje su pružale direktnu negu bolesnicima, starosti 18-65 godina, koje su imale položen državni ispit i radile smene od 8 ili 12 časova. Koristeći program G*Power 3.1.9.4. program, a da bi se postigla snaga studije od 95%; pri α 0,05 na osnovu sličnih istraživanja, za ovu studiju bile je potrebno 47 ispitanika. Uzimajući u obzir uobičajnu stopu odustajanja od 10% za korišćeni eksperimentalni dizajn studije, minimalan uzorak je iznosio 57 ispitanika. Dobijeni konačni uzorak je iznosio 60 medicinskih sestara koje su u potpunosti završile program edukacije.

Istraživanje je obuhvatilo dve faze: I faza - preliminarno istraživanje i osmišljavanje edukativnih modula (period od maja do oktobra 2020.) i II faza - implementacija (period od oktobra 2020. do januara 2021.).

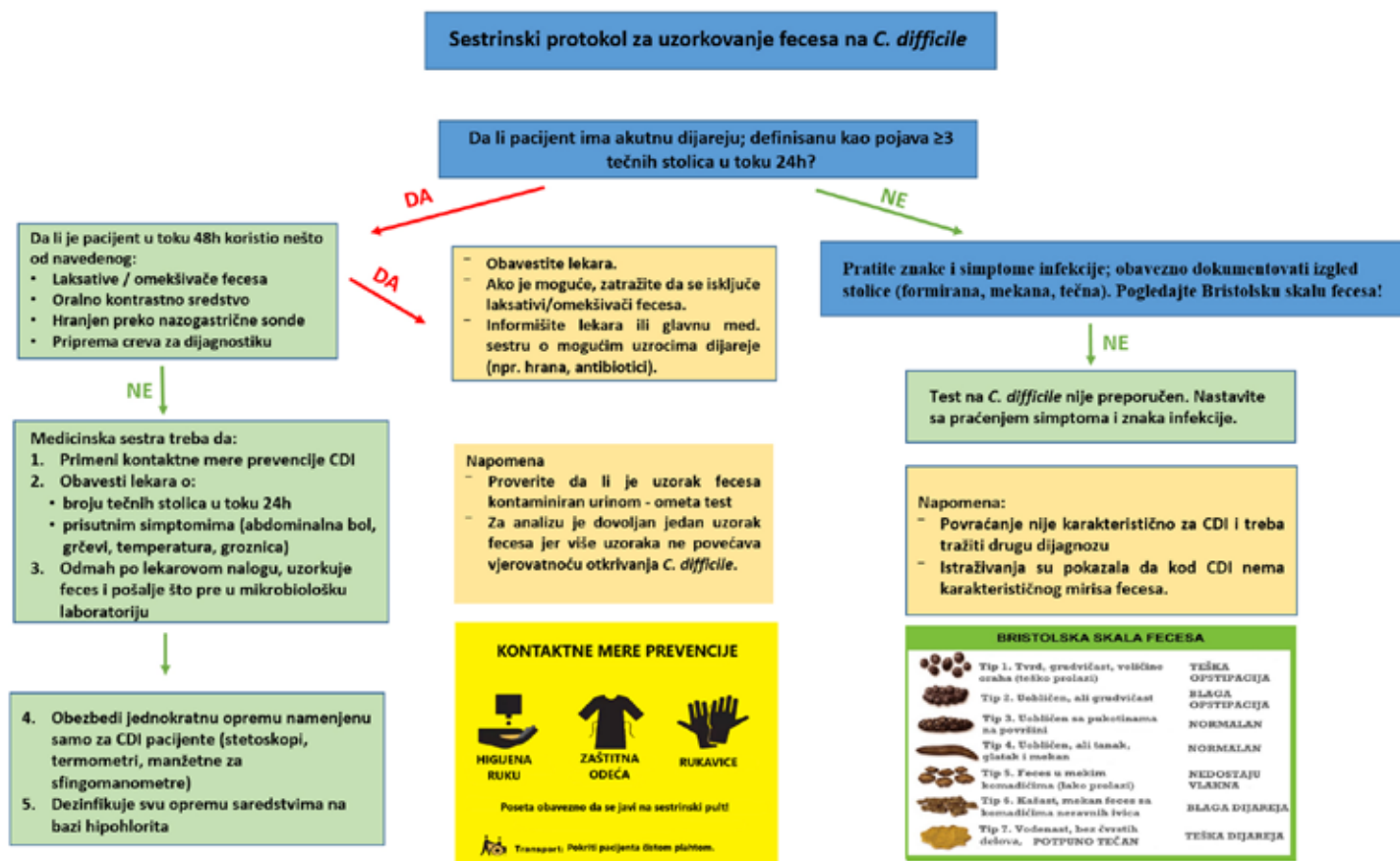
Anketni upitnik za procenu znanja, stavova i shvatanja o postupcima prevencije infekcije sa C. difficile, medicinske sestre koje su uključene u istraživanje su popunjavale pre početka edukacije. Originalni anketni upitnik osmišljen je od strane CDC, kao standardizovani metod za procenu bolnica i/ili odeljenja, kako bi se prepoznali nedostaci u procedurama prevencije CDI. Anketni upitnik namenjen je za procenu postupaka prevencije infekcije sa C. difficile i sastoji se od 5 domena: opšta infrastruktura, kapaciteti i procesi; upotreba antibiotika; rano otkrivanje i izolacija, odgovarajuće testiranje; mere opreza pri kontaktu/higijena ruku; čišćenje/dezinfekcija bolničke sredine [6]. Kako bismo razumeli probleme prilikom ispunjavanja upitnika i dobili sugestije, upitnik je prethodno testiran među 10 ispitanika u ciljnoj populaciji. Unutrašnja pouzdanost korišćenog upitnika (Cronbachov α) je 0,83. Ova procena pomogla je u usmeravanju preventivnih napora na područja gde su oni bili neophodni.

Protokol/algoritam za prevenciju CDI namenjen medicinskim sestrama osmišljen je da omogući neophodna znanja kako bi se uspostavila standardizovana sestrinska praksa za negu pacijenata sa rizikom od CDI, uključujući: prepoznavanje i procenu pacijenata u riziku od HA - CDI, taksonomiju stolice pomoću klasifikacijske tablice fecesa (Bristol skala fecesa), tumačenje rezultata laboratorijskih testova za C. difficile i, ukoliko je rezultat testa pozitivan, primenu preventivnih mera u skladu sa smernicama (Slika 1). Primenjena strategija za sprečavanje HA - CDI zasnivala se na uvođenju koncepta „paket nege“ zasnovanom na naučnim dokazima i u skladu Pravilnikom o merama za sprečavanje i suzbijanje infekcija povezanih sa pružanjem usluga zdravstvene zaštite Republike Srpske [15].

Za potrebe istraživanja dobijena je saglasnost Etičkog odbora UKC RS (broj odluke: 01-19-612-2/19).

STATISTIČKA ANALIZA

Deskriptivna statistika i procenti su se koristili za izračunavanje odgovora na postavljena pitanja. Pitanja su identifikovana kao potencijalne praznine na nivou klinika ako je $\geq 33\%$ ispitanika odgovorilo „ne znam“ ili ako je bilo $\geq 50\%$ odgovora sa „ne“ ili „ne znam“, ili „nikad“, „retko“ ili „ponekad“. Snaga pridržavanja preporukama u prevenciji CDI je definisana na osnovu toga ako je bilo $\geq 75\%$ pozitivnih odgovora ili ako je bilo $\geq 75\%$ odgovora sa „uvek“ ili „često“. Za procenu znanja o prevenciji CDI kod medicinskih sestara koristio se Vilkoksonov test, a vrednosti $p < 0,05$ se smatrala statistički značajnom. Za analizu podataka koristio se statistički program IBM SPSS 26.

Slika 1. Sestrinski protokol za uzorkovanje fecesa na *Clostridioides difficile*

REZULTATI

Svi ispitanici (100%) su naveli da su usmeno ili pismeno bili nekada informisani o prevenciji CDI. 34 ispitanika (56,7%) je navelo da je o prevenciji CDI informisano tokom školovanja za medicinsku sestru, 21 (35%) tokom obavljanja svog posla, dok je 5 (8,3%) ispitanika navelo da je o prevenciji CDI informisano tokom posete medicinske sestre iz tima za kontrolu infekcija. Da se edukacija o prevenciji CDI ne sprovodi redovno (najmanje jednom godišnje) smatra 35 (58,3%) ispitanika. Većina ispitanika (90%) nije upoznata da u timu za sprečavanje bolničkih infekcija postoji medicinska sestra koji se bavi prevencijom ovih infekcija (Tabela 1).

Tabela 1. Znanje ispitanika o sprovođenju prevencije CDI na klinikama gdje su zaposleni

Pitanja	Klinika %	
	Da	Ne/ne znam
Da li se na vašoj klinici sprovodi kontinuirana edukacija o prevenciji CDI?	25 (41,7)	35 (58,3)
Da li imate tim/radnu grupu na klinici koja se bavi prevencijom CDI?	23 (38,3)	37 (61,7)
Da li na klinici postoje medicinske sestre koje su angažovane na aktivnostima prevencije CDI?	6 (10,0)	54 (90,0)
Da li na klinici ima lekara koji su angažovani na aktivnostima prevencije CDI?	14 (23,3)	46 (76,7)

CDI, *Clostridioides difficile* infekcija

Većina ispitanika ($\geq 75\%$) je odgovorilo da se na njihovoj klinici po potrebi, npr. za vreme epidemije, ali i redovno, najmanje jednom godišnje, sprovodi edukacija o pravilnoj higijeni ruku. Praznine u prevenciji CDI ($\geq 50\%$) na klinikama su identifikovane u

smislu da se redovno ne sprovodi edukacija o pravilnoj upotrebi lična zaštitna oprema (LZO), da ne koriste edukativni materijal o prevenciji CDI i namensku opremu za CDI pacijente. Na većini klinika ne postoji mogućnost da se CDI pacijenti izoluju u jednokrevetne sobe (60%). Takođe, uglavnom se ne koriste dezinfekciona sredstva koja uništavaju spore *C. difficile* (80%), a ako se i koriste, ne pridržavaju se upustava za upotrebu prema preporukama proizvođača (60%) (Tabela 2).

Tabela 2. Znanje ispitanika o edukaciji u cilju prevencije CDI na klinikama gdje su zaposleni

Pitanja	Klinika %		
	^a Praznine	Neutralno	^a Snaga
Da li se na klinici sprovodi edukacija o pravilnoj higijeni ruku?	23	17	60
Da li se na klinici sprovodi edukacija o pravilnoj upotrebi LZO?	75	0	25
Da li koristite edukativni materijal o prevenciji CDI (npr. brošure)?	97	0	3
Koristite li namensku, jednokratnu opremu za CDI pacijente?	80	0	20
Da li CDI pacijente izolujete u jednokrevetne sobe?	60	20	20
Da li se sprovodi edukacija o čišćenju / dezinfekciji bolesničkih soba u kojima su smešteni pacijenti sa CDI?	40	20	40
Da li koristite dezinfekciona sredstva koja uništavaju spore <i>C. difficile</i> ?	65	0	35
Pridržavate li se upustava za upotrebu dezinfekcionih sredstava prema preporukama proizvođača?	60	20	20

CDI, *Clostridioides difficile* infekcija; ^aPraznine $\geq 33\%$ ne znam, ili $\geq 50\%$ ne znam + ne; ^bSnaga $\geq 75\%$ da

Većina nedostataka prilikom procene prevencije CDI na posmatranim klinikama odnosila se i na praksu slanja uzoraka fecesa na laboratorijska testiranja na *C. difficile*. Praznine (95%) na klinikama su identifikovane na pitanja o navođenju indikacija na uputnici za testiranje na *C. difficile*, kao i o tome da li se izbegava naručivanje testova ako pacijent ima neki drugi poznat uzrok dijareje (80%) (Tabela 3).

Tabela 3. Znanje ispitanika o uzorkovanju i testiranju fecesa na *C. difficile*

Pitanja	Klinika %		
	^a Praznine	Neutralno	^b Snaga
Da li se na uputnici za laboratoriju navode indikacije za testiranje fecesa na <i>C. difficile</i> ?	95	0	5
Da li se na vašoj klinici izbegava uzorkovanje fecesa za testiranje na <i>C. difficile</i> kada pacijent ima poznat uzrok dijareje (npr. primena laksativa)?	60	20	20
Da li na vašoj klinici izbegava uzorkovanje fecesa za testiranje na <i>C. difficile</i> kod izlečenih CDI pacijenata?	80	0	20

CDI, *Clostridioides difficile* infekcija; ^aPraznine $\geq 33\%$ neznam, ili $\geq 50\%$ ne znam + ne; ^bSnaga $\geq 75\%$ da

Većina ispitanika ($\geq 75\%$) je odgovorilo da se na njihovoj klinici testovi na *C. difficile* naručuju u roku od 24 sata za pacijente sa sumnjom na CDI i da se feces uzorkuje odmah nakon što lekar napiše uputnicu. Međutim, praznina u prevenciji CDI koji su istakli ispitanici na svojim klinikama, odnosi se na to što se kontaktne mere ne primenjuju kod pacijenata odmah od početka akutne dijareje i što $\geq 50\%$ medicinskih sestara ne dobije izveštaj o pozitivnim rezultatima testa na *C. difficile* (Tabela 4).

Tabela 4. Znanje ispitanika o ranom otkrivanju i izolaciji CDI pacijenata

Pitanja	Klinika %		
	^a Praznine	Neutralno	^b Snaga
Da li se kontaktne mere za prevenciju CDI primenjuju kod pacijenata odmah od momenta samog početka akutne dijareje i/ili od momenta naručivanja laboratorijskog testa?	100	0	0
Da li se testovi na <i>C. difficile</i> naručuju u roku od 24 sata za pacijente sa sumnjom na CDI?	20	0	80
Da li se feces uzorkuje odmah nakon što lekar napiše uputnicu za testiranje na <i>C. difficile</i> ?	0	20	80
Da li medicinske sestre dobijaju izveštaje o pozitivnim rezultatima testa na CDI?	40	20	20

CDI, *Clostridioides difficile* infekcija; ^aPraznine $\geq 33\%$ ne znam, ili $\geq 50\%$ ne znam + ne; ^bSnaga $\geq 75\%$ da

Tokom druge faze uvođenja projekta o prevenciji CDI, edukovano je 60 medicinskih sestara. Na početku implementacije protokola/algoritma za prevenciju *C. difficile*, medicinske sestre su popunjavale pre-test i post-test. Medicinske sestre su pokazale visoko statistički značajno ($p < 0,001$) bolje znanje o značaju rane identifikacije *C. difficile* i izolacije CDI pacijenata na testu nakon edukacije. Prosečna vrednost ukupnog skora na testu znanja o *C. difficile* i CDI je bila značajno veća nakon izvršene edukacije ($9,02 \pm 0,57$), u odnosu na prosečne vrednosti ukupnog skora na testu pre izvršene edukacije ($7,13 \pm 1,46$). Razvijeni edukativni moduli su nakon sprovedenog istraživanja ostavljeni u Odeljenju za kontrolu sredine i prevenciju intrahospitalnih infekcija UKC RS,

kako bi dalje mogla da se nastavi edukacija medicinskih sestara.

DISKUSIJA

Dosta bolničkih epidemija, a poslednjih godina i vanbolničkih, se dovodi u vezu sa *C. difficile*, neke zbog novog hipervirulentnog soja koji može uzrokovati težu bolest i lošiji ishod kod pacijenata [16]. S obzirom na visoku učestalost CDI, zdravstveni radnici bi trebali poznavati najnovije smernice u prevenciji CDI, kao i prednosti i ograničenja zasnovanih na bazi dokaza koje sadrže ove smernice [17,18].

U našem istraživanju, za procenu znanja, stavova i percepcije zdravstvenih radnika o postupcima prevencije CDI, izabrane su medicinske sestre. Rezultati su pokazali da je samo 8,3% ispitanika navelo da je o prevenciji CDI informisano tokom posete medicinske sestre iz tima za kontrolu infekcija. Većina specijalista za kontrolu infekcija su medicinske sestre, poznate pod nazivom „medicinske sestre za kontrolu infekcija“. Zadaci ovih medicinskih sestara su da razvijaju i sprovode program za kontrolu infekcija, uvode najbolju praksu zasnovanu na dokazima i edukuju osoblje, vrše nadzor nad infekcijama, izveštavanju javnost i nadležne o bolničkim infekcijama [19]. Ova studija je pokazala da je 38,3% ispitanika navelo da na klinici na kojoj rade postoji tim/radna grupa koja se bavi prevencijom CDI. Ovi rezultati su u skladu sa podacima iz drugih istraživanja, koja naglašavaju da nedostatak svesti o timu/radnoj grupi koja se bavi prevencijom CDI može da ukaže da ovaj tim/radna grupa ne postoje u njihovim bolnicama [20,21].

Naučna istraživanja su pokazala da pravilno usvojena procedura pranja ruku za polovinu smanjuje rizik od CDI. Zbog toga je neophodno da se osoblje u svakoj zdravstvenoj ustanovi, a naročito ono zaposleno u bolnicama edukuje o pravilnoj tehnici higijene ruku [22]. Rezultati u ovde sprovedenom istraživanju su pokazali da je većina ispitanika navela da se povremeno i/ili redovno sprovode stalne edukacije na klinici o pravilnoj higijeni ruku zaposlenog osoblja. Nedostatak u prevenciji CDI je identifikovan u nesprovođenju stalne edukacije na klinikama o pravilnoj upotrebi LZO. Rezultati istraživanja Yeon i Shin (2021) su pokazali da edukacija osoblja zaposlenog u zdravstvenim ustanovama o pravilnoj upotrebi LZO može da pomogne u sprečavanju kontaminacije bolničke sredine i u kontrolisanju bolničkih infekcija [23].

Rano prepoznavanje pacijenata sa CDI je prvi korak u prevenciji širenja bolesti. Zbog toga se preventivna izolacija preporučuje za sve pacijente sa dijarejom, naročito ako je povezana sa zdravstvenom negom. Međutim, nedavno objavljene studije su izvestile da se zdravstveni radnici ne pridržavaju pravilno ove ključne mere prevencije. Kao mogući razlozi nepridržavanja smernica za kontaktnu izolaciju CDI pacijenata, navode se i sve složenije preventivne procedure koje dovode do nejasnoća ili nedorečenosti [24].

Protokoli koje vodi medicinska sestra pokazali su da efikasno poboljšavaju ishode sigurnosti pacijenata, osnaživanje medicinskih sestara i zadovoljstvo poslom [25]. U istraživanju White i sar. (2020) je prikazano kako se na osnovu ciljane procene prevencije CDI mogu efikasno planirati mere prevencije. Za rano prepoznavanje i izolaciju CDI pacijenata, kao i za pravilno testiranje uzoraka na *C. difficile*, zdravstveni sistem je organizovao edukaciju medicinskih sestara o uzorkovanju fecesa za testiranje na *C. difficile* i revidirao postojeće algoritme CDI testiranja [26].

Medicinske sestre u kliničko - bolničkoj praksi uzimaju većinu uzoraka za laboratorijsku dijagnostiku, međutim u UKC RS one ne naručuju da se uradi laboratorijsko testiranje pojedinih uzoraka, pa ni fecesa na *C. difficile*. Ta odluka je u nadležnosti lekara. Pošto su toksini *C. difficile* vrlo nestabilni i razgrađuju se na sobnoj temperaturi, postoji mogućnost da ostanu neotkriveni u roku od 2 sata nakon uzimanja uzorka stolice. Lažno negativni rezultati se javljaju

kada se uzorci ne testiraju odmah ili ne drže u frižideru do mogućnosti izvođenja laboratorijskog testiranja [27]. Ovaj problem su uvideli prilikom planiranja studijskog projekta za prevenciju CDI, Bennett i sar. (2011), tako da su medicinske sestre ovlastili da uzorke stolice šalju na laboratorijska testiranja na *C. difficile* za sve sumnjive pacijente bez lekarskog naloga. Pored kontaktne izolacije i dezinfekcije, ove ciljane sestrijske intervencije doprinele su da se stopa CDI smanjila sa 9,1 na 2,7 slučajeva na 10.000 pacijent-dana [28]. Većina laboratorija u svetu je preko svojih informacionih sistema ili kroz elektronske medicinske kartone postavila upozorenja da bi se onemogućilo testiranje pacijenata koji primaju laksative i ponavljanje testiranja u roku od sedam dana od postavljanja dijagnoze [29]. Bilo bi dobro da se ovakva praksa prilikom slanja uzoraka fecesa uvede i kod nas kako bi se izbeglo nepotrebno testiranje na *C. difficile*. Pre edukacije je samo 25% ispitanika znalo koji su tipovi fecesa po Bristolskoj skali prihvatljivi uzorci za dijagnostičko testiranje, međutim, nakon edukacije značajno veći broj ispitanika je znao odgovor na ovo pitanje. Slično je bilo i sa pitanjem "U kojim slučajevima nije neophodno testiranje fecesa na *C. difficile*?" U

istraživanju Blakney i sar. (2015) postajala je razlika između lekara i medicinskih sestra o razlozima slanja uzoraka stolice na laboratorijsko testiranje na *C. difficile*. Dok su se medicinske sestre za naručivanje testa više vodile neobičnim izgledom i bojom stolice, lekari su češće tražili laboratorijski test na osnovu simptoma pacijenta [30].

ZAKLJUČAK

Utvrđeni nedostaci u procedurama prevencije CDI odnosili su se na primenu kontaktnih mera prevencije, kao i na proceduru slanja fecesa na laboratorijsko testiranje. Postojala je statistički značajna razlika kod medicinskih sestara na testu znanja o *C. difficile* i CDI nakon edukacije, u odnosu na prosečne vrednosti ukupnog skora na testu pre izvršene edukacije. Implementacija ovog protokola za prevenciju CDI namenjen medicinskim sestrama može da bude jedan od algoritama koji će precizno identifikovati *C. Difficile*, kako bi se uspešno sprovele mere prevencije CDI.

LITERATURA

- Balsells E, Shi T, Leese C, Lyell I, Burrows J, Wiuff C, et al. Global burden of Clostridium difficile infections: a systematic review and meta-analysis. *J Glob Health*. 2019;9(1):010407. doi: 10.7189/jogh.09.010407.
- Zyoud SH. Global research on Clostridium difficile -associated diarrhoea: A visualized study. *World J Gastroenterol*. 2022;28(28):3720-31. doi:10.3748/wjg.v28.i28.3720.
- Gupta A, Ananthkrishnan AN. Economic burden and cost-effectiveness of therapies for Clostridioides difficile infection: a narrative review. *Therap Adv Gastroenterol*. 2021;14:17562848211018654. doi:10.1177/17562848211018654.
- Claro T, Daniels S, Humphreys H. Detecting Clostridium difficile Spores from Inanimate Surfaces of the Hospital Environment: Which Method Is Best? *J Clin Microbiol*. 2014;52(9):3426-8. doi:10.1128/JCM.01011-14.
- Barker AK, Ngam C, Musuza JS, Vaughn VM, Safdar N, AK B, et al. Reducing Clostridium difficile in the Inpatient Setting: A Systematic Review of the Adherence to and Effectiveness of *C. difficile* Prevention Bundles. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2017;38(6): 639-50. doi:10.1017/ice.2017.7.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) [Internet]. Clostridium difficile Infection (CDI) Targeted Assessment for Prevention (TAP) Facility Assessment Tool. [citirano 03.04.2023]. Dostupno na: <http://www.cdc.gov/hai/prevent/tap.html>
- Mejia-Chew C, Dubberke ER. Clostridium difficile control measures: current and future methods for prevention. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2018;16(2):121-31. doi:10.1080/14787210.2018.1429911.
- Kaier K, Wilson C, Hulscher M, Wollersheim H, Huis A, Borg M, et al. Implementing strategic bundles for infection prevention and management. *Infection*. 2012;40(2):225-8. doi:10.1007/s15010-011-0186-5.
- McDonald LC, Gerding DN, Johnson S, Bakken JS, Carroll KC, Coffin SE, et al. Clinical Practice Guidelines for Clostridium difficile Infection in Adults and Children: 2017 Update by the Infectious Diseases Society of America (IDSA) and Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA). *Clin Infect Dis*. 2018;66(7):e1-e48. doi:10.1093/cid/cix1085.
- McG Clarkson D. The role of "care bundles" in healthcare. *Br J Heal Care Manag*. 2013;19(2): 63-8. doi:10.12968/bjhc.2013.19.2.63.
- Musuza JS, Hundt AS, Carayon P, Christensen K, Ngam C, Haun N, et al. Implementation of a Clostridioides difficile prevention bundle: Understanding common, unique, and conflicting work system barriers and facilitators for sub-process design. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2019;40(8): 880-8. doi:10.1017/ice.2019.150.
- Wanik J, Teevan C, Pepin L, Andrews L, Dalessio L, Fedra J, et al. Implementation of a bowel protocol to improve enteral nutrition and reduce clostridium difficile testing. *Crit Care Nurse*. 2019;39(6): e10-e18. doi:10.4037/ccn2019304.
- Tschudin-Sutter S, Kuijper EJ, Durovic A, Vehreschild MJGT, Barbut F, Eckert C, et al. Guidance document for prevention of Clostridium difficile infection in acute healthcare settings. *Clin Microbiol Infect*. 2018;24(10): 1051-4. doi:10.1016/j.cmi.2018.02.020.
- Krutova M, Kinross P, Barbut F, Hajdu A, Wilcox MH, Kuijper EJ; survey contributors. How to: Surveillance of Clostridium difficile infections. *Clin Microbiol Infect*. 2018;24(5):469-75. doi:10.1016/j.cmi.2017.12.008.
- Ministarstvo zdravlja i socijalne zaštite Republike Srpske [Internet]. Pravilnik o mjerama za sprečavanje i suzbijanje infekcija povezanih sa pružanjem usluga zdravstvene zaštite. Banja Luka; 2018. [citirano 30.03.2023]. Dostupno na: https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/MZSZ/dokumenti/Pages/Javno_zdravstvo.aspx
- Vonberg RP, Kuijper EJ, Wilcox MH, Barbut F, Tüll P, Gastmeier P, et al. Infection control measures to limit the spread of Clostridium difficile. *Clin Microbiol Infect*. 2008;14 Suppl 5:2-20. doi:10.1111/j.1469-0691.2008.01992.x.
- Balsells E, Filipescu T, Kyaw MH, Wiuff C, Campbell H, Nair H. Infection prevention and control of Clostridium difficile: a global review of guidelines, strategies, and recommendations. *J Glob Health*. 2016;6(2):020410. doi:10.7189/jogh.06.020410.
- Fayerberg E, Bouchard J, Kellie SM. Knowledge, attitudes and practice regarding Clostridium difficile: A survey of physicians in an academic medical center. *Am J Infect Control*. 2013;41(3):266-9. doi:10.1016/j.ajic.2012.03.013.

19. Thandar MM, Matsuoka S, Rahman O, Ota E, Baba T. Infection control teams for reducing healthcare-associated infections in hospitals and other healthcare settings: a protocol for systematic review. *BMJ Open*. 2021;11(3):e044971. doi:10.1136/bmjopen-2020-044971.
20. White KA, Barnes LEA, Snyder RL, Fike LV, Kuhar DT, Cochran RL. Making a C-DIFFerence: Implementation of a prevention collaborative to reduce hospital-onset *Clostridioides difficile* infection rates. *Antimicrob Steward Healthc Epidemiol*. 2022;2(1):e87. doi:10.1017/ash.2022.54.
21. Koo E, McNamara S, Lansing B, Olmsted RN, Rye RA, Fitzgerald T, et al. Making infection prevention education interactive can enhance knowledge and improve outcomes: Results from the Targeted Infection Prevention (TIP) Study. *Am J Infect Control*. 2016;44(11):1241-6. doi:10.1016/j.ajic.2016.03.016.
22. Kiersnowska Z, Lemiech-Mirowska E, Michałkiewicz M, Marczak M. Hand hygiene as the basic method of reducing *Clostridium difficile* infections (CDI) in a hospital environment. *Ann Agric Environ Med*. 2021;28(4):535-40. doi:10.26444/aaem/131121.
23. Hwa Yeon J, Soon Shin Y. Effects of Education on the Use of Personal Protective Equipment for Reduction of Contamination: A Randomized Trial. *Orig Res Artic*. *SAGE Open Nurs*. 2020;6:2377960820940621. doi:10.1177/2377960820940621.
24. Nagy E. What do we know about the diagnostics, treatment and epidemiology of *Clostridioides (Clostridium) difficile* infection in Europe? *J Infect Chemother*. 2018 Mar;24(3):164-70. doi:10.1016/j.jiac.2017.12.003.
25. Durant DJ. Nurse-driven protocols and the prevention of catheter-associated urinary tract infections: A systematic review. *Am J Infect Control*. 2017;45(12):1331-41. doi:10.1016/j.ajic.2017.07.020.27.
26. White KA, Soe MM, Osborn A, Walling C, Fike L V., Gould C V., et al. Implementation of the Targeted Assessment for Prevention Strategy in a healthcare system to reduce *Clostridioides difficile* infection rates. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020;41(3):295-301. doi:10.1017/ice.2019.358.
27. Schora DM, Peterson LR, Usacheva EA. Immunological Stability of *Clostridium difficile* Toxins in Clinical Specimens. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2018;39(4):434-8. doi:10.1017/ICE.2018.20.
28. Bennett A, Nicholson MR, Dunn CR, Hayes DM. Reducing Hospital Acquired *Clostridium Difficile* Infections through Targeted Nursing Interventions. *Am J Infect Control*. 2011;39(5): E107. doi:10.1016/j.ajic.2011.04.190.
29. Carroll KC, Mizusawa M. Laboratory Tests for the Diagnosis of *Clostridium difficile*. 2020;33(2):73-81. doi:10.1055/s-0039-3400476.
30. Blakney R, Yanke E, Fink C, Wigton R, Safdar N. Optimizing diagnostic testing for *Clostridium difficile*: The perceptions of physicians and nurses on when to order testing for *C difficile*. *Am J Infect Control*. 2015;43(8): 889-91. doi:10.1016/j.ajic.2015.03.025.