

# Prevenција infekcija povezanih s intravaskularnim kateterima u jedinicama intenzivnog liječenja

---

Detić, Petra

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:013836>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-12**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



DIPLOMSKI RAD br. 198/SSD/2022

**PREVENCIJA INFEKCIJA POVEZANIH S**  
**INTRAVASKULARNIM KATETERIMA U**  
**JEDINICAMA INTENZIVNOG LIJEČENJA**

Petra Detić

Varaždin, rujan 2022.



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**  
**Diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo –**  
**menadžment u sestrinstvu**



DIPLOMSKI RAD br. 198/SSD/2022

**PREVENCIJA INFEKCIJA POVEZANIH S**  
**INTRAVASKULARNIM KATETERIMA U**  
**JEDINICAMA INTENZIVNOG LIJEČENJA**

Student:

Petra Detić,  
2366/336

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović, dr. med.

Varaždin, rujan 2022.

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo - menadžment u sestrinstvu		
PRISTUPNIK	Petra Detić	MATIČNI BROJ	2366/336
DATUM	9.9.2022.	KOLEGIJ	Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi
NASLOV RADA	Prevenција infekcija povezanih s intravaskularnim kateterima u jedinicama intenzivnog liječenja		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	The prevention of intravascular catheter-related infections in intensive care units		
MENTOR	Izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović	ZVANJE	Izvanredni profesor; viši znanstveni suradnik
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. izv. prof. dr. sc. Rosana Ribić, predsjednica Povjerenstva		
	2. izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović, mentor		
	3. doc. dr. sc. Duško Kardum, član		
	4. izv. prof. dr. sc. Marijana Neuberg, zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak diplomskog rada

BROJ	198/SSD/2022
OPIS	<p>Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi predstavljaju značajan problem s visokom incidencijom, morbiditetom i mortalitetom diljem svijeta. Invazivni postupci u dijagnostici i liječenju koji uključuju plasiranje stranih materijala u organizam poput katetera, drenova i tubusa, kao i imunosupresija nastala uslijed akutne reakcije na stres jedni su od najvažnijih čimbenika koji pogoduju pojavi infekcija. Patogeni koji uzrokuju infekcije potječu iz različitih izvora i uzrokuju različite tipove infekcija. Intravenski kateteri, periferni ili središnji nezamjenjivi su u zbrinjavanju pacijenata. Njihova primjena povezana je s mogućnosti nastanka brojnih komplikacija, infektivnih i neinfektivnih. U većini objavljenih istraživanja i kliničkih smjernica uglavnom je naglasak na infekcijama vezanim uz središnje venske katetere, dok je literatura o infekcijama perifernog kateterskog podrijetla znatno oskudnija, iako predstavljaju velik rizik za infekciju. Brojna istraživanja ukazuju kako je incidencija štetnih događaja vezana uz periferne venske katetere podcijenjena. U radu će se opisati osobitosti infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi u jedinicama intenzivnog liječenja, s težištem na infekcijama povezanim s vaskularnim kateterima. Ujedno, prikazati će se provedeno istraživanje kojim se nastojalo procijeniti znanje medicinskih sestara/tehničara zaposlenih u jedinicama intenzivnog liječenja o prevenciji datih infekcija te dobiti uvid u učestalost i razlike u implementaciji preventivnih mjera u svakodnevnom radu.</p>

ZADATAK URUČEN	23.09.2022	POTPIS MENTORA	Tomislav Meštrović
----------------	------------	----------------	--------------------

## **Predgovor**

Neizmjerno se zahvaljujem mentoru izv. prof. dr. sc. Tomislavu Meštroviću na izdvojenom vremenu, sugestijama i motivaciji tijekom izrade ovog rada. Zahvaljujem se i svim ostalim profesorima, djelatnicima Sveučilišta Sjever na prenesenom znanju.

Hvala i mojoj obitelji i prijateljima koji su mi pružali podršku tijekom niza godina mog školovanja.

## Sažetak

Intravenski kateteri, periferni ili središnji nezamjenjivi su u zbrinjavanju bolesnika. Njihova primjena povezana je s mogućnosti nastanka brojnih komplikacija, infektivnih i neinfektivnih. U većini objavljenih istraživanja i kliničkih smjernica uglavnom je naglasak na infekcijama vezanim uz središnje venske katetere, dok je literatura o infekcijama perifernog kateterskog podrijetla znatno oskudnija, iako predstavljaju velik rizik za infekciju. Brojni autori ukazuju kako je incidencija štetnih događaja vezana uz periferne venske katetere podcijenjena u zdravstvenim ustanovama. Znanje medicinskih sestara i tehničara o pravilnom upravljanju intravenskim kateterima i rano prepoznavanje rizičnih čimbenika može smanjiti učestalost komplikacija.

U razdoblju od 6. travnja do 6. srpnja 2022. godine provedeno je presječno istraživanje online upitnikom na temu prevencije infekcija povezanih s vaskularnim kateterima. Upitnik je ispunilo ukupno 122 medicinskih sestara i tehničara zaposlenih u jedinicama intenzivnog liječenja diljem Republike Hrvatske. Istraživanjem se procijenilo znanje medicinskih sestara/tehničara o prevenciji datih infekcija te dobio uvid u učestalost i razlike u implementaciji preventivnih mjera u svakodnevnom radu. U obradi i analizi podataka korištene su deskriptivne i inferencijalne statističke metode.

Analizom dobivenih podataka utvrđeno je kako sudionici posjeduju bolje znanje o prevenciji infekcija povezanih s perifernim intravenskim kateterima. Najviši mogući ostvarivi rezultat iznosio je 8. Aritmetička sredina na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih katetera iznosila je  $M = 4.63$ , a na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s centralnim kateterima  $M = 3.13$ . Nije pronađena značajna pozitivna korelacija između rezultata na testu znanja o prevenciji infekcija i implementaciji preventivnih mjera. Usporedbom dobivenih rezultata o učestalosti primjene preventivnih mjera u radu s perifernim i centralnim venskim kateterima utvrđeno je da su u prosjeku dobiveni viši rezultati sudionika na upitniku primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s centralnim venskim kateterima.

Dobiveni rezultati na testu znanja ukazali su na nedostatno znanje medicinskih sestara/tehničara. Magistri/e sestrinstva kao edukatori ključni su u postavljanju temelja za poboljšanje aktivnosti medicinskih sestara/tehničara u svezi kontrole infekcija. Kao vođe timova ili odjela uzor su drugim medicinskim sestrama i tehničarima. Vodstvo podrazumijeva kontinuiranu procjenu rada odjelnih medicinskih sestara/tehničara i uvođenje promjena kako bi se podigla kvaliteta pružene zdravstvene njege i skrbi.

Ključne riječi: infekcije, intravenski kateteri, komplikacije, medicinske sestre/tehničari

## Summary

Intravenous catheters, peripheral or central are indispensable in patient care. Their application is associated with the possibility of a number of complications, infectious and non-infectious. Most published studies and clinical guidelines mainly focus on the infections related to central venous catheters, while literature on peripheral catheter infections is significantly scarcer, although they pose a high risk of infection. Many authors suggest that the incidence of adverse events related to peripheral venous catheters is underestimated in healthcare facilities. The knowledge of nurses and technicians about the proper management of intravenous catheters and early recognition of risk factors can reduce the incidence of complications.

Between April 6th and July 6th 2022, a cross-sectional survey was conducted with an online questionnaire on the prevention of vascular catheter-related infections. The questionnaire was completed by a total of 122 nurses and technicians employed in intensive care units throughout the Republic of Croatia. The research assessed the knowledge of nurses/technicians on the prevention of given infections and gained insight into the frequency and differences in the implementation of preventive measures in everyday work. Descriptive and inferential statistical methods were used in processing and data analysis.

The data analysis obtained found that participants had better knowledge on the prevention of infections associated with peripheral intravenous catheters. The highest possible achievable result was 8. The arithmetic mean on the prevention of infections test associated with the use of peripheral catheters was  $M = 4.63$ , and on the knowledge test about the prevention of infections associated with central catheters  $M = 3.13$ . No significant positive correlation was found between the results on the infection prevention knowledge test and the implementation of preventive measures. By comparing the obtained results on the frequency of application of preventive measures in work with peripheral and central venous catheters, it was found that on average, higher results were obtained from participants on the questionnaire for the application of preventive measures in daily work with central venous catheters.

The results obtained on the test indicated a lack of knowledge of nurses/technicians. Masters in nursing as educators are instrumental in laying the groundwork for improving the activities of nurses/technicians regarding infection control. As leaders of teams or departments, they are role models for other nurses and technicians. Leadership implies a continuous assessment of departmental work and the introduction of changes to raise the quality of the healthcare and care provided.

Keywords: infections, intravenous catheters, complications, nurses/technicians



## Popis korištenih kratica

<b>HCAI</b>	Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi (engl. <i>Healthcare-associated infection</i> )
<b>SZO</b>	Svjetska zdravstvena organizacija
<b>CLABSI</b>	Infekcije krvotoka povezane s centralnom linijom (engl. <i>Central line associated bloodstream infections</i> )
<b>CAUTI</b>	Infekcije mokraćnog sustava povezane s kateterom (engl. <i>Catheter-associated urinary tract infections</i> )
<b>VAP</b>	Pneumonija povezana sa strojnom ventilacijom (engl. <i>Ventilator-associated pneumonia</i> )
<b>CVK</b>	Centralni venski kateter
<b>npr.</b>	Na primjer
<b>SAD</b>	Sjedinjene Američke Države
<b>MRSA</b>	Meticilin rezistentni <i>S. aureus</i>
<b>VRE</b>	Vankomicin rezistentni enterokok
<b>JIL</b>	Jedinica intenzivnog liječenja
<b>CDC</b>	Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (engl. <i>Centers for Disease Control and Prevention</i> )
<b>VISA</b>	Vankomicin/glikopeptid-intermedijarni <i>S.aureus</i>
<b>VRSA</b>	Vankomicin rezistentni <i>S. aureus</i>
<b>UTI</b>	Infekcije mokraćnog sustava (engl. <i>Urinary tract infections</i> )
<b>tzv.</b>	Takozvani
<b>iv.</b>	Intravenski
<b>RTG</b>	Rendgen
<b>CR-BSI</b>	Infekcije krvotoka povezane s kateterom (engl. <i>Catheter related bloodstream infection</i> )

# Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	Bolničke infekcije u JIL-u .....	5
2.1.	Epidemiologija i etiologija bolničkih infekcija u JIL-u .....	6
2.1.1.	<i>Antibiotska rezistencija i višestruko otporni mikroorganizmi .....</i>	<i>7</i>
2.2.	Prevenција i kontrola bolničkih infekcija .....	11
2.2.1.	<i>Osnovna načela kontrole infekcija .....</i>	<i>11</i>
3.	Infekcije mokraćnog sustava povezane s kateterom (CAUTI) .....	13
4.	Pneumonija povezana sa strojnom ventilacijom (VAP) .....	15
5.	Infekcije povezane s vaskularnim kateterima .....	17
5.1.	Periferni venski kateteri .....	18
5.1.1.	<i>Uvođenje perifernog venskog katetera .....</i>	<i>19</i>
5.1.2.	<i>Komplikacije primjene perifernih venskih katetera.....</i>	<i>19</i>
5.1.3.	<i>Prevenција komplikacija povezanih s primjenom perifernih venskih katetera .....</i>	<i>23</i>
5.2.	Centralni venski kateteri.....	24
5.2.1.	<i>Vrste centralnih venskih katetera .....</i>	<i>25</i>
5.2.2.	<i>Uvođenje centralnog venskog katetera .....</i>	<i>27</i>
5.2.3.	<i>Komplikacije punkcije središnjih vena.....</i>	<i>31</i>
5.2.4.	<i>Infekcije povezane s primjenom centralnih venskih katetera .....</i>	<i>32</i>
6.	Istraživački dio rada .....	37
6.1.	Cilj istraživanja .....	37
6.2.	Hipoteze .....	37
6.3.	Metode istraživanja .....	38
6.3.1.	<i>Sudionici.....</i>	<i>38</i>
6.3.2.	<i>Instrumenti .....</i>	<i>38</i>
6.3.3.	<i>Postupak.....</i>	<i>38</i>
7.	Rezultati .....	40
7.1.	Deskriptivna statistika .....	40
7.1.1.	<i>Deskriptivna statistička analiza sociodemografskih podataka.....</i>	<i>40</i>
7.1.2.	<i>Periferni intravenski kateteri.....</i>	<i>42</i>
7.1.3.	<i>Centralni venski kateteri .....</i>	<i>47</i>
7.2.	Inferencijalna statistika .....	52
8.	Rasprava.....	57
9.	Zaključak.....	64
10.	Literatura.....	66

# 1. Uvod

Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi (HCAI) su infekcije koje bolesnik stekne tijekom primanja zdravstvene njege i skrbi u vrijeme boravka u bolnici ili nekom drugom zdravstvenom objektu ili okruženju, poput ambulanta opće obiteljske medicine, tijekom provođenja zdravstvene njege u kući i drugim okruženjima u kojima osobe primaju zdravstvenu skrb [1]. Njihova pojavnost bilježi se u roku 48-72 sata od prijema do unutar 10 dana od otpusta iz bolničke ustanove, izuzev infekcija kirurškog mjesta koje se smatraju bolničkim ukoliko se pojave unutar 30 dana nakon kirurškog zahvata ili u razdoblju od godinu dana u slučaju ugradnje stranog materijala [1, 2]. One nisu povezane s osnovnom bolešću zbog koje je bolesnik hospitaliziran te nisu prisutne ili inkubirane u trenutku prijema u bolnicu [3]. Danas se u bolničke infekcije svrstavaju i infekcije zdravstvenih djelatnika stečene tijekom pružanja zdravstvene njege i skrbi bolesnicima [4].

Bolničke infekcije stječe otprilike 10% hospitaliziranih, a odgovorne su za 1% smrti svih primljenih bolesnika, što je neprihvatljivo jer se znatan dio infekcija može spriječiti donošenjem i kontinuiranom provedbom jednostavnih rutinskih mjera. Infekcije su velik problem s kojim se suočavaju bolnice na globalnoj razini i smatraju se jednim od najvećih izazova za zdravstvene sustave u razvijenom svijetu [5].

Porastom broja multirezistentnih mikroorganizama i lošom provedbom kontrole infekcija bolničke infekcije postaju jedan od vodećih uzroka smrti diljem svijeta [1]. Predstavljaju prijetnju zdravlju bolesnika, ali i zdravlju zdravstvenih djelatnika [1, 6]. Rezultiraju povećanjem stope morbiditeta i mortaliteta, prolongiranom hospitalizacijom i porastom troškova liječenja [1].

Prisustvo bolničkih infekcija primijećeno je još i prije otkrića samih mikroorganizama. Godine 2018. obilježena je 200. godišnjica rođenja „oca“ i pionira poboljšanih praksi u svezi prevencije infekcija, Ignaza Philippa Semmelweisa [7].

Semmelweis je sredinom 19. stoljeća radio kao asistent u Općoj bolnici u Beču, jednoj od najvećih opstetričkih klinika u Europi. Tada je bila visoka incidencija puerperalne sepse koja je nerijetko rezultirala smrtnim ishodom, a češće su obolijevale žene koje su rađale u zdravstvenim ustanovama u odnosu na one koje su rađale kod kuće. Prateći rad na dva odjela i obolijevanje hospitaliziranih trudnica Semmelweis je počeo razmatrati razloge nastanka. Incidencija puerperalne sepse bila je veća na odjelu gdje su radili liječnici koji su obavljali i obdukcije umrlih žena u obližnjoj prostoriji [7].

Semmelweis je pretpostavio kako je povećana stopa smrtnosti posljedica kontaminacije ruku studenata medicine i liječnika tijekom obdukcija. Tako je 15. svibnja 1847. uveo epohalnu intervenciju, obavezno pranje ruku kloriranim vapnom nakon rada u obdukcijskoj sobi, što se

pokazalo veoma efikasnim u smanjenju stope smrtnosti. Nadalje, zaslužan je i za teoriju prijenosa bolesti putem bolesnikovih izlučevina te preporučio pranje ruku između kontakata sa svakim bolesnikom. Njegovi tadašnji zaključci temelj su suvremenih preporuka Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) i općeprihvaćenih „Mojih 5 trenutaka za higijenu ruku“ [7].

Pranje ruku pokazalo se najučinkovitijom mjerom u sprječavanju širenja infekcija. Tim postupkom uklanja se prolazna flora ruku koja obuhvaća mikroorganizme koji se stječu u kontaktu s bolesnikom ili kontaminiranim površinama u njegovoj okolini, a koji su ključni uzrok prijenosa bolničkih infekcija [3, 8].

Uz Semmelweisove zaključke, sredinom 19. stoljeća i britanski liječnik John Snow tijekom izbijanja epidemije kolere 1854. razvio je teorije o prijenosu bolesti ručnom kontaminacijom i feko-oralnim putem [9]. Krajem stoljeća, shvaćanjem uzročno-posljedične povezanosti mikroorganizama i bolesti s ciljem smanjena morbiditeta i mortaliteta započelo se s primjenom dezinfekcije klorom za vodovodne objekte [10]. Njihovi primjeri važni su za razvoj konceptualnih okvira epidemiologije i kontrole infekcija [9].

Neizostavno je spomenuti i Josepha Listera, pionira moderne kirurgije koji je posvetio svoj život i rad razvoju i promicanju primjene načela antiseptike u kirurgiji, a njegovi su radovi uvelike doprinijeli nastanku velike prekretnice u zdravstvu [11].

Izvješća su sugerirala kako su prije Listera gotovo svi bolesnici koji su bili podvrgnuti operacijama razvili infekciju, a gotovo polovica bolesnika je umrla nakon velikih operacija. Većina liječnika nije bila voljna prihvatiti postojanje i posljedicu nastanka poslijeoperacijskih infekcija uvjeravajući se kako su smrti bile neizbježne ili slučajne. Kirurški instrumenti nisu bili temeljito čišćeni, a kirurzi su rijetko prali ruke. Mnogi su odbijali vjerovati o postojanju mikroorganizama [11].

Glavni istraživački interes Listera bila je upala. Shvatio je kako je upala uzrokovala gubitak vitalnosti tkiva što ih je učinilo ranjivima u borbi s mikroorganizama koje je opisao kao uzrok infekcija kirurškog mjesta [12]. Tražio je tvar koja bi uništila mikroorganizme i spriječila njihov ulazak u rane i razvoj infekcije te počeo upotrebljavati karbolnu kiselinu kao antiseptički lijek na kirurške rane kod prijeloma, a kasnije i za pranje instrumenata, ali i svojih ruku. Tada su po prvi puta stope smrtnosti bile prihvatljivije. Kasnije su antiseptični postupci zamijenjeni aseptičnima, a danas su temelj prevencije bolničkih infekcija u kirurgiji [11, 12].

Postoji širok raspon patogena koji uzrokuju bolničke infekcije uključujući bakterije, viruse i gljivice. Određeni mikroorganizmi i njihove karakteristike pogoduju nastanku pojedinih vrsta infekcija u domaćina [13].

Patogeni potječu iz različitih izvora i uzrokuju različite tipove infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi. Najčešća je kategorizacija na:

- infekcije krvotoka povezane s centralnom linijom (CLABSI – *Central line-associated bloodstream infections*),
- infekcije mokraćnog sustava povezane s kateterom (CAUTI – *Catheter-associated urinary tract infections*),
- poslijeoperacijske infekcije (SSI – *Surgical Site Infections*),
- pneumonija povezana sa strojnom ventilacijom (VAP – *Ventilator-associated pneumonia*) [13].

Ostale vrste HCAI uključuju pneumoniju koja nije povezana sa strojnom ventilacijom, gastrointestinalne infekcije, druge infekcije krvotoka koje nisu povezane s primjenom centralnog venskog katetera (CVK) i preostale infekcije mokraćnog sustava nevezane uz primjenu urinarnog katetera. HCAI obuhvaćaju i infekcije podijeljene prema skupinama ovisno o zahvaćenim sustavima, poput infekcija uha, grla, nosa, oka, infekcija kože i mekih tkiva, kardiovaskularnih infekcija, infekcija središnjeg živčanog sustava, infekcija kostiju i zglobova te infekcija reproduktivnog sustava [13].

Prevalencija infekcija uzrokovana pojedinim mikroorganizmima ovisi o zdravstvenoj ustanovi i zdravstvenom stanju bolesnika [13]. Bakterije su najčešći patogeni, od kojih se ističu *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus* rezistentan na meticilin (MRSA), na vankomicin rezistentni enterokok (VRE), *Clostridium difficile* i *Pseudomonas aeruginosa* [6].

Ljudsko tijelo svojim obrambenim mehanizmima pruža otpor ulasku i razmnožavanju patogena. Ukoliko ti mehanizmi uredno funkcioniraju infekcija ne nastaje. U imunokompromitiranih bolesnika veća je vjerojatnost razvoja infekcije uslijed oslabljene tjelesne obrane. Većem riziku nastanka infekcije podložne su i vrlo mlade osobe (nedonošćad, novorođenčad, dojenčad), vrlo stare osobe i kronični bolesnici [3, 14]. Pod povećanim rizikom za obolijevanje od bolničkih infekcija su i kirurški bolesnici, bolesnici na hemodijalizi, bolesnici u jedinicama intenzivnog liječenja (JIL), infektološki bolesnici, bolesnici s opeklinama, osobe s invaliditetom te psihičkim bolestima [14].

Liječenje u JIL-u opterećeno je visokim rizikom nastanka bolničkih infekcija, a infekcije povezane s primjenom središnjih venskih katetera prepoznate su kao značajan problem. One obuhvaćaju infekcije krvotoka (kateterska sepsa, bakterijemija), infekcije kože i mekih tkiva oko mjesta same insercije katetera te tromboflebitis vena [15].

U većini objavljenih studija i kliničkih smjernica pretežito je naglasak na bakterijemijama vezanim uz centralne venske katetere, dok je literatura o bakterijemijama perifernog kateterskog

podrijetla znatno oskudnija, iako predstavljaju velik rizik za infekciju [16]. Istraživanje Miliani i sur. ukazuje kako je incidencija štetnih događaja vezana uz periferne venske katetere podcijenjena u zdravstvenim ustanovama [17]. Navedene spoznaje doprinijele su odabiru tematike ovog rada. U nastavku rada prikazane su osobitosti infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi u jedinicama intenzivnog liječenja, s težištem na infekcijama povezanim s vaskularnim kateterima.

U svrhu izrade rada provedeno je presječno istraživanje, internetskim putem, u periodu od 6. travnja do 6. srpnja 2022. godine. Kao mjerni instrument korišten je anketni upitnik izrađen i prosljeđen pomoću Google obrazaca, a koji je bio namijenjen zaposlenim medicinskim sestrama/tehničarima u jedinicama intenzivnog liječenja, kao ciljnoj skupini sudionika. Upitnikom se nastojalo ispitati znanje iz područja prevencije infekcija povezanih s primjenom perifernih i centralnih venskih katetera te se nastojao dobiti uvid u učestalost i razlike u primjeni preventivnih mjera u svakodnevnom radu.

## 2. Bolničke infekcije u JIL-u

Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi unatoč brojnim naporima u prevenciji predstavljaju značajan zdravstveni problem s visokom incidencijom, morbiditetom i mortalitetom diljem svijeta [18, 19]. Prema podacima SZO one su povezane s više od 140 000 smrtnih slučajeva godišnje [19].

HCAI se pojavljuju uslijed interakcije više čimbenika, što uključuje karakteristike patogena (virulencija, antibiotska rezistencija), karakteristike domaćina (npr. akutna bolest), čimbenike liječenja (invazivni postupci) i cjelokupan zdravstveni proces (osoblje koje skrbi za bolesnika, primjena preventivnih mjera) [19].

Visoka incidencija HCAI posebno je vidljiva u jedinicama intenzivne njege koja je od 2 do 5 puta veća u odnosu na druge odjele [18]. Istraživanja o prevalenciji u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD) pokazuju kako se 30% od ukupnog broja slučajeva infekcija događa upravo u JIL-u [20].

Razloge visoke incidencije HCAI u JIL-u možemo podijeliti na dvije skupine: egzogene i endogene. Egzogeni čimbenici vezani su uz dijagnostiku i liječenje te uključuju plasiranje stranih materijala u organizam (kateteri, drenovi, tubusi), primjenu imunosupresivnih lijekova i transfuzija. Endogeni čimbenici se odnose na imunosupresiju nastalu uslijed akutne reakcije na stres, disfunkciju prirodnih obrambenih barijera, pothranjenost, promjene prirodne flore crijeva i usne šupljine [15, 19].

Razlozi nastanka uključuju i osnovnu bolest, dob, duljinu boravka i kolonizaciju rezistentnim mikroorganizmima [18, 19]. Centralna venska kateterizacija, mehanička ventilacija, traheotomija, dug boravak u JIL-u i antimikrobna terapija prepoznati su kao najznačajniji čimbenici rizika za infekcije [18, 21].

Najčešće evidentirana mjesta infekcija su respiratorni trakt, mokraćni trakt i krvotok, ali postoje varijacije ovisno o zdravstvenim ustanovama [18]. Većina patogena je endogenog podrijetla, no mikroorganizmi mogu biti i iz ljudskih ili ekoloških izvora tijekom pružanja zdravstvene njege [19].

U prošlom desetljeću potvrđeno je uspješno smanjenje incidencije HCAI vezanih uz invazivne postupke i uređaje, ali je sveukupna stopa infekcija ostala visoka. Prisustvo i pojava novih patogena utječe na liječenje i predstavlja prijetnju ishodima zdravstvene njege i skrbi za bolesnike [19]. Poboljšanje i kontinuirana implementacija mjera kontrole infekcija, rukovođenje i nadzor nad antimikrobnim lijekovima temeljne su mjere za sprječavanje HCAI i širenja antimikrobne rezistencije u JIL-u [22].

## 2.1. Epidemiologija i etiologija bolničkih infekcija u JIL-u

Incidencija HCAI varira ovisno o vrsti bolnice ili JIL-a, populaciji bolesnika i preciznim metodama definiranja i nadzora koje se koriste u svrhu identifikacije infekcija [21].

U većini istraživanja gram-negativne bakterije prijavljivane su kao najčešći uzročnik infekcija stečenih u JIL-u. U istraživanju Ozgur i sur. iz 2008. g. kao najčešći patogeni izolirani su *P. aeruginosa* (25%), *S. aureus* (21,4%), *E. coli* (18,7%) i *A. baumannii* (16,9%). Infekcije krvotoka prepoznate su kao najčešće mjesto infekcije, a kao glavni uzročnik *S. aureus* [18].

U rezultatima istraživanja Dasgupte i sur. 2012., u Indiji, bolnička infekcija je dijagnosticirana u 11,98% bolesnika u JIL-u tijekom 6 mjeseci, a koji su u JIL-u boravili dulje od 48 sati. Pneumonija je bila najčešća infekcija (62,07%), nakon čega su uslijedile infekcije mokraćnog sustava (27,59%) i infekcije krvotoka povezane s centralnim venskim kateterom (10,34%). Gram-negativne bakterije *Enterobacteriaceae* bile su najčešće izolirani patogeni [21].

U istraživanju Wang i sur. u periodu od 2013. do 2015. g. koje je obuhvatilo 1347 bolesnika iz bolnice u sjeverozapadnoj Kini, 102 bolesnika je steklo infekciju. Ukupna prevalencija iznosila je 7,57% s različitim stopama tijekom 3 godine. Većina infekcija bile su infekcije donjeg dišnog sustava (43,1%), mokraćnog sustava (26,5%) i krvotoka (20,6%). Najčešće izolirani patogeni bili su *S. aureus* (20,9%), *K. pneumoniae* (16,4%) i *P. aeruginosa* (10,7%) [23].

U izvješću Centra za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC) u 2014. godini u 6995 (8%) bolesnika koji su boravili u JIL-u u petnaest europskih zemalja, dulje od dva dana, stekli su najmanje jednu infekciju povezanu sa zdravstvenom skrbi. Od ukupnog broja evidentiranih slučajeva pneumonija 98% bilo je povezano s intubacijom, 48% infekcija krvotoka s kateterom i 98% infekcija mokraćnog sustava s prisutnošću urinarnog katetera. Najčešće izolirani mikroorganizam u slučaju VAP-a bio je *P. aeruginosa*, koagulaza negativni stafilokok u slučajevima infekcija krvotoka i *E. coli* u slučaju UTI-ja [22].

Pandemija COVID-19 utjecala je na praćenje i kontrolu HCAI. Zdravstvene ustanove diljem svijeta doživjele su brojne izazove u pogledu povećanog broja hospitalizacija, nedostatka zdravstvenog osoblja i opreme. Tijekom određenog razdoblja ustanove nisu bile strogo obvezne prijavljivati podatke o HCAI Nacionalnoj zdravstvenoj sigurnosnoj mreži CDC-a (*Centers for Disease Control and Prevention*) uslijed provođenja politike izvanrednih okolnosti. Iako se provodila takva politika brojne zdravstvene ustanove provodile su nadzor i prijavile podatke [24]. Nacionalno izvješće CDC-a za 2020. godinu u usporedbi s 2019. pokazuje kako je u bolnicama za pružanje akutne zdravstvene skrbi u SAD-u došlo do povećanja standardiziranog omjera incidencija (SIR) infekcija te značajnog povećanja CLABSI-ja, VAP-a, UTI-ja i MRSA-e [25].



### 2.1.1. Antibiotička rezistencija i višestruko otporni mikroorganizmi

Otkrićem i uvođenjem antibiotika u medicinsku praksu znatno se poboljšalo zdravlje ljudi. Međutim, danas se svijet suočava s problemom antibiotske rezistencije što predstavlja jedan od globalnih zdravstvenih izazova [26].

S obzirom na povećanu otpornost na antibiotike SZO je u veljači 2017. objavila popis patogena pod akronimom ESKAPE (*Enterococcus faecium*, *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa* i *Enterobacter species*) koji se smatraju najvećim prioritetima jer predstavljaju veliku prijetnju zdravlju ljudi [27].

Antimikrobna rezistencija nastaje kada mikroorganizmi više ne reagiraju na antibiotike na koje su bili prijemčivi i koji su bili aktivni u liječenju infekcija uzrokovanih datim mikroorganizmima. Uslijed rezistencije na lijek infekcije je teže ili nemoguće liječiti [27].

Rezistencija se odvija prirodno kroz različite mehanizme, dok pretjerana upotreba antibiotika pospješuje taj prirodni proces. Različite su vrste rezistencija, prirodna (unutarnja i inducirana) i stečena. Unutarnja rezistencija je kada su bakterijske vrste prirodno otporne na određene skupine antibiotika (npr. otpornost gram-negativnih bakterija na vankomicin, otpornost enterokoka na cefalosporine). Stečena rezistencija javlja se kroz dva procesa: kromosomskim mutacijama (vertikalni prijenos) ili prijenosom plazmida (horizontalni prijenos gena – transformacijom, transdukcijom, konjugacijom) [3, 27].

Vrsta infekcije i patogeni te njihova antimikrobna osjetljivost razlikuje se ovisno o lokaciji, između bolnica, ali i između odjela unutar jedne bolnice. Stoga je potrebno da liječnik posjeduje informacije o vrstama mikroorganizama koji prevladavaju u specifičnom okruženju [28].

Porastom broja multirezistentnih mikroorganizama došlo je do smanjenja sposobnosti učinkovitog liječenja bolesnika, naročito u JIL-u gdje su glavni uzročnici HCAI. Ispitivanja su pokazala kako je sve veća prevalencija takvih patogena uključujući MRSA-u, VRE, beta-laktamaze proširena spektra (ESBL), *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *P. aeruginosa* i *A. baumannii* [28].

Empirijsko liječenje u bolesnika u JIL-u često se provodi primjenom antibiotika širokog spektra ili kombinacijom antibiotika prije rezultata antibiograma. Neodgovarajuća i neracionalna upotreba antibiotika u liječenju infekcija doprinosi pojavi rezistentnih mikroorganizama. To utječe na produljeni boravak u bolnici, porast morbiditeta i mortaliteta, ali i troškova liječenja [28].

U praćenju rezistencije bakterija na antibiotike i poticanju na racionalnu primjenu antibiotika potrebna je suradnja tima za kontrolu bolničkih infekcija, mikrobiološkog laboratorija i povjerenstva za lijekove [15].

### **2.1.1.1. *Acinetobacter baumannii***

*Acinetobacter* spp. nepokretni su, aerobni gram-negativni kokobacili. Postoji ih više od tridesetak vrsta, a nalaze se u tlu, vodi, kanalizaciji, ponekad i hrani. Različite vrste koloniziraju kožu ljudi [3]. Mogu se izolirati s različitih dijelova tijela zdravih pojedinaca, poput nosa, uha, grla, čela, pazuha, prepona, ruke, nožnih prstiju [29].

*A. baumannii* ograničen je uglavnom na bolničke ustanove i odgovoran je za većinu infekcija u ljudi. Posjeduje izvanrednu sposobnost preživljavanja i širenja u bolničkom okruženju, kao i brz razvoj otpornosti na antibiotike, stoga je glavni uzročnik bolničkih infekcija [3].

Rizik za prijenos veći je u JIL-u nego na ostalim odjelima zbog više rizičnih čimbenika u bolesnika i čini do 20% od ukupnog broja bolničkih infekcija u JIL-u [3, 30]. Glavni predisponirajući čimbenici za stjecanje infekcije su produljen boravak u bolnici, boravak u JIL-u, mehanička ventilacija, intravaskularni kateteri, uznapredovala dob, imunosupresija, prethodna sepsa i prethodna antimikrobna terapija širokog spektra [29].

Smatran je patogenom niskog stupnja, ali je veoma uspješan u nastanku oportunističkih infekcija krvotoka, kože i drugih mekih tkiva [30]. Jedan je od glavnih uzročnika upale pluća povezane s ventilatorom koja čini gotovo 15% bolničkih infekcija, s najvišim mortalitetom [29].

U imunokompromitiranih naseljava mjesta traheostome, a može uzrokovati izvanbolnički bronhiolitis i traheobronhitis. Također, *A. baumannii* uzročnik je u 10-15% slučajeva infekcija krvotoka zbog invazivnih postupaka (intravaskularni i respiratorni kateteri, cijevi, kanile) [29].

Acinetobakter se može naći u bolnicama tijekom epidemija na suhim i vlažnim mjestima kao što su posteljno rublje, madraci, jastuci, ormari, medicinski uređaji i oprema, umivaonici, ventilatori, telefoni, pa čak i računala [3, 29].

Nakon otpusta koloniziranog bolesnika još dugo ostaje u bolničkoj sredini. Većina *Acinetobacter* spp. je relativno otporna na sušenje i dezinfekciju, a kada *A. baumannii* postane endemski teško ga je iskorijeniti [3].

### **2.1.1.2. *Pseudomonas aeruginosa***

*P. aeruginosa* aerobna je gram-negativna bakterija [27]. Odgovoran je za uzrokovanje različitih bolničkih infekcija u imunokompromitiranih, ali i u imunokompetentnih [3, 31]. Posjeduje nekoliko mehanizama koji povećavaju njegovu sposobnost izazivanja teških infekcija kao što su lučenje toksina i stvaranje biofilma [31].

Uzročnik je vanjskog otitisa, u bolesnika s cističnom fibrozom kolonizira i inficira niže dijelove dišnog sustava. U hospitaliziranih, naročito u onih intubiranih i mehanički ventiliranih

istaknuti je uzročnik VAP-a [3]. VAP čiji je uzročnik *P. aeruginosa* povezan je s lošijim ishodima u odnosu na druge patogene, s procijenjenom smrtnošću od 32% do 42,8% [31].

Uzročnik je i infekcija na mjestu kirurškog zahvata, UTI-ja i bakterijemija [3, 31]. Infekcije krvotoka uzrokovane tim uzročnikom povezane su s visokom stopom morbiditeta i mortaliteta, s procijenjenom stopom mortaliteta od 43,2% do 58,8% [31].

Posebno je važan patogen u imunokompromitiranih, osobito u pacijenata s neutropenijom. Značajan je patogen u bolesnika s hematološkim zloćudnim bolestima [31, 32].

U liječenju infekcija *P. aeruginosa* najvažnije je sprječavanje novih infekcija, pravilnom higijenom ruku, kontaktnim mjerama izolacije, čišćenjem i dezinfekcijom medicinske opreme i okoline [31].

### **2.1.1.3. *Staphylococcus aureus***

*S. aureus*, glavni ljudski patogen, gram-pozitivna bakterija koju približno 30% zdravih ljudi nosi u nosu i vlažnim, dlakavim područjima kao što su prepone i pazuha [3].

Uzročnik je infekcija, od blagih do životno ugrožavajućih. Uzrokuje infekcije kože i mekih tkiva (npr. folikulitis, celulitis) i sustavne infekcije (upala pluća, sepsa, endokarditis, meningitis, osteomijelitis) [3, 27, 33].

Meticilin rezistentni *S. aureus* (MRSA) nastao je iz meticilin osjetljivog *S. aureus* (MSSA) stjecanjem *mecA* gena koji kodira dodatni protein koji veže penicilin. Resistentni su na sve beta-laktamske antibiotike (npr. penicilin), cefalosporine i penicilinaza-rezistentne peniciline (npr. kloksacilin). U pojedinim zemljama otkriven je vankomicin/glikopeptid-intermedijarni *S. aureus* (VISA). Nadalje, 2002. godine otkriven je i vankomicin rezistentni *S. aureus* (VRSA) koji posjeduje gene rezistencije *Van-A* ili *Van-B* [3]. MRSA, VISA i VRSA prepoznati su kao glavni patogeni bolnički stečenih infekcija te se smatraju prioritetnim uzročnicima jer su potencijalni uzročnici ozbiljnih infekcija [27].

U bolničkom okruženju odjeli intenzivne njege jedno su od najčešćih mjesta kolonizacije i infekcije MRSA-om [34]. Infekcije MRSA-om povezuju se sa značajno lošijim kliničkim ishodima, visokim morbiditetom, mortalitetom i troškovima liječenja [3, 33].

Učinkovita kontrola infekcije MRSA-om iziskuje znanje o rizičnim čimbenicima. Stanja i skupine bolesnika koji su pod povećanim rizikom su: dojenčad, osobe starije životne dobi, bolesnici s opeklinama, transplantirani bolesnici, bolesnici na kemoterapiji, dijabetičari, zatim imunokompromitiranost, izloženost invazivnoj opremi ili zahvatima, izloženost osobama zaraženim MRSA-om, duljina boravka u JIL-u i drugo [33, 34]. Zdravstveni djelatnici u radu s bolesnicima zaraženima MRSA-om mogu se kolonizirati, a kolonizacija MRSA-om glavni je rizični čimbenik za prijenos infekcije [33]. Međutim, kolonizirani djelatnici rijetko su uzrok

MRSA epidemije u akutnim bolnicama jer je kliconoštvo prolazno, stoga se rutinski probir na MRSA ne preporučuje [3].

Stopa prevalencije MRSA prepoznata je kao marker kvalitete skrbi i jedna je od referentnih vrijednosti kontrole infekcija [33]. Sprječavanje i kontrola infekcija ključna je za smanjenje prijenosa MRSA-e u zdravstvenim ustanovama. Osnovne preporuke uključuju pravilnu higijenu ruku, čišćenje i dezinfekciju opreme i okoline te kontaktne mjere izolacije za bolesnike kolonizirane i zaražene MRSA-om. Ponekad se u visokorizičnih bolesnika provodi dekolonizacijska terapija i ciljani probir [34]. Skupine bolesnika „visokog rizika“ su: prijeoperacijski u određenim kirurškim zahvatima (npr. kardiorakalna kirurgija, vaskularna kirurgija, neurokirurgija), hitne ortopedske i traumatološke operacije, jedinice intenzivnog liječenja i neonatalne jedinice, bolesnici na dijalizi [3].

#### **2.1.1.4. *Klebsiella pneumoniae***

*K. pneumoniae* gram-negativna štapičasta bakterija, porodice *Enterobacteriaceae*. Odgovorna je za različite vrste kompliciranih i teško izlječivih bolničkih infekcija u JIL-u, uključujući pneumoniju, infekcije krvotoka, mokraćnih puteva i infekcija na mjestu kirurškog zahvata [27, 35]. Naročito podložni infekcijama su imunokompromitirani bolesnici [27]. Posljednjih je godina identificirana kao uzročnik otprilike 10% svih bolnički stečenih infekcija i jedan od najvažnijih uzročnika pneumonije [36].

Uslijed višestruke rezistencije na antibiotike ograničene su mogućnosti liječenja infekcija uzrokovanih *K. pneumoniae*. Sojevi *K. pneumoniae* otporni na karbapenem (CRE) klinički su najznačajniji [27, 35].

#### **2.1.1.5. Na vankomicin rezistentni enterokok**

Enterokoki su gram-pozitivni koki kojih postoji više od 50 vrsta, a u ljudi infekcije uzrokuju *E. faecalis* i *E. faecium*, gastrointestinalni komenzali u zdravih osoba [3, 27, 37]. U manjoj mjeri mogu se naći i na koži, genitourinarnom sustavu i usnoj šupljini [3, 37].

Na vankomicin rezistentni enterokok prvi puta je klinički izoliran krajem 80-ih godina prošlog stoljeća, od kada je incidencija VRE-a (*Enterococcus faecium* ili *Enterococcus faecalis*) u kontinuiranom porastu [3]. *E. faecium* otporniji je na antimikrobne lijekove, osobito u imunokompromitiranih domaćina te može uzrokovati značajan morbiditet i mortalitet [27].

Ti mikroorganizmi su u zdravih osoba obično bezopasni, a u imunokompromitiranih uzrokuju CAUTI, intraabdominalne infekcije, bakterijemiju, endokarditis, a u rijetkim slučajevima infekcije središnjeg živčanog sustava [27].

Enterokokne infekcije pretežito su endogenog podrijetla. U epidemiji ili ukoliko je mikroorganizam endemičan u ustanovi može se prenijeti s jednog bolesnika na drugog, direktnim ili indirektnim kontaktom (ruke zdravstvenog osoblja, kontaminirana oprema za njegu bolesnika i površine u okolini) [3].

## **2.2. Prevencija i kontrola bolničkih infekcija**

Procjena infekcija stečenih u JIL-u, utvrđivanje rizičnih čimbenika i uspostava protokola liječenja glavni su koraci u prevenciji i liječenju infekcija [18, 21]. U bolnicama s učinkovitom kontrolom bolničkih infekcija stope infekcija mogu se smanjiti za otprilike trećinu [21].

Nadzor nad bolničkim infekcijama mora biti usmjeren na edukaciju osoblja, razvoj preporuka i smjernica za obavljanje postupaka, praćenje i analizu bolničkih infekcija, praćenje potrošnje antibiotika te razvoj preporuka za njihovu primjenu [15].

Edukacija osoblja ključna je komponenta prevencije bolničkih infekcija, a programom edukacije mora biti obuhvaćeno svo osoblje, od pomoćnog osoblja do liječnika. Djelatnike je potrebno upoznati sa smjericama o dezinfekciji, sterilizaciji, izolaciji i odlaganju otpada [15].

Rad medicinskih sestara i tehničara u JIL-u jedan je od najvažnijih segmenata uspješne prevencije i kontrole HCAI. Oni su uključeni u pružanje njege bolesnicima, praćenje znakova infekcije, provedbu mjera za unaprjeđenje kvalitete, pravilno mikrobiološko uzorkovanje i upotrebu antibiotika [19].

### **2.2.1. Osnovna načela kontrole infekcija**

Najvažniji postupak u prevenciji bolničkih infekcija je higijena ruku jer su kontaminirane ruke glavni krivac za prijenos infekcija. U kontaktu s bolesnikom i/ili kontaminiranim površinama zdravstveni djelatnici stječu mikroorganizme koji na rukama prežive određeno vrijeme, a lako se uklanjaju pranjem ruku ili utrljavanjem alkoholnih sredstava. To se naziva prolaznom (tranzijentnom) florom ruku, a većinom je čine mikroorganizmi uzročnici bolničkih infekcija poput *E. coli*, *A. baumannii*, *S. aureus*, VRE, *C. difficile* i drugi [3].

Mjesta za pranje ruku potrebno je osigurati na mjestu skrbi. Alkoholna sredstva za utrljavanje ruku primjenjuju se kada ruke nisu vidno uprljane i pokazala su se učinkovitijima od pranja ruku sapunom i vodom (osim u slučajevima infekcije *Clostridium difficile*). Preporuke za higijenu ruku objavljene su u smjericama SZO u „Mojih pet trenutaka za higijenu ruku“ (Slika 2.2.1.1.) [3].

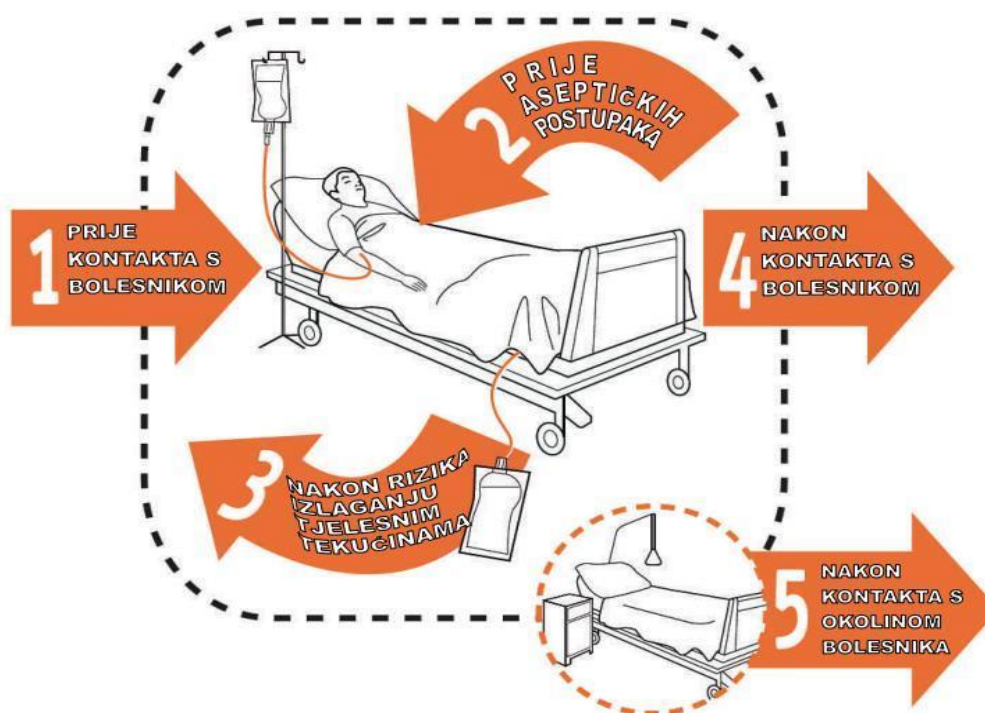
Osobna zaštitna oprema koristi se s ciljem zaštite kože i sluznice zdravstvenih djelatnika od izloženosti krvi ili drugim tjelesnim tekućinama bolesnika. Ujedno, služi i sprječavanju

kontaminacije odjeće i prijenosa mikroorganizama na druge bolesnike, osoblje i okolinu. U osobnu zaštitnu opremu ubrajamo rukavice, pregače i ogrtače, maske i zaštitu za oči [3].

Kliničke i/ili aseptične postupke potrebno izvoditi aseptičnom tehnikom. Pribor i materijale koji se upotrebljavaju potrebno je mehanički čistiti, dezinficirati i sterilizirati, ovisno o preporukama proizvođača [3].

Okolina bolesnika mora biti čista. To uključuje i čišćenje sve opreme, elemenata i uređaja. Sve ustanove trebaju imati smjernice za upravljanje otpadom. Posude za infektivni i oštri otpad moraju biti smještene na svim mjestima stvaranja tih vrsta otpada. Djelatnike je potrebno podučiti sigurnoj uporabi, rukovanju i odlaganju oštih predmeta. Ukoliko je posteljno rublje kontaminirano i/ili infektivno potrebno je koristiti osobna zaštitna sredstva, a s rubljem postupati obzirno sprječavajući kontaminaciju okoline [3].

S obzirom na uzročnike bolničkih infekcija i njihovu rezistentnost na antibiotike važno je kontrolirati uporabu antibiotika. Smjernice za propisivanje antibiotika moraju biti razvijene u suradnji s medicinskim mikrobiolozima te je potrebno pratiti njihovo pridržavanje [3, 15].



Slika 2.2.1.1. „Mojih pet trenutaka za higijenu ruku“

Izvor: <http://docplayer.rs/196280858-Higijena-ruku-kao-najva%C5%BEnija-mjera-prevencije-infekcija-povezanih-sa-zdravstvenom-skrbi.html>

### 3. Infekcije mokraćnog sustava povezane s kateterom (CAUTI)

Infekcije mokraćnog sustava (UTI) povezane sa zdravstvenom skrbi pripadaju najčešćim infekcijama i čine od 30 do 40% svih infekcija [38, 39]. Procjenjuje se da se u oko 15-25% svih hospitaliziranih bolesnika u zdravstvenim ustanovama primjenjuje urinarni kateter barem jednom tijekom hospitalizacije [39].

Približno 80% UTI-ja tijekom hospitalizacije uzrokovano je trajnim urinarnim kateterom, koji je definiran kao najznačajniji rizični faktor [39, 40]. U bolesnika koji imaju trajni kateter ukupna incidencija bakteriurije tijekom 2-10 dana je 26%, a u 4 tjedna 100% [3].

Kada je uveden trajni kateter perinealna i uretralna flora migriraju u sluznicu mokraćnog mjehura što rezultira kolonizacijom i infekcijom ukoliko se kateter primjenjuje tijekom duljeg vremenskog perioda. Također, bakterijski refluks iz kontaminiranog urina drenažne vrećice dodatni je čimbenik koji pogoduje nastanku infekcije. Glavna mjesta preko kojih bakterije mogu prodrijeti u mokraćni mjehur bolesnika s urinarnim kateterom prikazuje Slika 3.1. [3].

Postoje i drugi rizični čimbenici koji pogoduju razvoju UTI-ja: ženski spol, starija dob, primjena antibiotika, *diabetes mellitus*, renalna insuficijencija, pothranjenost i propusti u aseptičnoj inserciji i održavanju katetera [3, 39].

Procjenjuje se da je epizoda infekcije mokraćnog sustava povezana s produljenom hospitalizacijom za 1-3 dana. UTI uključuju asimptomatsku bakteriuriju i simptomatsku infekciju donjeg mokraćnog sustava [41].

UTI je obično uzrokovana mikroorganizmima bolesnikove normalne crijevne flore [3]. Kao uzročnici najčešće su prepoznate gram-pozitivne bakterije *Staphylococcus spp.*, *E. faecalis* i gram-negativne bakterije kao što su *E. coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.* i kvasci poput *Candide* [3, 42]. Liječenje UTI-ja uzrokovanih rezistentnim bakterijama otežano je. Bolesnici su nerijetko kolonizirani multirezistentnim mikroorganizmima. Mikroorganizmi mogu biti preneseni i s jednog bolesnika na drugog putem kontaminiranih ruku zdravstvenih djelatnika, okoline i opreme [3].

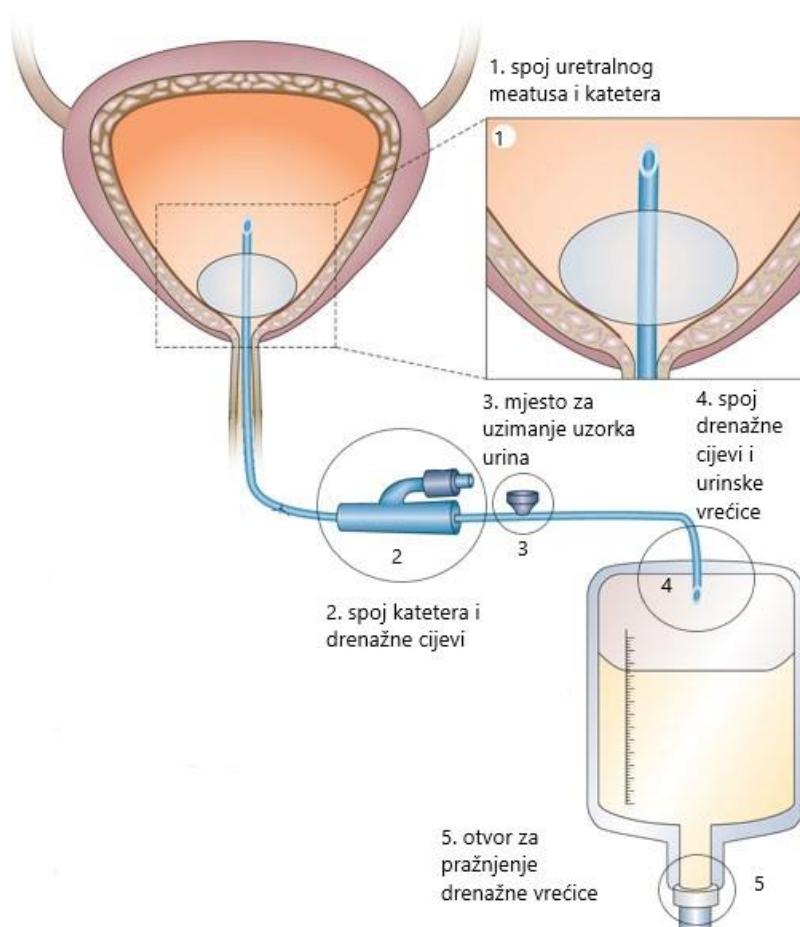
CAUTI je opisana kao jedna od najčešćih HCAI, a koju često razviju bolesnici u JIL-u gdje je 95% infekcija mokraćnog sustava uzrokovano kateterom [42]. Bolesnici zaprimljeni u JIL pod velikim su rizikom razvoja CAUTI-ja zbog češće potrebe za kateterizacijom i duljom primjenom katetera [39].

Nedijagnosticirana i neliječena CAUTI povećava rizik od komplikacija i smanjuje učinkovitost i kvalitetu pružene zdravstvene skrbi. Potrebna je pravovremena intervencija kako bi se spriječile komplikacije poput cistitisa, akutnog i kroničnog pijelonefritisa, bakterijemije i urosepse [40, 42].

Pravilna insercija katetera, dnevna njega i uklanjanje urinarnog katetera imaju velik utjecaj na sprječavanje i kontrolu CAUTI-ja. Faktori poput trajanja kateterizacije, aseptična tehnika prilikom insercije katetera i rukovanje urinarnim vrećicama ima znatni utjecaj na incidenciju CAUTI-ja. Neodgovarajuće uzimanje uzoraka urina može dovesti do liječenja lažno pozitivnih kultura, čime se povećava upotreba antimikrobnih sredstava [40].

Procjenjuje se da se približno 65-70% CAUTI-ja može spriječiti [43]. Preventivni koraci uključuju prepoznavanje čimbenika rizika, uvođenje standarda sestrinske skrbi, edukaciju zdravstvenih djelatnika, poštivanje indikacija za kateterizaciju, vođenje dokumentacije i suradnju s timovima za prevenciju HCAI [38]. Pristup za smanjenje CAUTI-ja može se podijeliti na 4 komponentne:

- 1) smanjenje rutinske upotrebe urinarnih katetera,
- 2) aseptični način uvođenja katetera i upotreba zatvorenog drenažnog sustava,
- 3) odgovarajuće održavanje katetera nakon uvođenja istog,
- 4) što ranije uklanjanje katetera [44].



Slika 3.1. Glavna mjesta prodora bakterija u mokraćni mjehur u kateteriziranih bolesnika

Izvor: <https://www.nature.com/articles/nrurol.2012.68>



## 4. Pneumonija povezana sa strojnom ventilacijom (VAP)

Najrizičniji čimbenik za nastanak bolničke pneumonije je strojna ventilacija, koja povećava rizik u ventiliranih bolesnika za 7-10 puta u odnosu na neventilirane [3, 15]. Pneumonija povezana sa strojnom ventilacijom odgovorna je za 86% svih pneumonija unutar bolnice [45].

Najčešća je po život ugrožavajuća infekcija povezana sa zdravstvenom skrbi u jedinicama intenzivne njege i vodeći je uzrok smrti u kritično oboljelih bolesnika [46]. Utječe na povećanje morbiditeta, mortaliteta, trajanje boravka u JIL-u i ukupno trajanje hospitalizacije, a time i na porast troškova zdravstvene zaštite, uz rizik od smrtnosti od 33 do 50% [45].

Incidencija VAP-a kreće se od 5 do 40%, a najviše stope su u imunokompromitiranih, kirurških i starijih bolesnika [46, 47]. Stope incidencije razlikuju se ovisno o populaciji. Visoke stope prijavljivane su u bolesnika s malignim oboljenjima, u traumatskih bolesnika, bolesnika s kroničnom opstruktivnom plućnom bolešću (KOPB) i akutnim respiratornim distress sindromom (ARDS) [48].

VAP se definira kao infekcija plućnog parenhima do koje je došlo nakon najmanje 48 sati od početka mehaničke ventilacije [3, 19, 46]. Takve pneumonije dijelimo na rane koje nastaju unutar prva četiri dana strojne ventilacije i kasne koje nastaju nakon prva četiri dana [15, 48]. Rane pneumonije su vezane uz sam proces intubacije i unošenje respiracijskih patogena u donje dišne puteve. Najčešći uzročnici su *S. pneumoniae* i *H. influenzae* [15]. Kasne pneumonije nastaju uslijed promjena flore usne šupljine i slijevanjem sekreta niz tubus. Najčešće su uzrokovane gram-negativnim bakterijama iz skupine enterobakterija *E. coli*, *K. pneumoniae*, a u dugotrajno strojno ventiliranih bolesnika *P. aeruginosa* i *A. baumannii* [15, 48].

Do nastanka VAP-a najčešće dolazi slijevanjem orofaringealnog sekreta u donje dišne puteve. Kada je bolesnik intubiran sekret se spušta s vanjske strane tubusa, ali i unutrašnja strana tubusa se može kontaminirati prilikom odvajanja tubusa od cijevi ventilatora ili nakašljavanjem bolesnika [15].

Ključan proces u patogenezi pneumonije je orofaringealna kolonizacija uzročnicima pneumonije. U prvim danima boravka u JIL-u dolazi do promjena orofaringealne flore koju koloniziraju gram-negativne bakterije. Bakterije koloniziraju orofarinks endogeno ili egzogeno. Endogena kolonizacija nastaje premještanjem bakterija iz crijeva (translokacija bakterija), dok egzogena nastaje prijenosom bakterija s drugih bolesnika ili nežive okoline, najčešće rukama zdravstvenih djelatnika [15]. Udisanje patogena iz kontaminiranih aerosola je rijetko [46]. U pojedinim slučajevima, ali rjeđe do pneumonije može doći hematogenim putem tijekom bakterijemije, najčešće u MRSA infekciji [15].

Utvrđene su dvije skupine rizičnih čimbenika za nastanak VAP-a, to su čimbenici povezani s bolesnikom (kronična plućna bolest, osobe starije životne dobi, pretilost ili pothranjenost, kronična bolest, oštećenje imunosti, pušenje) i čimbenici vezani uz medicinske intervencije (produljena hospitalizacija, prisutnost nazogastrične sonde, aspiracija želučanog sadržaja, imunosupresivna terapija...) [3].

VAP je najčešće popraćen febrilnošću, pojačanom purulentnom sekrecijom iz donjih dišnih puteva i auskultacijom zvučnih fenomena nad plućima [3, 15]. Dolazi do razvoja novih plućnih infiltrata vidljivih na rendgenskoj (RTG) snimci pluća i progresije već postojećih [3, 15, 48]. Izraženi su znakovi sindroma sistemskog upalnog odgovora (SIRS-a): tahipneja, tahikardija, febrilitet ili hipotermija [15]. Krvna slika ukazuje na leukocitozu [15]. U postavljanju dijagnoze koriste se i mikrobiološke kulture uzoraka donjih dišnih puteva [47].

Intravenska antimikrobna terapija osnova je za liječenje VAP-a uz ostalu potpurnu terapiju infuzijama, korekciju hipoksemije, prehranu bolesnika i drugo [15, 47].

Smanjenje izloženosti faktorima rizika najučinkovitiji je način sprječavanja VAP-a [46]. Strategije za sprječavanje najčešće su usmjerene na redukciju bakterijske kolonizacije, što uključuje:

- izbjegavanje ili rano uklanjanje endotrahealnog tubusa ili nazogastrične sonde,
- izbjegavanje reintubacije,
- održavanje adekvatnog volumena i tlaka u endotrahealnom balonu s ciljem prevencije aspiracije [3].

Prevenција VAP-a postiže se svakodnevnim procjenama za mogućnost ekstubacije, minimiziranjem sedacije, podizanjem uzglavlja kreveta na 30-45° i aspiracijom dišnih puteva [31]. Podizanje uzglavlja kreveta u svrhu sprječavanja refluksa želučanog sadržaja najčešće je primjenjivana intervencija [47]. Učestala sukucija trahealnog sekreta najvažnija je mjera koja se izvodi sterilnim jednokratnim kateterima ili pomoću zatvorenih aspiracijskih sistema [15].

Intervencije koje su se još pokazale kao učinkovite su praćenje tlaka balona endotrahealnog tubusa, subglotična aspiracija i oralna njega [47]. Bolesnicima na strojnoj ventilaciji potrebno je pružiti adekvatnu oralnu njegu kako bi se prevenirao VAP. Primjena klorheksidina uz aspiraciju sekreta daje dobre rezultate u smanjenju nakupljanja patogena [45]. Uz te mjere presudno je pridržavanje općenitih mjera za prevenciju bolničkih infekcija [15].

## 5. Infekcije povezane s vaskularnim kateterima

Intravenski kateteri, periferni ili središnji (centralni) nezamjenjivi su u suvremenoj medicinskoj praksi i koriste se u većine hospitaliziranih bolesnika [49]. Prema procjenama u otprilike 70% bolesnika zaprimljenih u bolnicu uspostavlja se venski put [16].

Intravenski (iv.) kateter je strano tijelo i u domaćina potiče reakciju uslijed koje dolazi do produkcije sloja fibrinskog materijala (biofilma). Biofilm nastaje na unutrašnjoj i vanjskoj površini katetera, a kada ga koloniziraju mikroorganizmi oni postaju zaštićeni od utjecaja obrambenih mehanizama domaćina. Nakon kolonizacije biofilma slijedi infekcija koja se prezentira kao lokalna upala ili septični tromboflebitis, a kada mikroorganizmi iz biofilma dospiju u krv izazivaju sustavnu infekciju i CR-BSI [3].

Izvor infekcije može biti unutarnja ili vanjska kontaminacija katetera. Unutarnja kontaminacija katetera nastaje tijekom proizvodnje njegovih dijelova ili tekućina uslijed neodgovarajuće sterilizacije ili oštećenja tijekom proizvodnje i skladištenja. Uzročnici su najčešće *Klebsiella* spp., *Pseudomonas* spp., ili *Enterobacter* spp. Vanjskom kontaminacijom smatramo kontaminaciju katetera za vrijeme njegova plasiranja, kontaminaciju nastalu tijekom primjene venozne terapije ili kontaminaciju infuzijskog sistema ili katetera rukama zdravstvenih djelatnika. Najčešći uzročnici su bakterije s kože bolesnika, koagulaza-negativni stafilokok i *S. aureus* [3].

Kateteri u krvnim žilama najčešći su uzrok infekcija krvotoka, koje su među najvažnijim komplikacijama venskog pristupa [3, 16]. Prevalencija bakterijemija povezanih s kateterima (CR-BSI) češća je u jedinicama intenzivnog liječenja i na odjelima poput hematologije, onkologije i nefrologije. CR-BSI utječu na duljinu hospitalizacije, morbiditet, mortalitet i sveukupne troškove liječenja [16].

Najčešće istraživanja i izvješća o infekcijama krvotoka uključuju centralne venske katetere, dok se periferni intravenski kateteri spominju u manjoj mjeri, a klinički i epidemiološki podaci često su nedostadni. Incidencija infekcija krvotoka vezanih uz periferne katetere je niža, ali ukupan broj plasiranih perifernih katetera je visok zbog velikog broja bolesnika u kojih se uspostavlja venski put. Stoga, incidencija infektivnih komplikacija u bolesnika s perifernim venskim kateterima nije zanemariva [49].

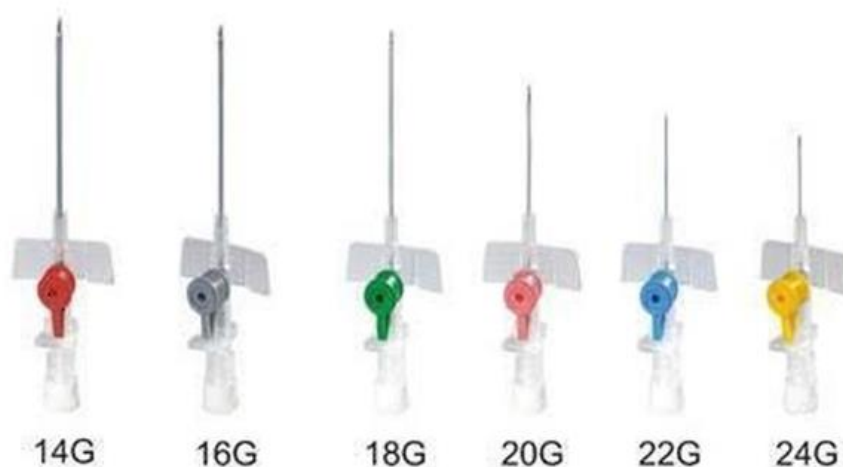
Posljednjih godina povećana je incidencija bakterijemija i na drugim bolničkim odjelima, kao i povezanost bakterijemija s primjenom perifernih venskih katetera [16]. Čimbenici rizika za CR-BSI uključuju čimbenike vezane uz bolesnika, kateter i zdravstvene djelatnike koji rukuju kateterom. Čimbenici vezani uz bolesnika uključuju težinu osnovne bolesti, narušen integritet kože i prisutnost udaljene infekcije (metastatska kolonizacija katetera). Rizični čimbenici vezani

uz kateter uključuju mjesto njegove insercije i broj lumena katetera (povećanjem broja lumena povećava se i rizik za infekciju). Čimbenici vezani uz zdravstvene djelatnike vezani su uz aseptični način rada tijekom insercije i održavanja katetera. Povećanje učestalosti manipulacije kateterom povećava rizik za infekciju [50].

Rizik od infekcije može se smanjiti aseptičnim načinom rada tijekom i nakon uvođenja katetera, pravilnim odabirom katetera prije uvođenja, adekvatnim održavanjem te uklanjanjem katetera kada više nisu potrebni [3, 50].

## 5.1. Periferni venski kateteri

Kateterizacija perifernih vena prvi je izbor pristupa venskom putu [15]. Periferni intravenski kateteri, linije ili kanile su jednoluminalne plastične cijevi koje se uvode preko kože u perifernu venu, a omogućuju primjenu infuzijskih otopina i lijekova, uključujući i krvne pripravke te parenteralnu prehranu. Intravenske kanile različite su veličine, za izražavanje promjera kao vrijednost koristi se *gauge* (G). U rasponu su od 14G do 24G, prema kojima je bojom označeno čvorište kanile (Slika 5.1.1.). Promjer plasirane iv. kanile ovisi o dobi i karakteristikama bolesnika [51].



Slika 5.1.1. Promjer iv. kanila

Izvor: <https://www.medilogbiohealth.com/2022/02/cannula.html>

Plasiranje iv. kanile najčešći je invazivni postupak u akutnim zdravstvenim ustanovama, a postavljaju je liječnici ili medicinske sestre/tehničari [15, 51]. Prilikom odabira mjesta postavljanja najčešće se bira nedominantni gornji ekstremitet zbog osiguranja udobnosti za bolesnika, smanjenog rizika od pomicanja i manje incidencije tromboze ili tromboflebitisa [51]. Mjesto postavljanja je pretežito u predjelu zapešća ili podlaktice. Vene u lakatnoj jami valja izbjegavati jer uslijed presavijanja ruke presavija se i sam kateter, a time se zatvara venski put. Ponekad se iv. kanila plasira i u venu stopala, u bolesnika koji su u ležećem položaju [15].

Određivanje mjesta postavljanja iv. kanile može biti otežano u djece, pretilih, trudnica, bolesnika u šoku ili onih kojima su vene oštećene kemoterapijom ili iv. zlouporabom droga [51].

Relativne kontraindikacije za plasiranje iv. kanile uključuju koagulopatiju, prisustvo lokalne infekcije, opekline ili oštećenje kože na predviđenom mjestu plasiranja [51].

### **5.1.1. Uvođenje perifernog venskog katetera**

Prije izvođenja postupka uvođenja perifernog venskog katetera potrebna je priprema liječnika ili medicinske sestre/tehničara, priprema pribora, prostora i bolesnika. Bolesnika treba pripremiti fizički i psihički, osigurati udoban položaj i objasniti postupak [3].

Ukoliko na predviđenom mjestu insercije ima dlaka, dlake je potrebno odstraniti kliperom. Nakon pripreme pribora, izvođač utrljava alkoholni dezinficijens na čiste ruke ili vrši higijensko pranje ruku [3]. Zatim se postavlja Esmarhova poveska proksimalno od mjesta venepunkcije radi lakše vizualizacije vene i proširenja njezina lumena uslijed nakupljanja krvi kako bi se olakšalo plasiranje katetera [15]. Odabrano mjesto iv. insercije dezinficira se barem 30 sekundi 2%-tnim klorheksidinom u alkoholu, 10%-tnim povidon-jodidom ili 70%-tnim izopropanolom i ostavlja da se osuši. Nakon pripreme kože ne dodiruje se mjesto venepunkcije [3].

Kateter je potrebno uvesti što je brže moguće, izravnom tehnikom, to jest probijanjem prednje stijenke vene pritom poštujući načela asepsa [3, 15]. Pojavom krvi u kateteru, povež se otpušta, a plastični dio katetera uvodi u lumen vene [15]. Ukoliko pokušaj ne uspije uzima se drugi kateter [3].

Po uspješnom uvođenju postavlja se sterilni, prozirni, polupropusni zavoj ili gaza i kateter se spoji na infuzijski set. Svi oštri predmeti odlažu se u posudu za oštri otpad. Na mjestu uvođenja katetera bilježi se datum plasiranja. Datum valja zabilježiti i u medicinske bilješke [3].

Kako bi se uspješno plasirala iv. kanila nerijetko je potrebno više pokušaja što može uzrokovati bol i privremeno odgoditi početak dijagnostičkih i terapijskih postupaka. Ponovljeni pokušaji mogu djelovati na vaskularnu stijenku, komplicirajući naknadne pokušaje plasiranja [52].

### **5.1.2. Komplikacije primjene perifernih venskih katetera**

Periferni venski kateteri pokazuju stope komplikacija od 2,5 do 42% [16]. Komplikacije koje mogu nastati tijekom uvođenja i njihove primjene su hematoma, oštećenje arterija ili živaca na mjestu insercije katetera, okluzija katetera, tromboflebitis, ektravazacija, infiltracija i CR-BSI. Komplikacije poput flebitisa, tromboflebitisa, infiltracije i infekcija krvotoka povećavaju morbiditet i duljinu hospitalizacije [51, 53].

Infiltracija i ektravazacija kao komplikacije primjene perifernih iv. katetera javljaju se kao posljedica probijanja stijenke krvne žile tijekom plasiranja katetera ili pomaka katetera van vene tijekom primjene iv. terapije. Učinci paravenskog istjecanja tekućine mogu biti teški, nekad razlogom kirurškog zahvata [53, 54].

Djelomična ili potpuna okluzija katetera česta je komplikacija, a očituje se nemogućnošću primjene lijekova ili infuzije kroz kateter koji je uredno funkcionirao [54].

Flebitis je iritacija ili upala stijenke vene koja može biti uzrokovana mehaničkim, kemijskim i bakterijskim čimbenicima. U mehaničke čimbenike ubrajamo djelovanje katetera u veni, veličinu katetera, mjesto insercije i tehniku uvođenja, u kemijske primjenu infuzija i/ili lijekova, dok bakterijski čimbenici uključuju kontaminaciju na mjestu insercije, kontaminaciju iv. otopine ili infuzijskog sistema [54].

Učestalost pojave flebitisa je visoka, što pokazuje i provedena metaanaliza Marsh i sur. gdje je flebitis prepoznat kao najzastupljenija komplikacija primjene perifernih katetera, u 19,3% slučajeva [54]. Klinički znakovi flebitisa uključuju crvenilo, edem, osjetljivost, bol, toplinu i gnojni iscjedak [55].

Kada je upala stijenke vene povezana sa stvaranjem tromba nazivamo je tromboflebitis (Slika 5.1.2.1) [54]. Mehanička iritacija vaskularne stijenke krutim materijalom katetera, infuzijama ili bakterijskom kolonizacijom oštećuje endotel. Taj proces dovodi do upale vaskularne stijenke, taloženja fibrina i formiranja tromba. Stoga je oštećenje vaskularnog integriteta preduvjet za razvoj tromboflebitisa [55].



*Slika 5.1.2.1. Tromboflebitis uzrokovan perifernim venskim kateterom*

*Izvor: <https://www.mountsinai.org/health-library/diseases-conditions/superficial-thrombophlebitis>*

Simin i sur. u rezultatima svog istraživanja flebitis rangiraju najčešćom komplikacijom primjene perifernih iv. katetera s incidencijom od 44%, a odmah nakon flebitisa slijedi infiltracija sa 16,3% [56].

Flebitis utječe na produljenje hospitalizacije, povećava troškove liječenja i smanjuje zadovoljstvo bolesnika uzrokujući bol i nelagodu. Povezan je s nastankom drugih komplikacija poput sepse, tromboflebitisa i embolije [57].

Iako je uvođenje i primjena perifernog venskog katetera relativno jednostavan postupak, time je omogućen izravan ulazak mikroorganizama u krvotok putem oštećene kože i/ili venske stijenke što predstavlja rizik za nastanak infekcije [53]. Infekcija se može prezentirati kao lokalna infekcija tkiva na mjestu plasiranja katetera ili infekcija krvotoka [58].

Najčešći izolirani uzročnici infekcija su koagulaza-negativni stafilokoki i *S. aureus*. Bakterije s kožne flore i ruku zdravstvenih djelatnika putem iv. kanila dopijevaju u krv, a putem krvi do udaljenih tkiva i organa, uzrokujući ozbiljne infekcije i visok mortalitet. Sljedeći važni patogeni su *Enterobacter* spp. i kvasci roda *Candida*. Na početku je periferni kateter najčešće koloniziran jedno vrstom mikroorganizama, a nakon stvaranja biofilma s više vrsta [55].

Infekcijama krvotoka vezanim uz periferne katetere posvećuje se znatno manje pažnje u odnosu na infekcije povezane s primjenom centralnih venskih katetera za koje se smatra da predstavljaju veći rizik za infekciju krvotoka [59]. Stopa incidencije CR-BSI vezane uz primjenu perifernih katetera procjenjuje se na 0,05-0,5 na 1000 dana primjene katetera, što je znatno manje od stope incidencije povezane s centralnim venskim kateterima [60]. Centralni kateteri su dulji, imaju veći promjer i duže se upotrebljavaju. Međutim, broj pacijenata koji imaju periferni kateter znatno je veći od onih s uvedenim CVK te stoga ukupan broj slučajeva infekcija krvotoka povezan s perifernim kateterima nije zanemariv [59, 60, 61].

#### **5.1.2.1. Načini nastanka infekcija i rizični čimbenici**

Četiri su moguća načina nastanka infekcija uzrokovanih perifernim iv. kateterom. Prvi je migracija mikroba niz kateterski trakt, kroz ranu stvorenu tijekom uvođenja katetera. Mikrobi mogu biti s bolesnikove kože, kontaminiranog dezinficijensa ili ruku zdravstvenih djelatnika. Drugi mogući put nastanka je preko čvorišta katetera uslijed kontaminacije kožnom florom zdravstvenih djelatnika ili bolesnika tijekom primjene lijekova i infuzijskih otopina. Treći mogući način je izravna kontaminacija katetera bakterijama koje cirkuliraju u krvotoku u bolesnika koji imaju postojeću infekciju krvotoka. I četvrti mogući način je primjena kontaminirane infuzijske otopine, što se može dogoditi tijekom proizvodnje ili prilikom manipulacije zdravstvenih djelatnika. Točke moguće kontaminacije prije i tijekom primjene infuzijskih otopina prikazuje Slika 5.1.2.1.1. [55].

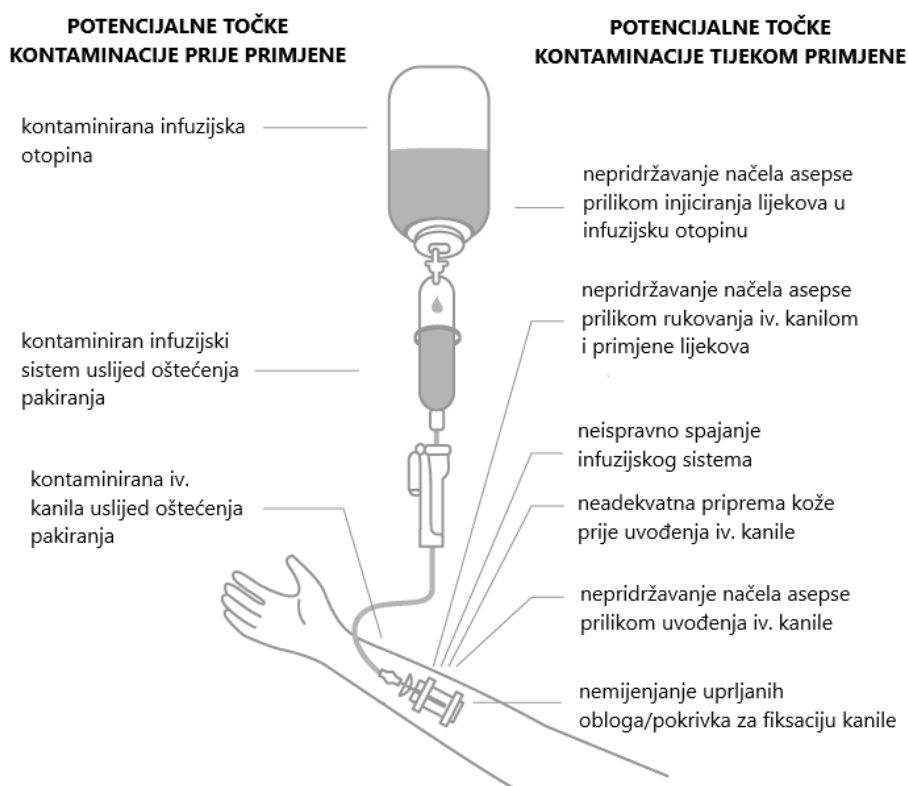
Čimbenici rizika za nastanak infekcije uzrokovane perifernim venskim kateterom mogu biti povezani sa samim kateterom, zdravstvenom skrbi i oblogom/pokrivkom za fiksaciju katetera [55].

Jedan od glavnih čimbenika je vrijeme zadržavanja katetera [55]. Duže zadržavanje katetera povećava rizik nastanka oštećenja vene i bakterijske kolonizacije te nastanka infekcije. Oštećenje vene može biti posljedica primjene samog katetera i dužeg kontakta s lijekovima [62].

Fiksacija katetera oblogom/pokrivkom izravno je povezana s vremenom zadržavanja katetera i pojavom komplikacija. Mjesto insercije katetera je rana, a kako bi se spriječila infekcija bitno je da obloga/pokrivka bude čista i suha time omogućavajući zaštitu od vanjske kontaminacije [55].

Ukoliko kateter nije adekvatno fiksiran dolazi do malih pomicanja katetera unutar žile i može uzrokovati migraciju mikroorganizama duž katetera i u krvotok, što dovodi do nastanka CR-BSI-ja. Također, kada kateter nije dobro fiksiran može ispasti, a što posljedično zahtijeva uvođenje drugog katetera. Ponovno uvođenje katetera dovodi do nezadovoljstva bolesnika, razvoja nelagode i kašnjenja u liječenju [55].

Rizik za nastanak infekcije je veći ukoliko kateter uvide i održavaju neadekvatno educirani zdravstveni djelatnici. Neadekvatna dezinfekcija kože ili nedovoljno vrijeme sušenja prije insercije katetera smatraju se rizičnim čimbenicima za infekciju [55].



Slika 5.1.2.1.1. Točke moguće kontaminacije tijekom primjene infuzijske otopine

Izvor: <https://www.bbraun.com/en/products-and-solutions/therapies/infusion-therapy/bbraun-for-safety/microbiological-contamination.html>



Provedena istraživanja ukazuju na lošu praksu povezanu s uvođenjem i održavanjem perifernih katetera. Kateteri se primjenjuju unatoč znakovima lokalne infekcije i boli, velik broj katetera je prisutan u bolesnika bez postojeće indikacije za njegovom primjenom, a obloge/pokrivke za fiksaciju katetera nerijetko su uprljane i/ili olabavljene. Navedeni čimbenici utječu na povećanje rizika za nastanak infekcija i narušavaju sigurnost bolesnika [63].

### **5.1.3. Prevencija komplikacija povezanih s primjenom perifernih venskih katetera**

Znanje medicinskih sestara/tehničara o pravilnom upravljanju perifernim venskim kateterom i rano prepoznavanje rizičnih čimbenika može smanjiti pojavnost komplikacija. Edukacija je ključni element u prevenciji neinfektivnih i infektivnih komplikacija. Poželjno je da medicinske sestre/tehničari educiraju bolesnike i uključe ih u prepoznavanje ranih znakova komplikacija, kako bi se pravovremeno reagiralo u slučaju pojave istih [55].

Neadekvatna higijena ruku izravno utječe na povećanje rizika za nastanak infekcija. Ruke djelatnika idealne su za transmisiju mikroorganizama među bolesnicima i širenje bolničkih infekcija. Preporuča se izbjegavanje dugih noktiju, nošenja ručnih satova i prstenja [55]. Higijensko pranje ruku i korištenje čistih rukavica potrebno je prilikom uvođenja i rukovanja kateterom. Sterilne rukavice nije potrebno koristiti ako se prethodno dezinficirano područje ponovno ne dotakne [57].

Koža bolesnika primarni je izvor mikroorganizama koji koloniziraju sve vrste iv. katetera [59]. Odgovarajuća priprema kože prije uvođenja iv. kanile može pospješiti sprječavanje infekcija. Najčešće se koristi 2%-tni klorheksidin u alkoholu ili povidon-jodid u alkoholu [55].

Odabir veličine katetera temelji se na osnovi predviđenog vremena upotrebe i iskustva osoblja koji uvode kateter i rukuju njime [57].

Kako bi se izbjegla vanjska kontaminacija sve kanile moraju biti prekrivene sterilnom pokrivkom. Prozirne i nepropusne pokrivne omogućavaju promatranje mjesta primjene iv. kanile [55, 57]. Zamjena pokrivke vrši se kada postane vlažna, olabavljena ili vidno uprljana [57].

Svaki uveden periferni iv. kateter potrebno je evidentirati. Evidencija mora sadržavati datum plasiranja iv. kanile, mjesto insercije i djelatnika uvođenja, a poželjno je da se navede broj pokušaja plasiranja i njega kanile kada je provedena [3, 55].

Uklanjanje iv. kanila potrebno je ukoliko bolesnik razvije znakove flebitisa (toplina, osjetljivost, crvenilo), infekcije ili ako je kateter neispravan [59]. Rutinska zamjena u nekim je bolnicama uobičajena praksa, a dobiti tog postupka su dvojbene [57].

Medicinska sestra/tehničar svakodnevno procjenjuje potrebu za promjenom perifernog katetera. Odluka se temelji na procjeni stanja bolesnika, izgleda mjesta insercije i okolne kože,

duljini i vrsti propisane terapije te prohodnosti katetera. Uvedeni kateter u hitnim slučajevima potrebno je zamijeniti unutar prvih 48 sati ukoliko se nije mogla osigurati aseptična tehnika [57].

Tablica 5.1.3.1. prikazuje „snop skrbi“ za prevenciju infekcija povezanih s perifernim venskim kateterima. Snopovi skrbi obuhvaćaju intervencije koje kada se implementiraju zajedno dovode do boljih rezultata u odnosu na pojedinačnu implementaciju. Ključno je da se elementi „snopa skrbi“ implementiraju u svih bolesnika i da se nadzire njihova provedba [3].

*Tablica 5.1.3.1. „Snop skrbi“ za inserciju i njegu perifernih venskih katetera*

*Izvor: [3]*

<b>„Snop skrbi“ za inserciju</b>	<b>„Snop skrbi“ za njegu</b>
- izbjegavanje nepotrebne primjene katetera	- svakodnevna procjena potrebe za kateterom
- uvođenje iv. katetera pridržavajući se načela asepsa	- svakodnevna inspekcija mjesta insercije katetera i praćenje znakova infekcije
- dezinfekcija kože 2%-tnim klorheksidinom u alkoholu	- primjena aseptične tehnike tijekom dnevne njege
- upotreba polupropusne prozirne, sterilne pokrivke	- zamjena katetera nakon 72-96 sati ili prije ukoliko postoji indikacija
- bilježenje datuma insercije u medicinske bilješke	- zamjena katetera odmah po primjeni krvi/krvnih produkata

## **5.2. Centralni venski kateteri**

U bolesnika u kojih nije moguće uspostaviti periferni venski put indicirano se uvođenje središnjeg. Preostale indikacije za uspostavu središnjeg venskog puta uključuju stanje šoka, nadzor centralnog venskog tlaka, nadomjestak volumena uslijed hipovolemije, potrebu za parenteralnom prehranom i primjenom više vrsta lijekova (naročito onih koji mogu uzrokovati ozbiljna oštećenja kože i mišićnog tkiva) [15]. Uspostava središnjeg venskog puta pokazala se osobito važnom u kritično oboljelih bolesnika [64]. Središnji venski put omogućava brzu primjenu većih količina iv. tekućine, dugotrajnu iv. terapiju, primjenu vazopresorne ili vazodilatatorne terapije te služi kao pristup za hemodijalizu [65].

U svrhu uspostave središnjeg venskog puta koristi se centralni venski kateter koji se plasira u potključnu, femoralnu, unutarnju ili vanjsku jugularnu venu. Ugradnjom CVK-a bolesnik je izložen riziku od potencijalnog nastanka mnoštva komplikacija i neželjenih posljedica, za vrijeme uvođenja katetera, nakon uvođenja i nakon njegova uklanjanja. Kako bi se smanjile

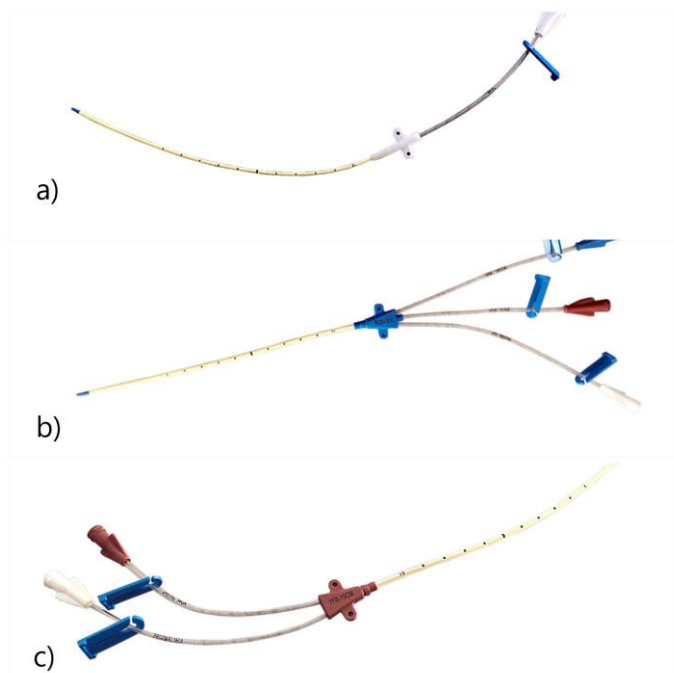
potencijalne komplikacije vezane uz primjenu ovih katetera potrebno je posjedovanje i primjena znanja i vještina prilikom uvođenja i svakodnevnog rukovanja kateterom [65].

### 5.2.1. Vrste centralnih venskih katetera

Centralni venski kateteri mogu biti namijenjeni za kratkotrajnu i dugotrajnu primjenu, ovisno o potrebama bolesnika [65].

Kateteri za kratkotrajnu primjenu koriste se za kontinuiranu primjenu u hospitaliziranih bolesnika. Uglavnom je indicirano postavljanje u bolesnika s otežanim pristupom perifernim venama, u bolesnika s potrebom za parenteralnom prehranom, primjenom krvi i krvnih pripravaka, iv. kemoterapijom, potrebom za čestim uzorkovanjem krvi i hemodinamskim praćenjem [66]. Kratkotrajni kateteri plasiraju se kroz kožu izravno u središnju venu, a mogu imati jedan ili više lumena (Slika 5.2.1.1.). Primjeri katetera su multiluminalni kratkotrajni CVK, perkutani uvodnik, privremeni kateter za hemodijalizu [65].

To su najčešće netunelirani kateteri koji se koriste u hitnim situacijama zbog jednostavnog plasiranja, međutim razdoblje njihove primjene je kratkotrajno. Potrebno ih je što ranije ukloniti s ciljem sprječavanja komplikacija poput tromboze ili infekcija [64].



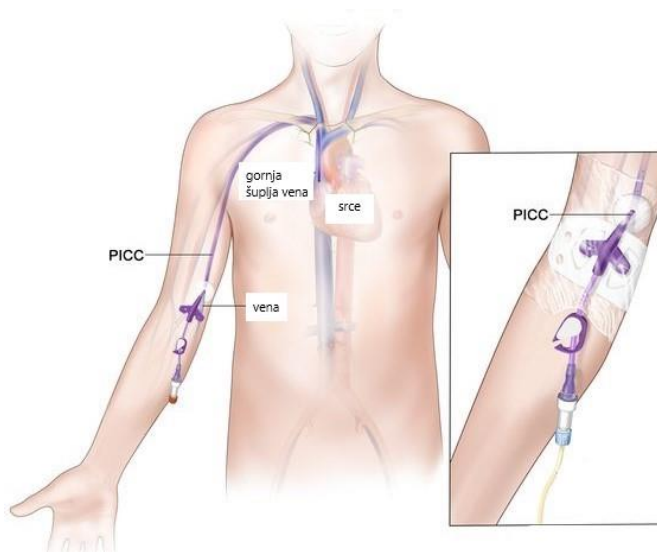
Slika 5.2.1.1. Centralni kateteri za kratkotrajnu primjenu: a) jednoluminalni kateter, b) troluminalni kateter, c) dvoluminalni kateter

Izvor: <https://meditechdevices.com/products/oncology/short-term-central-venous-catheter/>

Kateteri za dugotrajnu primjenu predviđeni su kada je primjena potrebna dulje od šest tjedana. Najčešće se primjenjuju u bolesnika koji primaju kemoterapiju, kućnu totalnu

parenteralnu prehranu ili se dijaliziraju [67]. Dugotrajni kateteri se dijele na periferno umetnute centralne katetere (PICC), vanjske tunelirane katetere i unutarnje, tj. implantirane katetere [65].

Periferno umetnuti centralni kateter (Slika 5.2.1.2.) tanka je savitljiva cijev koja se uvodi kroz venu nadlaktice (cefalična, bazilična ili brahijalna vena) u gornju šuplju venu do ulaza u desni atrij. PICC linije indicirane su kada je bolesniku potrebna antibiotska i kemoterapijska terapija uz očuvanje perifernog vaskularnog sustava, a mogu se upotrebljavati tjednima i mjesecima [64]. Kateteri su izrađeni od poliuretana ili silikonskog materijala, dužine 50-60 cm [68].



*Slika 5.2.1.2. Periferno umetnuti centralni kateter (PICC)*

*Izvor: <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/central-venous-access-catheter>*

Tunelirani kateteri se plasiraju kada je intravenski pristup potreban više puta tijekom vremenskog razdoblja koje je duže od mjesec dana [64]. Za razliku od netuneliranih katetera, tunelirani jednim dijelom idu pod kožom dalje od mjesta ulaska u venu [69]. Primjer su kateteri tipa Broviac i Hickman (Slika 5.2.1.3.) i trajni kateteri za hemodijalizu [65, 67].



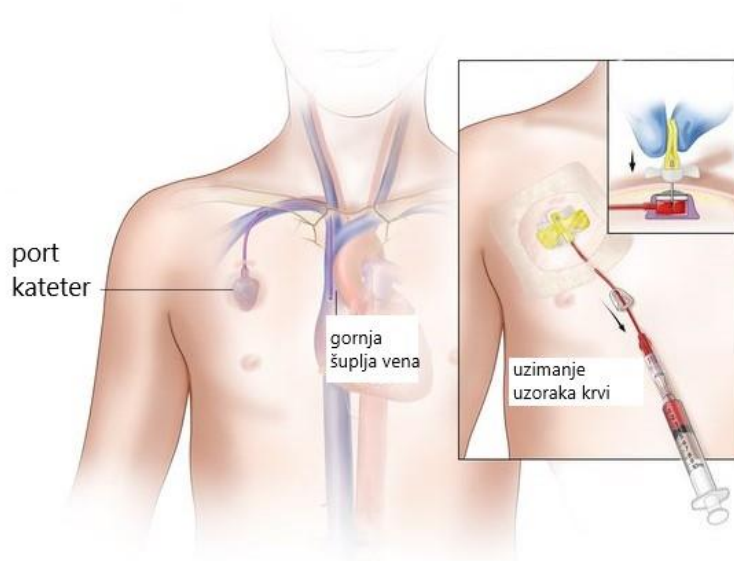
*Slika 5.2.1.3. Hickman kateter*

*Izvor: <https://lavascular.com/hickman-catheter/>*

Dijalizni kateteri primjenjuju se za hemodijalizu i kontinuiranu bubrežnu nadomjesnu terapiju u slučajevima kao što je akutno oštećenje bubrega, preopterećenje tekućinom, teška sepsa i septički šok. Ostale indikacije uključuju metaboličku acidozu, hiperkalijemiju, uremiju i drugo [64]. Kateteri za hemodijalizu većeg su lumena, a mogu biti za kratkotrajnu primjenu ili za dugotrajnu primjenu poput katetera Perm-Cath i Hemosplit [65]. Centralne linije za hemodijalizu zahtijevaju heparin u svrhu sprječavanja zgrušavanja [64].

Port kateteri (Slika 5.2.1.4.) koriste se za dugotrajnu primjenu. Zahtijevaju kiruršku implantaciju za koju je potrebno više vremena i vještine u odnosu na druge vrste katetera [64]. Kateter se postavlja u krvnu žilu te se pričvršćuje na spremnik (kućište od titana ili plastike) koji se nalazi pod kožom, obično u gornjem dijelu prsa ili pod kožom nadlaktice [65, 70]. U kućištu se nalazi injekcijska membrana sustava [70]. Njihova primjena pokazuje manje stope infekcija u odnosu na tunelirane i netunelirane katetere, a bolesniku omogućuje estetski bolju opciju, kupanje i plivanje, a time i manji utjecaj na obavljanje svakodnevnih aktivnosti [64, 70].

Port kateteri, Hickmanov kateter i PICC najčešće se upotrebljavaju u onkološkoj praksi osiguravajući pouzdan i siguran iv. pristup. Koriste se za primjenu kemoterapije, iv. lijekova, infuzijskih otopina i parenteralne prehrane [70].



Slika 5.2.1.4. Port kateter

Izvor: <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/port>

## 5.2.2. Uvođenje centralnog venskog katetera

Brzo osiguranje venskog puta prioritet je u zbrinjavanju bolesnika, napose u onih s potrebom osiguranja središnjeg, a uvođenje centralnog katetera pokazalo se prioritetnom vještinom koju moraju posjedovati liječnici u JIL-u [71]. S obzirom da nepravilan postupak uvođenja katetera

može naštetiti bolesniku, uzrokujući po život opasne komplikacije, potrebno je da anesteziolozi razumiju moguće rizike i plasiraju kateter na odgovarajući način [72].

Centralni kateter postavlja se perkutanom punkcijom, Seldingerovom tehnikom, prilikom čega se krvna žila punktira dugom iglom i uvodi vodilica koja osigurava željeni položaj za naknadno umetanje i pozicioniranje katetera [66]. Prije postavljanja katetera postupak je potrebno objasniti bolesniku i obitelji. U hitnim slučajevima postupak je potrebno što ranije objasniti nakon postavljanja katetera [72].

Za središnji pristup koristi se potključna vena, unutarnja i vanjska jugularna vena te femoralna vena [15]. Osnovni položaj tijekom kateterizacije potključne i jugularne vene je Trendelenburgov, s uzglavljem nagnutim pod kutom 10-20°. Liječnik koji izvodi postupak nosi masku, kapu, sterilne rukavice i ogrtač. Postupak se izvodi po svim pravilima asepsa [72]. Mjesto uboda dezinficira se 2%-tnim klorheksidinom u alkoholu ili 10%-tnim povidon jodidom [3].

Za olakšano postavljanje katetera poželjno je koristiti ultrazvuk [72]. Primjena ultrazvuka tijekom centralne venske kateterizacije osigurava mogućnost lakše identifikacije i procjene ciljne vene, uz promatranje i okolnih anatomskih struktura. Time se povećava uspješnost postupka i smanjuje učestalost komplikacija [73].

#### **5.2.2.1. Potključna vena**

*Vena subclavia* najčešće se koristi za središnji pristup. Velikog je promjera (oko 20 mm) i teško kolabira. Najčešći rizici punkcije ove vene su pneumotoraks i hematotoraks [15]. Prednosti kateterizacije potključne vene obuhvaćaju manji rizik za nastanak infekcije u odnosu na jugularni i femoralni pristup, predstavlja manju smetnju tijekom zbrinjavanja dišnih puteva te je lakša insercija CVK-a u bolesnika s traumatskim ozljedama koji mogu biti imobilizirani cervikalnim ovratnikom [71].

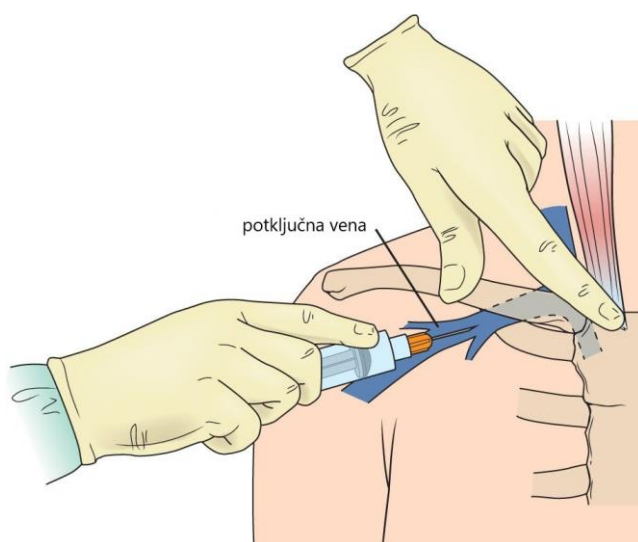
Kontraindikacije za kateterizaciju potključne vene uključuju trombozu vene, celulitis ili infekciju mekog tkiva na ciljnom području, prijelom ključne kosti ili proksimalnih rebara. U bolesnika sa završnim stadijem kronične bubrežne bolesti potrebno je izbjegavati kateterizaciju ove vene zbog mogućnosti narušavanja venskog pristupa potrebnog za buduću hemodijalizu. Relativne kontraindikacije uključuju koagulopatiju (nemogućnost pritiska na žile zbog anatomskog položaja), a zbog povećanog rizika od pneumotoraksa potrebno je razmotriti kateterizaciju ove vene u bolesnika s bolešću pluća ili teškim respiratornim zatajenjem [71, 74].

Potključna vena nastavlja se na aksilarnu venu i prolazi iznad prvog rebra [15, 74]. Prolazi s unutarnje strane ključne kosti većim dijelom svoje duljine. Na ulasku u prsni koš spaja se s unutarnjom jugularnom venom tvoreći brahiocefaličnu venu. Lijeva i desna brahiocefalična vena

tvore gornju šuplju venu. Gornja šuplja vena ulijeva se u desni atrij. Udaljenost od mjesta punkcije do desnog atrija za desnostranu punkciju je otprilike 14-15 cm, a za lijevostranu punkciju 17-19 cm [15].

Tijekom postavljanja CVK-a u *v. subclaviu* bolesnik je u ležećem položaju, a glava mu je okrenuta na suprotnu stranu od strane postavljanja katetera. Liječnik utvrđuje hvatište sternokleidomastoidnog mišića za ključnu kost ispod kojeg leži vena [15].

Za postavljanje katetera koriste se infraklavikularni i supraklavikularni pristup [15, 71]. Infraklavikularni pristup češće je primjenjivana metoda (Slika 5.2.2.1.1.) [71, 73]. Unatoč tome, supraklavikularni pristup ima brojne prednosti: kraći razmak od kože do vene, ravniji put do gornje šuplje vene, manju blizinu pluća i manje komplikacija arterijske i pleuralne punkcije. Ujedno je i povezan s manje poteškoća prilikom umetanja katetera i manjom incidencijom pogrešnog položaja CVK-a [71].



*Slika 5.2.2.1.1. Infraklavikularni pristup*

*Izvor: <https://aneskey.com/subclavian-vein-central-venous-access/>*

Za infraklavikularni pristup određuje se lateralni rub sternokleidomastoidnog mišića na ključnoj kosti (obično na spoju medijalne i srednje trećine kosti). U toj točki ulazi se iglom pod kutom 30-45° i prolazi ispod kosti. Igla se spušta u odnosu prema koži s ciljem izbjegavanja punkcije pleure. Ulaskom u venu potrebno je obratiti pozornost na mogućnost punkcije arterije prema boji i pulsacijama krvi. Zatim se vrh igle zarotira za 90° kako bi vodilica bila usmjerena prema gornjoj šupljoj veni [15].

Kod supraklavikularnog pristupa određuje se kut između ključne kosti i lateralnog ruba sternokleidomastoideusa. Vrhom igle prolazi se ispod ključne kosti, a vrh igle je usmjeren prema suprotnoj bradavici. Vena je 1-2 cm ispod površine kože [15].

Kada se uđe u venu, igla se rotira zbog usmjerena vodilice prema šupljoj veni. Kroz iglu se uvodi vodilica, uz EKG nadzor bolesnika. Zatim se dilatatorom proširuje mjesto punkcije te se preko žice vodilice potom postavlja kateter. Nakon postavljanja katetera na odgovarajuću dubinu, izvlači se žica vodilica [15].

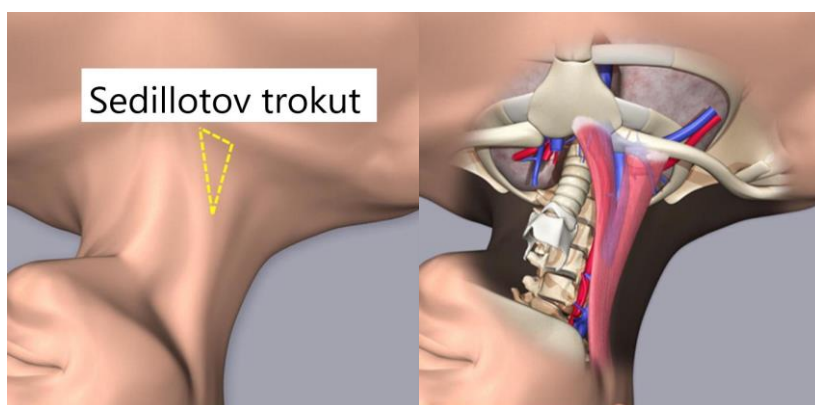
Kateter je potrebno fiksirati za kožu kako bi se spriječila mogućnost neželjenog pomicanja i ispadanja. Prema Američkom društvu anesteziologa (ASA) za središnji venski pristup preferira se tehnika fiksiranja CVK-a šavovima kako bi se smanjio rizik od infekcije, ali odluka o načinu fiksacije ovisi o praksi ustanove [66]. Nakon osiguranja katetera šavovima mjesto insercije pokriva se sterilnom, prozirnrom, polupropusnom pokrivkom [3].

#### 5.2.2.2. Unutarnja i vanjska jugularna vena

Plasiranje katetera u unutarnju jugularnu venu smanjuje mogućnost nastanka pneumotoraksa, ali povećava rizik od punktiranja karotidne arterije [15].

*V. jugularis interna* nalazi se ispod sternokleidomastoideusa, lateralno od karotide. Okretanjem glave u stranu suprotnu od mjesta punkcije, vena se pruža od uške prema sternoklavikularnom zglobu [15].

Za kateterizaciju primjenjuju se prednji i stražnji pristup [15]. Prednji pristup je kroz trokut (tzv. Sedillotov trokut) kojeg čine ključna kost i dvije glave sternokleidomastoideusa (Slika 5.2.2.2.1.) [15, 72]. Na mjestu gdje se spajaju dvije glave sternokleidomastoideusa uvodi se igla pod kutem od 45° usmjerena prema istostranoj bradavici. Dobivanjem krvi na vrhu igle potrebno je obratiti pozornost na boju krvi i pulsiranje kako ne bi bila punktirana karotidna arterija. Ukoliko je krv tamna i ne pulsira daljnji postupak je isti kao prilikom uvođenja subklavijalnog katetera [15].



Slika 5.2.2.2.1. Sedillotov trokut

Izvor: [72]

Za stražnji pristup punktira se 1 cm iznad mjesta na kojem *v. jugularis externa* prelazi preko glave sternokleidomastoideusa. Igla prolazi ispod mišića, a vrh je usmjeren prema jugulumu



sternuma. Vena se nalazi na otprilike 5-6 cm ispod površine kože. Dobivanjem krvi, postupak je istovjetan prije navedenima [15].

U slučaju punktiranja karotidne arterije potrebno je izvući iglu i tamponirati mjesto punkcije pritiskom kroz 5-10 minuta [15].

Kaniliranjem vanjske jugularne vene izbjegava se rizik od nastanka pneumotoraksa. *V. jugularis externa* pruža se od kuta mandibule prema sredini klavikule. Prolazi preko vanjske strane sternokleidomastoideusa te se spaja s *v. subclaviom*. Kut na spoju je oštar što otežava postavljanje katetera. U manjeg postotka ljudi (približno 15%) vena se loše prikazuje ili se uopće ne može identificirati. S obzirom da nije dobro fiksirana susjednim strukturama pri uvođenju igle treba je fiksirati prstima. Taj venski put koristi se privremeno i u hitnim stanjima [15].

### **5.2.2.3. Femoralna vena**

Kaniliranje femoralne vene laške je od kaniliranja svih ostalih velikih vena. Nedostaci vezani uz ovaj pristup su mogućnost nastanka tromboze, punkcije femoralne arterije i smanjena pokretljivost noge u zglobu kuka. Preporučuje se u imobiliziranih bolesnika, a ne preporučuje se u bolesnika s poremećajima koagulacije [15].

Femoralna vena prolazi medijalno od femoralnog živca i arterije. Neposredno ispod kože nalazi se u razini ingvinalnog ligamenta. Tijekom insercije CVK iglom se ulazi 1-2 cm medijalno od pulsacija femoralne arterije pod kutom od 45° do dubine 2-4 cm. Nakon ulaska u lumen vene postupak je isti kao i u kanilaciji jugularne ili potključne vene [15].

### **5.2.3. Komplikacije punkcije središnjih vena**

Komplikacije vezane uz središnji vaskularni pristup mogu se podijeliti na komplikacije tijekom uvođenja, primjene i održavanja CVK-a [75]. Za utvrđivanje položaja katetera i eliminaciju komplikacija preporuča se RTG snimka prsnog koša nakon insercije CVK-a [71].

Idealno mjesto kateterizacije je ono koje ima najmanju mogućnost nastanka tromboze, nižu stopu infekcija i manje mehaničkih komplikacija [64]. Mjesto insercije CVK-a u odraslih treba se nalaziti na nekontaminiranom području, po mogućnosti na gornjem dijelu tijela s ciljem smanjenja rizika od infekcija [66].

Najčešće komplikacije povezane s uvođenjem i primjenom CVK-a su infekcije (5-26%), hematom (2-26%) i pneumotoraks (do 30%) [76]. Glavne mehaničke komplikacije uključuju punkciju arterije, stvaranje hematoma, pneumotoraks, hematotoraks, pleuralni izljev, tamponadu srca, zračnu emboliju, aritmiju i lokalno oštećenje živca [72]. Navedene komplikacije mogu se kategorizirati na srčane, vaskularne, plućne i odgođene komplikacije (infekcije i disfunkcija katetera) [64].

Srčane komplikacije uključuju aritmije i srčanu tamponadu [64]. Mehaničkom stimulacijom žicom vodicom ili kateterom može se uzrokovati aritmija, uključujući supraventrikularnu aritmiju i ventrikularnu fibrilaciju [72].

Vaskularne komplikacije obuhvaćaju ozljede arterije, ozljede vene, krvarenje i nastanak hematoma. Ozljede arterije češće se javljaju kod kateterizacije femoralne vene [64].

Najopasnije komplikacije su pneumotoraks i zračna embolija. Pneumotoraks može nastati tijekom kateterizacije potključne ili jugularne vene. Nakon kateterizacije uredna radiografska snimka prsnog koša ne isključuje mogućnost pneumotoraksa. Nekad se može javiti odgođeni pneumotoraks, i nakon 24-48 sati od postavljanja CVK-a [15, 72]. Veći rizik za pneumotoraks povezan je s većim brojem pokušaja uvođenja katetera [77].

Nagli razvoj dispneje tijekom manipuliranja CVK-om upućuje na zračnu emboliju, a hipotenzija i srčani arrest mogu se razviti naglo [15]. Zrak može ući u žilu tijekom uvođenja katetera kroz iglu za punkciju i/ili kroz otvoreni kraj katetera koji je izložen zraku, ili nenamjerno prilikom ispiranja katetera [72, 77]. Nakon uklanjanja katetera potrebno je pokriti mjesto uboda jer postoji rizik nastanka ove komplikacije ulaskom zraka kroz rupu na mjestu uboda [72]. U slučaju sumnje na zračnu emboliju bolesnika se stavlja na lijevi bok i potrebno je pokušati usisati zrak kroz CVK [15]. Lijevo bočno položaj sprječava daljnji ulazak embolusa u plućnu arteriju limitirajući područje širenja zraka [77]. Osnova za smanjenje morbiditeta i mortaliteta uslijed zračne embolije je sprječavanje ulaska zraka kroz kateter [15].

Važna komplikacija postavljanja CVK-a je i pogrešan položaj vrha CVK-a. Definira se kao postavljanje vrha CVK-a u venu koja nije gornja šuplja vena ili u desni atrij. Određeni simptomi i znakovi mogu ukazivati na nepravilan položaj, npr. bol u prsima, glavobolja, osjećaj žuborenja u uhu. Repozicioniranje, zamjenu ili uklanjanje katetera potrebno je učiniti što je prije moguće [76]. Preporučuje se da vrh CVK-a bude u visini treće rebrene hrskavice, to je visina na kojoj šuplja vena ulazi u desni atrij. Ukoliko se hrskavica ne može vizualizirati preporuka je da vrh bude u visini karine traheje [15].

#### **5.2.4. Infekcije povezane s primjenom centralnog venskog katetera**

Infekcije povezane s primjenom CVK-a čine 10-15% bolničkih infekcija u JIL-u i time predstavljaju znatan problem uzrokujući značajan morbiditet, mortalitet i produljenje hospitalizacije [75]. Dije se na:

- infekcije krvotoka, koje uključuju katetersku sepsu i bakterijemiju,
- infekcije kože i mekih tkiva na području mjesta insercije katetera,
- tromboflebitis vena [15].

Rizik nastanka infekcija povezan je s čimbenicima vezanim uz bolesnika (imunodeficijencija, bubrežna nadomjesna terapija), obilježjima katetera (izbor katetera, mjesto insercije katetera, duljina primjene katetera) i zdravstvenom praksom (tehnika plasiranja, održavanje i rukovanje kateterom) [78, 79].

Nekoliko je mogućih putova nastanka infekcija: kolonizacijom vrha katetera kožnom florom, kolonizacijom lumena katetera uzrokovanu kontaminacijom i hematogenom kontaminacijom katetera s drugog mjesta [80].

U katetera za kratkotrajnu primjenu infekcije nastaju kolonizacijom vanjske površine katetera [81]. Kolonizacija okolne kože mjesta ulaska katetera ili infekcija kože i mekih tkiva prethodi kolonizaciji vrha katetera [15]. Infekcija kože na mjestu insercije katetera očituje se eritemom, edemom, osjetljivošću i purulentnim iscjetkom, ali pojavnost tih manifestacija je rijetka [15, 80].

Kolonizacija lumena katetera uzrokovana kontaminacijom češća je u dugotrajnije primjene katetera [15, 81]. Nastaje uslijed kontaminacije spojnog mjesta CVK-a i infuzijskog sistema. Isto može nastati prijenosom mikroorganizama rukama zdravstvenih djelatnika. Do nastanka infekcije osim kontaminacijom infuzijskog sistema dolazi kontaminacijom infuzijskih otopina, iv. terapije i sustava za mjerenje centralnog venskog tlaka [15].

Hematogena kontaminacija vrha katetera nastaje uslijed bakterijemije iz druge lokalizacije, najčešće crijeva [15].

Upotreba CVK-a glavni je čimbenik rizika za nastanak infekcija krvotoka koje nastaju nakon kolonizacije vanjske ili unutrašnje strane katetera mikroorganizmima i njihovim prodorom u krv [15, 79]. Kateterska kolonizacija definira se kao prisutnost  $\geq 15$  CFU (*colony forming units*) određenog mikroorganizma po kateteru. Dvije su glavne definicije koje se upotrebljavaju za opisivanje infekcija krvotoka povezanih s CVK-a: infekcija krvotoka povezana s kateterom (CR-BSI) i infekcija krvotoka povezana sa središnjom linijom (CLABSI). CR-BSI se temelji na kliničkim kriterijima u bolesnika u kojeg se dijagnoza razmatra, a zahtjeva specifično mikrobiološko identificiranje mikroorganizama i katetera kao izvora bakterijemije [78]. CLABSI se definira kao laboratorijski potvrđena infekcija krvotoka, nalazom pozitivne kulture krvi bez drugog očitog izvora infekcije, a čija se pojava bilježi u prisutnosti CVK-a ili unutar 48 sati od njegova uklanjanja [79]. Definicija CLABSI-ja ima potencijal precijeniti pravu incidenciju CR-BSI-ja s obzirom da brojne infekcije krvotoka nemaju očiti sekundarni izvor [78]. Za dijagnosticiranje CLABSI-ja bolesnik zadovoljava kriterije: izoliran patogen iz jedne ili više hemokultura i nije povezan s infekcijom na drugom mjestu, pacijent je febrilan ( $>38\%$ ) i/ili hipotenzivan [82].

Dijagnoza kateterske sepse potvrđuje se kada se isti organizam izolira iz periferne krvi i katetera. Međutim, to je rijetko, pa se kateterska sepsa dijagnosticira pri novonastalom febrilitetu

i barem jednoj pozitivnoj hemokulturi te jednim parametrom od navedenih: pozitivna kultura s vrha katetera gdje je isti mikroorganizam izoliran iz katetera i periferne vene, pozitivna kultura s ulaznog mjesta katetera jednaka kulturi iz periferne vene, pozitivne paralelne kulture iz centralne i periferne vene, kada je kultura iz centralne vene pozitivna  $\geq 2$  sata prije kulture iz periferne. Učestalost kateterske sepsa se izražava kao broj epizoda na 1000 dana kateterizacije [15].

Sumnja na katetersku sepsu se postavlja u slučaju novonastalog febriliteta ukoliko nema drugog razloga nastanka febrilnosti [15]. Potrebno je uzeti dva seta hemokultura (iz centralne i periferne vene), a u prisutnosti lokalnih znakova infekcije uzima se i bris s područja mjesta insercije katetera. Ukoliko mikrobiološki nalazi podržavaju dijagnozu infekcije povezane s kateterom preporuka je da se kateter zamijeni [3]. Kateter je potrebno ukloniti i postaviti drugi na drugo mjesto u slučaju teške sepsa. Zamjena katetera preko vodilice moguća je u slučaju blaže infekcije, no ne preporučuje se [15]. Kateteri mijenjani preko vodilice pokazuju veću stopu kolonizacije, lokalne infekcije na mjestu insercije katetera i bakterijemije povezane s kateterom od katetera plasiranih na novo mjesto [78]. Preporučuje se antimikrobno liječenje prije izmjene katetera s ciljem smanjenja kontaminacije novog, a ukoliko su bakterije manje patogene ponekad je dovoljna samo promjena katetera [15].

Najčešći uzročnici infekcija putem CVK-a su *S. epidermidis*, *S. aureus*, gram-negativni sojevi i *Candida* [15]. Novosad i sur. analizirali su stope CLABSI-ja i distribuciju patogena u SAD-u prema podacima CDC-a. U razdoblju od 2011. do 2017. godine odjeli intenzivne njege prijavili su najviše CLABSI-ja. U 2017. godini *Candida* je identificirana kao najčešći patogen na odjelima intenzivne njege za odrasle, a *Enterobacteriaceae* na svim ostalim odjelima. U tom periodu evidentirano je smanjenje stope CLABSI-ja uzrokovanih *S. aureus* [83].

#### **5.2.4.1. Prevencija infekcija**

Prije postavljanja katetera potrebno je odabrati tip katetera. Tip katetera može utjecati na bakterijsku kolonizaciju i naknadnu infekciju. Pri tome se donosi odluka o broju lumena katetera i upotrebi katetera impregniranim antibioticima ili antisepticima [78].

Višeluminalni kateteri prikladni su u bolesnika kojima je potrebna kontinuirana primjena iv. infuzije i lijekova, no oni pružaju dodatne moguće puteve za infekciju. Preporučuje se korištenje katetera s minimalnim brojem lumena neophodnih za liječenje bolesnika [78]. Ukoliko se primjenjuje totalna parenteralna prehrana jedan lumen katetera služi isključivo za tu namjenu [3].

Kateteri impregnirani antimikrobnim/antiseptičkim sredstvima smanjuju rizik od nastanka infekcija [78]. Usporedbom sa standardnim centralnim kateterima imaju nižu stopu kolonizacije i mogu ostati na istome mjestu dulji period [3]. Prednosti ovih katetera ovise o kliničkom

okruženju u kojima se primjenjuju. Okruženja u kojima je veći rizik nastanka kateterske sepse kao što je JIL pogodna su za primjenu ovih katetera. S obzirom na troškove nabave ovih katetera široka upotreba nije preporučena [78].

Prilikom odabira mjesta insercije katetera odabire se mjesto s najmanjim rizikom za infektivne, ali i neinfektivne komplikacije [3]. Rizik od nastanka infekcija ovisno o mjestu insercije katetera je diskutabilan. Ranija istraživanja podupiru da je femoralni pristup povezan s većim rizikom od nastanka infekcija, dok u nekim istraživanjima nisu zabilježene značajne razlike u stopi CLABSI-ja među ta tri pristupa. Analiza podataka Pitiriga i sur. pokazuje veću incidenciju CLABSI-ja u katetera uvedenima u femoralnu venu sa 6.93 infekcija na 1000 kateterskih dana, dok je kateterizacija potključne vene bila popraćena s 5.1 infekcija na 1000 dana, a interne jugularne vene s 3.73 na 1000 kateterskih dana. Rizik od kateterskih infekcija dijelom je povezan i s gustoćom lokalne kožne flore, a femoralno mjesto insercije ima mogući izvor kontaminacije iz sekreta prepona. Stoga kliničke smjernice preporučuju izbjegavanje femoralne kateterizacije [79]. Jugularna vena nalazi se u blizini orofarinksa, ima veću temperaturu kože i teško je primijeniti okluzivni zavoj što doprinosi potencijalnom razvoju infekcije [3]. Kateterizacija potključne vene pokazuje najmanju stopu infekcija od sva tri pristupa, sigurnija je u smislu rizika od trombotičkih komplikacija, međutim učestalost mehaničkih komplikacija je veća [15, 64].

Aseptična tehnika insercije i svakodnevne njege katetera ključna je za prevenciju infekcija [3]. Prije uvođenja katetera obvezno je pranje ruku sapunom i vodom te higijensko utrljavanje. Kateter uvodi liječnik uz korištenje dodatne zaštitne opreme, kape, maske, sterilnog manila, sterilnih rukavica i sterilne pokrivke oko mjesta insercije [78]. Kožu na mjestu insercije potrebno je dezinficirati 2%-tnim klorheksidinom u alkoholu ili 10%-tnim povidon jodidom [3].

Prije bilo kakve manipulacije kateterom ruke se moraju dezinficirati. Točke pristupa kao što je injekcijski ulaz prije uporabe također je potrebno dezinficirati klorheksidinom, povidon jodidom, jodoformom ili 70%-tnim alkoholom. Poželjna je primjena antiseptičkog poklopca koji se stavlja na injekcijski ulaz kada nije u uporabi [3, 78].

Pri promjeni pokrivke koriste se čiste ili sterilne rukavice. Prozirna pokrivka se mijenja kada postane vidno zaprljana, olabavljena ili vlažna, najmanje jednom tjedno. Ukoliko mjesto insercije secernira ili krvari preporuča se korištenje gaze za pokrivanje i učestalije promjene [3].

Upotreba antibiotika prije uvođenja CVK-a i antibiotskih masti se ne preporuča. Upotreba masti na mjestu insercije može doprinijeti razvoju gljivične infekcije i antimikrobne rezistencije [3].

Rizik kolonizacije CVK-a povećava se s duljinom primjene katetera. Stoga je jedan od najučinkovitijih načina prevencije infekcija uklanjanje katetera čim više nisu potrebni.

Uklanjanje katetera preporučuje se i ukoliko postoji sumnja na infekciju krvotoka, uz razvoj febriliteta i ostale znakove sepse [3, 78].

Tablica 5.2.4.1.1. prikazuje „snopove skrbi“ za prevenciju infekcija povezanih s CVK koje je razvilo Ministarstvo zdravlja Velike Britanije. Implementacija tih intervencija dovodi do značajnog smanjenja CR-BSI-ja [3].

*Tablica 5.2.4.1.1. „Snopovi skrbi“ za prevenciju infekcija povezanih s CVK*

Izvor: [3]

<b>„Snop skrbi“ za inserciju</b>	<b>„Snop skrbi“ za njegu</b>
- upotreba jednoluminalnih katetera	- svakodnevna procjena potrebe za CVK-om
- poštivanje sterilne tehnike tijekom uvođenja katetera	- uklanjanje katetera kada nije potreban
- izbjegavanje femoralne vene kao mjesta uvođenja katetera	- svakodnevna inspekcija mjesta insercije katetera i praćenje znakova infekcije
- dezinfekcija kože 2%-nim klorheksidin-glukonatom u 70%-tnom alkoholu	- primjena aseptične tehnike tijekom dnevne njege
- upotreba polupropusnog zavoja	

## **6. Istraživački dio rada**

### **6.1. Cilj istraživanja**

Definirana su tri temeljna cilja ovog rada:

1. CILJ: Procijeniti znanje medicinskih sestara/tehničara iz područja prevencije infekcija vezanih uz primjenu perifernih i centralnih venskih katetera.
2. CILJ: Dobiti uvid u učestalost primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu.
3. CILJ: Dobiti uvid u razlike u primjeni preventivnih mjera ovisno o vrsti katetera (periferni ili centralni).

### **6.2. Hipoteze**

H1: Implementacija preventivnih mjera u svakodnevnom radu povezana je s razinom znanja o prevenciji infekcija povezanih s intravaskularnim kateterima. Očekuje se pozitivna korelacija između rezultata na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera i rezultata na upitniku primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s perifernim intravenskim kateterima.

H2: Implementacija preventivnih mjera u svakodnevnom radu povezana je s razinom znanja o prevenciji infekcija povezanih s intravaskularnim kateterima. Očekuje se pozitivna korelacija između rezultata na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera i rezultata na upitniku primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s centralnim venskim kateterima.

H3: Očekuje se statistički značajna razlika kod medicinskih sestara/tehničara u znanju o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih i centralnih venskih katetera. Pretpostavlja se da će medicinske sestre/tehničari imati više znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera u odnosu na znanje o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera.

H4: Očekuje se statistički značajna razlika kod medicinskih sestara/tehničara u implementaciji preventivnih mjera u svakodnevnom radu s obzirom na vrstu katetera. Pretpostavlja se kako medicinske sestre/tehničari u svome radu češće implementiraju mjere prevencije infekcija povezanih s centralnim venskim kateterima u odnosu na implementiranje mjera prevencije infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera.

## **6.3. Metode istraživanja**

### **6.3.1. Sudionici**

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 122 sudionika, medicinskih sestara/tehničara zaposlenih u jedinicama intenzivnog liječenja. Od 122 sudionika 105 sudionika ženskog spola i 17 sudionika muškog spola. Prema kronološkoj dobi sudionici su podijeljeni u pet skupina: od 18 do 25 godina, od 26 do 35 godina, od 36 do 45 godina, od 46 do 55 godina i više od 55 godina. Najviše sudionika je u dobi od 26 do 35 godina (44,3%), a nijedan sudionik ne pripada dobnoj skupini starijoj od 55 godina.

### **6.3.2. Instrumenti**

Kao instrument istraživanja koristio se anketni upitnik „Prevencija infekcija povezanih s vaskularnim kateterima“ izrađen putem Google obrasca i distribuiran internetom. Strukturiran je na temelju smjernica CDC-a za prevenciju infekcija povezanih s intravaskularnim kateterima, provedenim istraživanjima slične tematike i ostale dostupne stručne literature. Upitnik obuhvaća pitanja podijeljena u tri osnovna dijela: pitanja vezana uz sociodemografske karakteristike, periferne intravaskularne katetere (intravenske kanile) i centralne venske katetere.

### **6.3.3. Postupak**

Istraživanje je provedeno u periodu od 6. travnja do 6. srpnja 2022. godine, a sudjelovanje je bilo anonimno i dragovoljno. Sa svrhom istraživanja sudionike se upoznalo u uputama prije ispunjavanja anketnog upitnika.

Prvi dio upitnika poslužio je za ispitivanje sociodemografskih karakteristika uključujući spol, dob, razinu obrazovanja, duljinu radnog staža u jedinici intenzivnog liječenja, ustanovu i odjel rada. Također, obuhvatio je i dva pitanja vezana uz postojanje dodatne edukacije iz područja prevencije i kontrole infekcija u zdravstvenim ustanovama.

Drugi dio upitnika obuhvatio je područje primjene perifernih intravenskih katetera. Početna tri pitanja odnosila su se na procjenu sudionika o mogućnosti nastanka komplikacija povezanih s primjenom perifernih venskih katetera i mišljenje sudionika o upotrebi strukturiranih alata u pogledu prevencije infekcija. Za procjenu znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih iv. katetera koristilo se osam tvrdnji. Sudionici su trebali označiti odgovor koji su smatrali točnim za svaku pojedinu tvrdnju. Posljednja podskupina drugog dijela sastojala se od deset tvrdnji kojima se nastojala ispitati učestalost primjene preventivnih mjera u svakodnevnom



radu. Tvrdnje su sudionici trebali vrednovati na Likertovoj skali pri čemu je broj 1 označavao „Nikad“, broj 2 „Rijetko“, broj 3 „Povremeno“, broj 4 „Većinom“ i broj 5 „Uvijek“.

Treći dio upitnika obuhvatio je područje primjene centralnih venskih katetera. Početna tri pitanja bila su identična kao u drugom dijelu upitnika, no odnosila su se na centralne venske katetere. Za procjenu znanja o prevenciji infekcija povezanih s centralnim venskim kateterima upotrebljavalo se osam tvrdnji gdje su sudionici trebali označiti odgovor koji su smatrali točnim. Posljednja skupina pitanja također se odnosila na učestalost primjene preventivnih mjera, ali vezanih uz centralne venske katetere.

Tvrdnje vezane uz primjenu preventivnih mjera formirane su na način da se učestalija primjena veže uz bolju implementaciju preventivnih mjera.

## 7. Rezultati

Statistička obrada i analiza podataka izrađena je kompjutorskim programom SPSS Statistics, verzija 24.0. U radu su korištene deskriptivne (mjere centralne tendencije i varijabiliteta) te inferencijalne statističke metode (Spearmanov koeficijent korelacije, t – test za jedan uzorak, t – test za velike nezavisne uzorke). Zaključci u svezi razlika i povezanosti među podacima donošeni su na nivou značajnosti od 95%, uz razinu rizika 5%.

### 7.1. Deskriptivna statistika

#### 7.1.1. Deskriptivna statistička analiza sociodemografskih podataka

*Tablica 7.1.1.1. Prikaz sociodemografskih podataka sudionika i postojanja dodatne edukacije*

*Izvor: [P.D.]*

Varijabla i njen oblik	Frekvencije odgovora	Postotak odgovora (%)
<b>Spol</b>		
Muški	17	13,90
Ženski	105	86,10
Ukupno	122	100
<b>Dob</b>		
18 – 25	26	21,30
26 – 35	54	44,30
36 – 45	31	25,40
46 – 55	11	9,00
>55	0	0
Ukupno	122	100
<b>Razina obrazovanja</b>		
srednja stručna sprema (SSS)	31	25,40
viša stručna sprema (VŠS)	69	56,60
visoka stručna sprema (VSS)	22	18,00
doktor/doktorica znanosti	0	0
Ukupno	122	100
<b>Duljina radnog staža</b>		
0 – 5 godina	53	43,40

6 – 10 godina	21	17,20
11 – 15 godina	18	14,80
16 – 20 godina	11	9,00
>20 godina	19	15,60
Ukupno	122	100
<b>Ustanova rada</b>		
KBC Zagreb	36	29,50
Opća bolnica Varaždin	25	20,49
Županijska bolnica Čakovec	10	8,20
Klinika Magdalena	7	5,74
KBC Rijeka	8	6,56
KBC Sestre Milosrdnice	8	6,56
Ostalo	28	22,95
Ukupno	122	100
<b>Postojanje dodatne edukacije iz područja prevencije i kontrole infekcija.</b>		
Da	83	68,00
Ne	39	32,00
Ukupno	122	100
<b>Je li edukacija iz područja prevencije infekcija obuhvatila strategije prevencije infekcija povezanih s vaskularnim kateterima?</b>		
Da	57	46,70
Ne	20	16,40
Nisam siguran/sigurna	19	15,60
Nisam imao/imala nikakav oblik dodatne edukacije	26	21,30
Ukupno	122	100

U tablici 7.1.1.1. prikazani su sociodemografski podaci 122 sudionika koji su sudjelovali u istraživanju. Najveći udio sudionika je ženskog spola (86,10%). U odnosu na kronološku dob najviše sudionika nalazi se u dobnoj skupini od 26 do 35 godina (44,30%). Dominantna razina

obrazovanja sudionika je viša stručna sprema (56,60%). Radni staž je ispitan prema radnom mjestu, jedinici intenzivnog liječenja. Prema tom kriteriju najveći postotak sudionika 43,40% ima do pet godina radnog staža u JIL-u, a 15,60% sudionika radi duže od 20 godina. Najveći udio sudionika radi u “KBC Zagreb” (29,50%) i “Općoj bolnici Varaždin“ (20,49%). Frekvencije ostalih odgovora i postoci mogu se vidjeti u tablici.

Navođenje odjela rada bilo je potrebno zbog kontrole odgovora, odnosno dobivanje odgovora zaposlenih isključivo u jedinicama intenzivnog liječenja. Sudionici rade na različitim odjelima intenzivne njege. S obzirom na veliku raznovrsnost odjela pojedine frekvencije nisu prikazane u tablici.

### 7.1.2. Periferni intravenski kateteri

Tablica 7.1.2.1. prikazuje tri čestice koje se odnose na procjenu rizika za nastanak komplikacija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera i potencijalnoj upotrebi strukturiranih alata. Može se vidjeti kako se najveći broj sudionika, njih 42,60% slaže s tvrdnjom kako primjena perifernih intravenskih katetera može rezultirati višestrukim komplikacijama tijekom uvođenja, održavanja katetera te liječenja intravenskom terapijom.

Nadalje, 77,00% sudionika smatra da bi strukturirani alati za svakodnevnu procjenu bili korisni u redukciji infekcija perifernih intravenskih katetera. Sličan postotak sudionika 77,90% bi takve alate koristio u svakodnevnom radu. Proporcije ostalih odgovora mogu se vidjeti u tablici 7.1.2.1.

*Tablica 7.1.2.1. Procjena rizika za nastanak komplikacija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera i mišljenje sudionika o upotrebi strukturiranih alata*

*Izvor: [P.D.]*

Čestica	Ponudeni odgovori	Frekvencije odgovora	Postotak odgovora (%)
1. Primjena perifernih intravenskih katetera može rezultirati višestrukim komplikacijama tijekom uvođenja, održavanja katetera te liječenja intravenskom terapijom.	U potpunosti se ne slažem	14	11,50
	Ne slažem se	8	6,60
	Niti se slažem/niti se ne slažem	14	11,50
	Slažem se	52	42,60
	U potpunosti se slažem	34	27,90
Ukupno		122	100

2. Smatrate li da bi strukturirani alati za svakodnevnu procjenu bili korisni u redukciji infekcija perifernih intravenskih katetera?	Da	94	77,00
	Ne	4	3,30
	Nisam siguran/sigurna	24	19,70
Ukupno		122	100
3. Biste li takve alate koristili u svakodnevnom radu?	Da	95	77,90
	Ne	4	3,30
	Nisam siguran/sigurna	23	18,90
Ukupno		122	100

### **Upitnik znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera**

Dio upitnika koji se odnosio na ispitivanje znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera se sastojao od osam tvrdnji. Zadatak sudionika bio je da označe odgovor koji smatraju točnim za svaku pojedinu tvrdnju. Za svaku tvrdnju bio je predviđen samo jedan točan odgovor. U nastavku, u tablici 7.1.2.2. se nalazi prikaz tvrdnji i ponuđenih odgovora zajedno s proporcijama istih.

*Tablica 7.1.2.2. Prikaz frekvencija i postotka odgovora na upitniku znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera*

*Izvor: [P.D.]*

<b>Tvrdnja</b>	<b>Ponuđeni odgovori</b>	<b>Frekvencije odgovora</b>	<b>Postotak odgovora (%)</b>
1. Preporučuje se zamijeniti periferne venske katetere rutinski.	Da, svakih 12 sati	2	1,60
	Da, svaka 24 sata	6	4,90
	Da, svakih 72 – 96 sati*	111	91,00
	Ne znam	3	2,50
Ukupno		122	100
2. Preporučuje se obaviti antiseptičko pranje ruku prije uvođenja intravenske kanile.	Ne, dovoljno je oprati ruke ne-antimikrobnim sapunom	10	8,20
	Ne, to se radi samo za invazivne zahvate	12	9,90

	Da, uvijek*	99	81,10
	Ne znam	1	0,80
Ukupno		122	100
3. Preporučuje se dezinficirati mjesto umetanja katetera s:	<0.5%-tnim klorheksidinom u alkoholu	27	22,10
	>0.5%-tnim klorheksidinom u alkoholu*	65	53,30
	10%-tnim alkoholom	21	17,20
	Ne znam	9	7,40
Ukupno		122	100
4. Preporučuje se koristiti aseptičku tehniku tijekom priključivanja/uklanjanja infuzijskih linija.	Da, uvijek*	106	86,90
	Ne, dovoljno je da se ranije operu ruke antimikrobnim sapunom	14	11,50
	Ne, jer se tako povećava rizik od infekcije	0	0
	Ne znam	2	1,60
Ukupno		122	100
5. Preporučuje se prekriti mjesto umetanja katetera:	Oblogom (prozirnom, polupropusnom)	82	67,20
	Sterilnom gazom	5	4,10
	Oboje se preporuča jer ne utječu na rizik za nastanak infekcije*	32	26,20
	Ne znam	3	2,50
Ukupno		122	100
6. Preporučuje se promijeniti zavoj/pokrivku na mjestu umetanja katetera:	Svakodnevno	67	54,90
	Svaka 3 dana	22	18,00
	Kada je uprljan/a, olabavljen/a*	31	25,40
	Ne znam	2	1,60
Ukupno		122	100
7. Rutinska zamjena infuzijskog sistema preporučuje	Svaka 24 sata	85	69,70
	Svaka 72 sata	34	27,90

se:	Svakih 96 sati*	1	0,80
	Ne znam	2	1,60
Ukupno		122	100
8. Zamjena infuzijskog sistema ukoliko se primjenjuju emulzije lipida ili transfuzija krvi/krvnih pripravaka preporučuje se:	U roku 24 sata*	121	99,20
	Svaka 72 sata	0	0
	Svakih 96 sati	0	0
	Ne znam	1	0,80
Ukupno		122	100

Napomena: \* su označeni točni odgovori prema smjernicama CDC-a

Ukoliko pogledamo proporcije točnih odgovora u tablici, može se vidjeti kako je 8. tvrdnja sudionicima bila najlakša, budući da je proporcija točnog odgovora 99,20%. Također, isto se može utvrditi kako je pitanje broj 7 bilo najteže za sudionike budući da je proporcija točnog odgovora kod tog pitanja bila samo 0,80%. Proporcije točnih odgovora na ostala pitanja mogu se vidjeti u tablici.

Ukupni rezultat na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera se formirao tako da se sudioniku za svaki točan odgovor dao 1 bod, dok za netočne odgovore nisu dobivali bodove. Potom su se za svakog od njih zbrojili točni odgovori koji su predstavljali njihov rezultat. Maksimalni broj bodova za svakog sudionika je bio 8, a najmanji 0. Aritmetička sredina ukupnih rezultata na testu znanja iznosila je  $M = 4.63$  ( $SD = 1.15$ ). Indeksi simetričnosti i spljoštenosti ukupnih rezultata ukazuju kako se radi o normalnoj raspodjeli rezultata.

### **Upitnik primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s perifernim intravenskim kateterima**

Upitnik primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s perifernim intravenskim kateterima sastojao se od 10 čestica, pri čemu su sudionici istraživanja morali ocijeniti na Likertovoj skali od 1 do 5 koliko često primjenjuju navedeni postupak u svome radu, koji je reprezentiran česticom, pri čemu je 1 značilo „Nikad“, a 5 „Uvijek“. U nastavku slijedi prikaz deskriptivnih parametara čestica upitnika primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu.

Tablica 7.1.2.3. Prikaz deskriptivnih parametara čestica upitnika primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu

Izvor: [P.D.]

Čestica	N	M	SD	Min	Max
1. Prije postupka uvođenja intravenske kanile perem ruke sapunom i vodom ili utrljavam alkoholni dezinficijens.	122	4.72	.59	2	5
2. Prilikom uvođenja intravenske kanile koristim čiste rukavice.	122	4.75	.67	1	5
3. Prije intravenske insercije dezinficiram mjesto uboda barem 30 sekundi.	122	4.26	.99	1	5
4. Ukoliko pokušaj insercije nije uspio, postupak ponavljam drugim kateterom.	122	4.64	.64	2	5
5. Zabilježim datum uvođenja katetera u medicinske bilješke.	122	4.65	.75	1	5
6. Svakodnevno vršim procjenu mjesta insercije intravenske kanile vizualnim pregledom i pratim znakove infekcije.	122	4.77	.51	3	5
7. Svakodnevno vršim procjenu za potrebom katetera te nepotrebne uklanjam.	122	4.69	.64	2	5
8. Prilikom dnevne njege primjenjujem aseptičku tehniku (npr. higijena ruku prije pristupanja kateteru i dezinfekcija konektora).	122	4.66	.65	2	5
9. Intravenske katetere zamjenjujem nakon 72-96 sati.	122	4.18	.94	1	5
10. Nakon primjene krvi/krvnih produkata kateter odmah zamijenim.	122	3.52	1.53	1	5

Legenda: N – broj sudionika; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Min – najmanji rezultat; Max – najveći rezultat

U tablici 7.1.2.3. prikazani su deskriptivni parametri čestica upitnika primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu. Inspekcijom aritmetičkih sredina i standardnih devijacija, može se utvrditi kako je najvišu aritmetičku sredinu imala čestica broj 6 “Svakodnevno vršim procjenu mjesta insercije intravenske kanile vizualnim pregledom i pratim znakove infekcije.” (M = 4.77), a najnižu čestica broj 10 “Nakon primjene krvi/krvnih produkata kateter odmah zamijenim” (M = 3.52). Što se tiče varijabiliteta, najveći je uočen kod čestice spomenute čestice broj 10



( $SD = 1.53$ ), a najniži kod spomenute čestice broj 6 ( $SD = .51$ ). Deskriptivni parametri ostalih čestica mogu se vidjeti u tablici.

Ukupan rezultat upitnika primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu se formirao tako što su se odgovori sudionika na svakoj pojedinačnoj čestici zbrojili te potom podijelili s ukupnim brojem čestica (10). Viši ukupan rezultat na upitniku označava višu učestalost implementacije preventivnih mjera kod sudionika. Prosječni ukupan rezultat ove skale bio je  $M = 4.48$  ( $SD = .49$ ), što ukazuje kako je oblik distribucije rezultata sudionika negativno asimetričan, što znači da su rezultati generalno viši u odnosu na neutralnu vrijednost (3).

### 7.1.3. Centralni venski kateteri

Dio upitnika koji se odnosio na procjenu rizika za nastanak komplikacija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera te procjenu o upotrebi strukturiranih alata sastojao se od 3 čestice na koje su sudionici morali odgovoriti u skladu s ponuđenim odgovorima. U nastavku se nalazi prikaz pitanja i ponuđenih odgovora kao i proporcije pojedinih odgovora.

Ukoliko pogledamo tablicu 7.1.3.1. može se vidjeti kako se najveći broj sudionika, njih 49,20% u potpunosti slaže s tvrdnjom kako primjena centralnih venskih katetera može rezultirati višestrukim komplikacijama tijekom uvođenja, održavanja katetera te liječenja intravenskom terapijom. Nadalje, 90,20% sudionika smatra da bi strukturirani alati za svakodnevnu procjenu bili korisni u redukciji infekcija centralnih venskim katetera. Sličan postotak sudionika, njih 88,50% bi takve alate koristio u svakodnevnom radu. Proporcije ostalih odgovora mogu se vidjeti u tablici.

*Tablica 7.1.3.1. Procjena rizika za nastanak komplikacija povezanih s upotrebom centralnih venskih katetera i mišljenje sudionika o upotrebi strukturiranih alata*

*Izvor: [P.D.]*

Čestica	Ponuđeni odgovori	Frekvencije odgovora	Postotak odgovora (%)
1. Primjena centralnih venskih katetera može rezultirati višestrukim komplikacijama tijekom uvođenja, održavanja katetera te liječenja intravenskom terapijom.	U potpunosti se ne slažem	16	13,10
	Ne slažem se	1	0,80
	Niti se slažem, niti se ne slažem	11	9,00
	Slažem se	34	27,90
	U potpunosti se slažem	60	49,20

Ukupno		122	100
2. Smatrate li da bi strukturirani alati za svakodnevnu procjenu bili korisni u redukciji infekcija centralnih venskih katetera?	Da	110	90,20
	Ne	2	1,60
	Nisam siguran/sigurna	10	8,20
Ukupno		122	100
3. Biste li takve alate koristili u svakodnevnom radu?	Da	108	88,50
	Ne	2	1,60
	Nisam siguran/sigurna	12	9,80
Ukupno		122	100

### Upitnik znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera

Dio upitnika koji se odnosio na ispitivanje znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera se sastojao od 8 tvrdnji. Zadatak sudionika bio je da označe odgovor koji smatraju točnim za svaku pojedinu tvrdnju. Za svaku tvrdnju bio je predviđen samo jedan točan odgovor. U tablici 7.1.3.2. se nalazi prikaz tvrdnji i ponuđenih odgovora zajedno s proporcijama istih.

*Tablica 7.1.3.2. Prikaz frekvencija i postotka odgovora na upitniku znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera*

*Izvor: [P.D.]*

Tvrdnja	Ponuđeni odgovori	Frekvencije odgovora	Postotak odgovora (%)
1. Preporučuje se rutinski zamijeniti centralne venske katetere.	Da, svakih 7 dana	19	15,60
	Da, svaka 3 tjedna	43	35,20
	Ne, samo ako postoji jasna indikacija*	58	47,50
	Ne znam	2	1,60
Ukupno		122	100
2. U okruženjima s visokom stopom infekcija povezanih s kateterom preporučuje se koristiti CVK obložen ili impregniran antiseptičkim	Da, u pacijenata za koje se očekuje da će CVK ostati dulje od 5 dana*	90	73,80
	Ne, jer primjena takvih katetera nije isplativa	1	0,80

sredstvom.	Ne, jer primjena takvih katetera ne dovodi do značajnog smanjenja stope infekcija povezanih s kateterom	9	7,40
	Ne znam	22	18,00
Ukupno		122	100
3. Preporučuje se promijeniti zavoj/pokrivku na mjestu umetanja katetera:	Svaka 2 dana	52	42,60
	Svakih 7 dana	12	9,80
	Kada je to indicirano (npr. uprljano, oslabljeno) i najmanje jednom tjedno*	56	45,90
	Ne znam	2	1,60
Ukupno		122	100
4. Preporučuje se pokriti mjesto umetanja katetera:	Oblogom (prozirnom, polupropusnom)	72	59,00
	Sterilnom gazom	10	8,20
	Oboje se preporuča jer ne utječu na rizik za nastanak infekcije*	38	31,10
	Ne znam	2	1,60
Ukupno		122	100
5. Preporučuje se dezinficirati mjesto umetanja katetera s:	70%-tnim alkoholom	20	16,40
	2%-tnim klorheksidinom u alkoholu*	69	56,60
	Povidon-jodidom	31	25,40
	Ne znam	2	1,60
Ukupno		122	100
6. Kada se tekućine koje nisu krv, proizvodi od krvi ili emulzije lipida primjenjuju kontinuirano, set za njihovu primjenu treba zamijeniti:	Svaka 24 sata	92	75,40
	Svakih 48 sati	18	14,80
	Svakih 96 sati*	8	6,60
	Ne znam	4	3,30

Ukupno		122	100
7. Preporučuje se koristiti antiseptičko sredstvo za čišćenje pristupnog čvorišta ili konektora prije primjene terapije ili spajanja seta za primjenu infuzije:	Da, prskanjem pristupnog mjesta 70%-tnom otopinom alkohola ili otopinom alkohalnog klorheksidina	36	29,50
	Da, brisanjem 70%-tnom otopinom alkohola ili otopinom alkohola i klorheksidina najmanje 15 sekundi*	73	59,80
	Ne preporučuje se jer nisu pronađeni dokazi o odnosu između dezinfekcije na mjestu spajanja seta za primjenu i kontaminacije tekućine ili čvorišta za umetanje	5	4,10
	Ne znam	8	6,60
Ukupno		122	100
8. Prilikom manipulacije mjestom umetanja katetera i čvorištima preporučuje se:	Ukloniti higijenu ruku ako se koriste rukavice	3	2,50
	Koristiti čiste ili sterilne rukavice i alkoholne otopine /antiseptičko sredstvo*	117	95,90
	Higijena ruku nužna je samo prije umetanja katetera	1	0,80
	Ne znam	1	0,80
Ukupno		122	100

Napomena: \* su označeni točni odgovori prema smjernicama CDC-a

Ukoliko pogledamo proporcije točnih odgovora u tablici, može se vidjeti kako je 8. tvrdnja sudionicima bila najlakša, budući da je proporcija točnog odgovora 95,90%. Može se utvrditi kako je 6. pitanje bilo najteže za sudionike budući da je proporcija točnog odgovora kod tog pitanja bila samo 6,60%. Proporcije točnih odgovora na ostala pitanja mogu se vidjeti u tablici.

Ukupni rezultat na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera se formirao tako da se sudioniku za svaki točan odgovor dao 1 bod, dok za netočne odgovore nisu dobivali bodove. Potom su se za svakog od njih zbrojili točni odgovori koji su predstavljali njihov rezultat. Maksimalni broj bodova za svakog sudionika je bio 8, a najmanji 0. Aritmetička sredina ukupnih rezultata na testu znanja iznosila je  $M = 3.13$  ( $SD = 1.14$ ). Indeksi simetričnosti i spljoštenosti ukupnih rezultata ukazuju kako se radi o normalnoj raspodjeli rezultata.

### Upitnik primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s centralnim venskim kateterima

Upitnik primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s centralnim venskim kateterima se sastojao od 10 čestica, pri čemu su sudionici istraživanja morali ocijeniti na skali od 1 do 5 koliko često primjenjuju postupak u svome radu, koji je reprezentiran česticom, pri čemu je 1 značilo „Nikad“, a 5 „Uvijek“. U nastavku slijedi prikaz deskriptivnih parametara čestica upitnika primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu.

*Tablica 7.1.3.3. Prikaz deskriptivnih parametara čestica upitnika primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu*

*Izvor: [P.D.]*

Čestica	N	M	SD	Min	Max
1. Datum i vrijeme insercije CVK-a dokumentiram (ili dokumentira kolega) u kliničkim bilješkama.	122	4.88	.47	2	5
2. Prije manipulacije kateterom perem ruke sapunom i vodom ili utrljavam alkoholni dezinficijens.	122	4.83	.48	3	5
3. Koristim čiste ili sterilne rukavice pri promjeni zavoja/obloge/pokrivke.	122	4.77	.61	2	5
4. Njegu katetera vršim antiseptičkim sredstvom.	122	4.89	.41	3	5
5. Prije pristupa u sustav, intravenski injekcijski ulaz dezinficiram vatom sa 70%-tnim alkoholom ili jodom.	122	4.20	1.21	1	5
6. Stavljam poklopce s antiseptičkim sredstvom na sve ulaze kada nisu u upotrebi.	122	4.60	.92	1	5
7. Sterilnu prozirnu pokrivku na mjestu insercije CVK-a mijenjam kad postane vlažna, olabavljena ili uprljana, ali najmanje jednom tjedno.	122	4.78	.66	1	5
8. Primjenjuje li se totalna parenteralna prehrana	122	4.57	.74	2	5

jednoluminalni kateter koristim isključivo za tu namjenu, ili jedan lumen višeluminalnog katetera.					
9. Set za infuziju mijenjam u intervalu ne češćem od 96 sati (bez primjene lipidnih emulzija ili krvnih produkata).	122	3.55	1.51	1	5
10. Svakodnevno vršim procjenu mjesta insercije CVK-a i pratim znakove infekcije.	122	4.81	.58	2	5

Legenda: N – broj sudionika; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Min – najmanji rezultat; Max – najveći rezultat

U tablici 7.1.3.3. prikazani su deskriptivni parametri čestica upitnika primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s centralnim venskim kateterima. Inspekcijom aritmetičkih sredina i standardnih devijacija, može se utvrditi kako je najvišu aritmetičku sredinu imala čestica broj 4 “Njegu katetera vršim antiseptičkim sredstvom.” ( $M = 4.89$ ), a najnižu čestica broj 9 “Set za infuziju mijenjam u intervalu ne češćem od 96 sati (bez primjene lipidnih emulzija ili krvnih produkata).” ( $M = 3.55$ ). Što se tiče varijabiliteta, najveći je uočen kod čestice spomenute čestice broj 9 ( $SD = 1.51$ ), a najniži kod spomenute čestice broj 4 ( $SD = .41$ ). Deskriptivni parametri ostalih čestica mogu se vidjeti u tablici.

Ukupan rezultat upitnika primjene preventivnih mjera u svakodnevnom s centralnim venskim kateterima radu se formirao tako što su se odgovori sudionika na svakoj pojedinačnoj čestici zbrojili te potom podijelili s ukupnim brojem čestica (10). Viši ukupan rezultat na upitniku označava višu učestalost korištenja preventivnih mjera u radu s centralnim venskim kateterima kod sudionika. Prosječni ukupan rezultat ove skale bio je  $M = 4.58$  ( $SD = .46$ ), što ukazuje kako je oblik distribucije rezultata sudionika negativno asimetričan, što znači da su rezultati generalno viši u odnosu na neutralnu vrijednost (3).

## 7.2. Inferencijalna statistika

**H1:** Implementacija preventivnih mjera u svakodnevnom radu povezana je s razinom znanja o prevenciji infekcija povezanih s intravaskularnim kateterima. Očekuje se pozitivna korelacija između rezultata na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera i rezultata na upitniku primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s perifernim intravenskim kateterima.

Za provjeru prve hipoteze odlučeno je koristiti Spearmanov koeficijent korelacije, budući da je distribucija rezultata na upitniku primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s perifernim intravenskim kateterima negativno asimetrična, stoga nije opravdano koristiti Pearsonov koeficijent korelacije. U tablici 7.2.1. slijedi prikaz rezultata.

Tablica 7.2.1. Prikaz korelacijskih analiza varijabli rezultata između varijabli od interesa

Izvor: [P.D.]

Varijabla	Upitnik primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s perifernim intravenskim kateterima	N
Test znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera	.049	122

Napomena: \*\* su označene značajne korelacije uz razinu rizika od 1%

Ukoliko pogledamo korelacijsku tablicu, može se vidjeti kako nije pronađena značajna pozitivna korelacija između rezultata na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera i rezultata na upitniku primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s perifernim intravenskim kateterima ( $r = .049, p > .05$ ). Takvi rezultati sugeriraju kako rezultati na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera ne variraju u skladu s rezultatima na upitniku primjene preventivnih mjera. Time je odbačena prva hipoteza, uz 5% rizika.

**H2:** Implementacija preventivnih mjera u svakodnevnom radu povezana je s razinom znanja o prevenciji infekcija povezanih s intravaskularnim kateterima. Očekuje se pozitivna korelacija između rezultata na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera i rezultata na upitniku primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s centralnim venskim kateterima.

Prilikom testiranja druge hipoteze odlučeno je koristiti Spearmanov koeficijent korelacije, budući da su rezultati upitnika primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s centralnim venskim kateterima distribuirani negativno asimetrično. U tablici 7.2.2. slijedi prikaz rezultata.

Tablica 7.2.2. Prikaz korelacijskih analiza varijabli rezultata između varijabli od interesa

Izvor: [P.D.]

Varijabla	Upitnik primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s centralnim venskim kateterima	N
Test znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera	.073	122

Napomena: \*\* su označene značajne korelacije uz razinu rizika od 1%

Ukoliko pogledamo korelacijsku tablicu, može se vidjeti kako nije pronađena značajna pozitivna korelacija između rezultata na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera i rezultata na upitniku primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s centralnim venskim kateterima ( $r = .073, p > .05$ ). Takvi rezultati sugeriraju kako rezultati na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera ne variraju u skladu s rezultatima na upitniku primjene preventivnih mjera u radu s centralnim venskim kateterima. Time je odbačena druga hipoteza, uz 5% rizika.

**H3:** Očekuje se statistički značajna razlika kod medicinskih sestara/tehničara u znanju o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih i centralnih venskih katetera. Pretpostavlja se da će medicinske sestre/tehničari imati više znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera u odnosu na znanje o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera.

Prilikom analize treće hipoteze bilo je potrebno izračunati razliku između rezultata na upitniku znanja o prevenciji infekcija povezanih s perifernim venskim kateterima i rezultata na upitniku znanja o prevenciji infekcija povezanih s centralnim venskim kateterima za svakog sudionika. Najveći mogući rezultat koji je sudionik mogao imati bio je 8.00 (ukazuje na više znanje o prevenciji infekcija povezanih s perifernim venskim kateterima), a najmanji mogući rezultat bio je -8.00 (ukazuje na više znanje o prevenciji infekcija povezanih s centralnim venskim kateterima). Nakon toga je analizirano gdje se nalazi aritmetička sredina distribucije tih rezultata, pomoću  $t$  – testa za jedan uzorak ( $N = 122$ ). U tablici 7.2.3. slijedi prikaz rezultata.

Tablica 7.2.3. Prikaz analize treće hipoteze.

Izvor: [P.D.]

Upitnik	N	M	SD	Md	t	95% CI	p
Upitnik znanja o prevenciji infekcija povezanih s centralnim venskim kateterima	122	3.13	1.14				
Upitnik znanja o prevenciji infekcija povezanih s perifernim venskim kateterima	122	4.63	1.15				
Ukupno	122			1.51	11.53	[1.25 -1.76]	.001

Legenda: N – broj sudionika; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Md – razlika između aritmetičkih sredina;  $t$  – statistički test; 95% CI – intervali pouzdanosti;  $p$  – razina statističke značajnosti

T testom za jedan uzorak utvrđena je statistički značajna razlika u razlici između rezultata na upitniku znanja o prevenciji infekcija povezanih s perifernim venskim kateterima i rezultata na



upitniku znanja o prevenciji infekcija povezanih s centralnim venskim kateterima [ $t = 11.53$ ,  $df = 121$ ; 95% CI = (1.25 - 1.76),  $p < .01$ ]. Analizom je utvrđeno kako je aritmetička sredina razlika broj pozitivnog predznaka, što sugerira kako su u prosjeku viši rezultati sudionika na upitniku znanja o prevenciji infekcija povezanih s perifernim venskim kateterima. Dobiveni rezultati su suprotni pretpostavljenima, stoga je treća hipoteza odbačena, uz 5% rizika.

**H4:** Očekuje se statistički značajna razlika kod medicinskih sestara/tehničara u implementaciji preventivnih mjera u svakodnevnom radu s obzirom na vrstu katetera. Pretpostavlja se kako medicinske sestre/tehničari u svome radu češće implementiraju mjere prevencije infekcija povezanih s centralnim venskim kateterima u odnosu na implementiranje mjera prevencije infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera.

Za provjeru četvrte hipoteze bilo je potrebno izračunati razliku između rezultata na upitniku primjene preventivnih mjera u radu s perifernim venskim kateterima i rezultata na upitniku primjene preventivnih mjera u radu s centralnim venskim kateterima za svakog sudionika. Najveći mogući rezultat koji je sudionik mogao imati bio je 4.00 (ukazuje na češću primjenu preventivnih mjera u radu s perifernim venskim kateterima), a najmanji mogući rezultat bio je -4.00 (ukazuje na češću primjenu preventivnih mjera u radu s centralnim venskim kateterima). Nakon toga je analizirano gdje se nalazi aritmetička sredina distribucije tih rezultata, pomoću  $t$  – testa za jedan uzorak ( $N = 122$ ). U nastavku u tablici 7.2.4. slijedi prikaz rezultata.

Tablica 7.2.4. Prikaz analize četvrte hipoteze.

Izvor: [P.D.]

Upitnik	N	M	SD	Md	t	95% CI	p
Upitnik primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s centralnim venskim kateterima	122	4.58	.46				
Upitnik primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s perifernim venskim kateterima	122	4.48	.49				
Ukupno	122			-.10	-2.49	[-.19 - -.02]	.014

Legenda: N – broj sudionika; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Md – razlika između aritmetičkih sredina; t – statistički test; 95% CI – intervali pouzdanosti, p – razina statističke značajnosti

T testom za jedan uzorak utvrđena je statistički značajna razlika u razlici između rezultata na upitniku primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s perifernim venskim kateterima i rezultata na upitniku primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s centralnim venskim kateterima [ $t = -2.49$ ,  $df = 121$ ; 95% CI = (-.19 - -.02);  $p < .05$ ]. Analizom je utvrđeno kako je

aritmetička sredina razlika broj negativnog predznaka, što sugerira kako su u prosjeku viši rezultati sudionika na upitniku primjene preventivnih mjera u radu s centralnim venskim kateterima. Dobiveni rezultati podudaraju se s pretpostavljenima, što znači da je četvrta hipoteza potvrđena, s 5% rizika.

## 8. Rasprava

U provedenom istraživanju sudjelovalo je ukupno 122 medicinskih sestara/tehničara zaposlenih u jedinicama intenzivnog liječenja različitih zdravstvenih ustanova sekundarne i tercijarne razine s područja Republike Hrvatske. Ponajviše sudionika zaposleno je u KBC-u Zagreb u udjelu od 29,50% i u Općoj bolnici Varaždin 20,49%. Od ukupnog broja sudionika, 86,10% čine osobe ženskog spola, a s obzirom na dob, najviše sudionika, njih 44,30% u dobi je od 26 do 35 godina. Prema razini obrazovanja, 56,60% sudionika je više stručne spreme, dok čak 18,00% sudionika ima visoku naobrazbu. Najveći udio sudionika, 43,40%, ima do pet godina radnog staža u jedinici intenzivnog liječenja.

Venski kateteri, središnji ili periferni, nezamjenjivi su u zbrinjavanju bolesnika i među najkorištenijim su medicinskim proizvodima u zdravstvenim ustanovama. Međutim, njihova primjena povezana je s mogućnosti nastanka mnoštva komplikacija, ponekad ozbiljnih, poput infekcija krvotoka [60]. Sudionici istraživanja iznijeli su svoje mišljenje o mogućnosti nastanka komplikacija povezanih s primjenom perifernih i centralnih venskih katetera. S tvrdnjom da primjena perifernih venskih katetera može rezultirati višestrukim komplikacijama tijekom uvođenja, održavanja katetera i liječenja iv. terapijom slaže se 42,60% sudionika, a u potpunosti se s navedenim slaže 27,90%. Udio sudionika koji se ne slaže s navedenom tvrdnjom iznosi 18,10%. Vrednovanje iste tvrdnje, ali vezane uz centralne venske katetere pokazalo je drugačije rezultate. Od ukupnog broja sudionika njih 27,90% se slaže s tvrdnjom, a 49,20% se u potpunosti slaže. Postotak sudionika koji se ne slaže s navedenim iznosi 13,90%. Navedeni rezultati ukazuju kako sudionici primjenu centralnih venskih katetera češće povezuju s pojavom komplikacija.

Tatsuno i sur. u svojoj studiji istraživali su karakteristike infekcija krvotoka povezanih sa središnjim i perifernim venskim kateterima u periodu od 2011. do 2013. godine u bolnici u Tokiu, u Japanu. Identificirano je ukupno 124 slučajeva infekcija krvotoka povezanih s perifernim venskim kateterima (0,17 na 1000 bolesničkih dana) i 110 slučajeva sa središnjim venskim kateterima (0,15 na 1000 dana). Smrtnost nakon 30 dana iznosila je 12,0% (N=14) za skupinu bolesnika s infekcijom krvotoka povezanu s primjenom perifernih venskih katetera, a 12,8% (N=14) za skupinu bolesnika s infekcijom krvotoka uzrokovanu primjenom središnjeg katetera. Stope incidencije infekcija krvotoka povezanih s primjenom perifernih venskih katetera općenito su znatno manje od stopa infekcija krvotoka povezanih s primjenom središnjih katetera, no iv. kanile češće su korištene od CVK-a i stoga je broj infekcija krvotoka uzrokovan primjenom iv. kanila premašio broj infekcija uzrokovanih CVK-om. Opisano istraživanje ukazuje kako primjena perifernih venskih katetera nije sigurnija od primjene središnjih [60].

Međutim, uvođenje i primjena perifernih venskih katetera i dalje se smatra „nižom ili manjom“ kategorijom postupka te se mogućnost nastanka komplikacija često zanemaruje. Bez obzira na neškodljivost, većina bolesnika hospitaliziranih u zdravstvenim ustanovama prolazi kroz ovaj postupak stoga se ukupno opterećenje komplikacijama ovog postupka u zbrinjavanju bolesnika ne može zanemariti [84].

Ripa i sur. u svojoj prospektivnoj opservacijskoj studiji razmatrali su incidenciju, etiologiju, kliničke karakteristike i ishode u bolesnika s infekcijom krvotoka uzrokovanu primjenom perifernih venskih katetera tijekom 25-godišnjeg razdoblja (1992.-2016.) u klinici u Barceloni. U tom razdoblju evidentirano je 27386 epizoda bakterijemije od čega je 14,0% (N=3842) klasificirano kao CR-BSI, od čega 12,2% (N=3337) monomikrobne etiologije. Od ukupnog broja bakterijemija 9,6% (N=2626) bilo povezano s CVK-a, a 2,6% (N=711) s perifernim kateterom. Od 711 infekcija krvotoka povezanih s perifernim venskim kateterom gram-pozitivni koki identificirani su kao uzročnik u 533 slučajeva (75,0%) i gram-negativni bacili u 162 slučajeva (22,8%). Od gram-negativnih bakterija najčešće izolirane su *Klebsiella spp.* *P. aeruginosa* i *E. coli*. Tijekom tog razdoblja stopa incidencije infekcija krvotoka povezanih s primjenom perifernih venskih katetera udvostručila se, dosegnuvši 0,13 epizoda na 1000 bolesničkih dana u 2016. godini, što je polovica incidencije infekcija povezanih s CVK-om [85].

Pridržavanje najboljih standarda sestrinske prakse temelj je za sprječavanje infekcija povezanih s primjenom intravaskularnih katetera. Kako bi se omogućilo pružanje najboljih standarda neophodno je znanje o infekcijama i preventivnim mjerama. Znanje i vještine medicinskih sestara/tehničara utječu na minimiziranje komplikacija, a time i na sigurnost bolesnika, njihovo zadovoljstvo primljenom zdravstvenom skrbi, troškove pružene zdravstvene skrbi i duljinu hospitalizacije [86].

Preporuke i smjernice za prevenciju i smanjenje učestalosti infekcija povezanih s intravaskularnim kateterima važne su za promicanje primjene preventivnih mjera kao što su higijena ruku, antisepsa kože, vrijeme rutinske zamjene katetera, infuzijskih sistema, obloga/pokrivki na mjestu plasiranja katetera i druge. Poznavanje preporuka od strane medicinskih sestara/tehničara i studenata sestrinstva koji uvode i/ili održavaju katetere ključno je za sprječavanje infekcija [87].

U ovom istraživanju procijenilo se znanje medicinskih sestara i tehničara o prevenciji infekcija povezanih s intravaskularnim kateterima na temelju smjernica CDC-a. Usporedbom rezultata utvrđeno je kako sudionici posjeduju bolje znanje o prevenciji infekcija povezanih s perifernim venskim kateterima. Aritmetička sredina sudionika na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih venskih katetera iznosila je  $M = 4.63$  ( $SD = 1.15$ ), a na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s CVK-om iznosila je  $M = 3.13$  ( $SD = 1.14$ ).

Na testu provjere znanja o perifernim venskim kateterima najveći postotak točnih odgovora ostvaren je na pitanjima o preporučenoj zamjeni perifernih venskih katetera (91,00%), antiseptičkom pranju ruku prije uvođenja iv. kanile (81,10%), primjeni aseptičke tehnike prilikom priključivanja/uklanjanja infuzijskih sistema (86,90%) i zamjeni infuzijskog sistema u slučaju primjene emulzije lipida ili transfuzije krvi i krvnih pripravaka (99,20%).

Najveće nedoumice na testu provjere znanja o perifernim kateterima izazvalo je pitanje o rutinskoj zamjeni infuzijskog sistema na koji je točno odgovorio/la samo jedan/na sudionik/ca istraživanja. Prema smjernicama CDC-a preporuča se zamjena infuzijskog sistema svakih 96 sati [88]. U istraživanju Cicolini i sur. provedenom u Italiji među medicinskim sestrama iz 16 bolnica 45,5% sudionika točno je odgovorilo na navedeno pitanje [89]. Na istom pitanju u istraživanju Etafa i sur. provedenom među studentima sestrinstva također je zabilježen izuzetno mali postotak točnih odgovora na zadano pitanje, od svega 5% [86].

Pitanja o preporuci pokrivanja mjesta umetanja katetera i promjene pokrivke pokazala su lošije rezultate sudionika. Točan odgovor da se preporuča i obloga i sterilna gaza za pokrivanje mjesta umetanja katetera jer vrsta pokrivke ne utječe na rizik za nastanak infekcije dalo je 26,20% sudionika. Na pitanje o promjeni pokrivke, da se mijenja kada je uprljana/olabavljena točno je odgovorilo 25,40% sudionika. Većina sudionika, u udjelu od 54,90% smatra da je pokrivku potrebno mijenjati svakodnevno. Istraživanje Cicolini i sur. prikazuje bolje rezultate ispitanika, 40,9% sudionika točno je odgovorilo o vrsti pokrivke za pokrivanje mjesta umetanja katetera, a na pitanje o zamjeni pokrivke 63,0% sudionika dalo je točan odgovor [89]. Pokrivke na mjestu umetanja katetera glavno su sredstvo za prevenciju infekcija nastalih ekstraluminalnim putem. Timsit i sur. utvrdili su povezanost učestalije promjene pokrivke na mjestu insercije katetera s povećanjem rizika od CR-BSI-ja. Uklanjanjem pokrivke povećava se rizik za kolonizaciju kože oko katetera i infekciju [90].

Aritmetička sredina na testu znanja o prevenciji infekcija povezanih s centralnim venskim kateterima bila je niža u odnosu na periferne ( $M = 3.13$ ). S obzirom da je najviši mogući rezultat iznosio 8, aritmetička sredina pokazuje nedostatno znanje medicinskih sestara/tehničara.

Najveći postotak točnog odgovora ostvaren je na pitanju „*Prilikom manipulacije mjestom umetanja katetera i čvorištima preporučuje se:*“ gdje je 95,90% sudionika označilo da je potrebno koristiti čiste ili sterilne rukavice i alkoholne otopine/antiseptičko sredstvo.

Da se u okruženjima s visokom stopom infekcija preporučuje koristiti CVK obložen ili impregniran antiseptičkim sredstvom u pacijenata u kojih se očekuje da će CVK ostati dulje od 5 dana točno je odgovorilo 73,80% sudionika. Na nijedno od preostalih pitanja nije ostvaren postotak točnog odgovora viši od 60%. O preporučenoj zamjeni CVK-a isključivo u prisutnosti postojanja jasne indikacije točno se izjasnilo 47,50% sudionika.

Velik udio netočnih odgovora kao i kod procjene znanja o perifernim venskim kateterima ostvaren je na pitanju o pokrivanju mjesta umetanja katetera i zamjeni zavoja/pokrivke. Da se mjesto umetanja katetera može pokriti sterilnom gazom ili oblogom samo 31,10% sudionika dalo je točan odgovor, a da je promjena pokrivke nužna kada je uprljana, oslabljena i najmanje jednom tjedno točno je odgovorilo 45,90% sudionika.

Najlošiji rezultat ostvaren je na pitanju o redovitoj promjeni infuzijskog sistema. Infuzijske sisteme prema smjernicama CDC-a potrebno je mijenjati svakih 96 sati ukoliko se ne primjenjuju krvni pripravci ili emulzije lipida. Na to pitanje točno je odgovorilo 6,60% sudionika. Gillies i sur. ukazuju kako promjena infuzijskog sistema u razmaku od 48 sati, 72 sata ili više ne povećava incidenciju infekcija krvotoka povezanu s infuzijom u bolesnika koji primaju kristaloide te da se više infekcija veže uz sam kateter, a ne uz primjenu infuzija [91].

Chi i sur. 2019. godine procijenili su poznavanje i primjenu smjernica CDC-a u svom istraživanju u kojem je sudjelovalo 835 medicinskih sestara/tehničara zaposlenih u jedinicama intenzivnog liječenja iz najmanje 104 bolnice u Kini. Od 835 sudionika tog istraživanja 16,29% točno je odgovorilo da se CVK treba zamijeniti samo kada postoji posebna indikacija. O zamjeni infuzijskih sistema svakih 96 sati bez primjene krvi, krvnih pripravaka i emulzija lipida 10,90% sudionika dalo je točan odgovor. Otprilike 58% sudionika ispravno je odgovorilo o preporuci primjene CVK-a impregniranih antimikrobnim sredstvima u slučaju zadržavanja CVK-a dulje od pet dana. Oko 60% sudionika je navelo da se prilikom rukovanja mjestom umetanja katetera i čvorištima preporučuje korištenje čistih ili sterilnih rukavica i alkoholnih otopina/antiseptičkog sredstva. Možemo zamijetiti značajnu razliku u postotku točnih odgovora na tom pitanju u njihovom istraživanju u odnosu na ovo, gdje ostvaren postotak točnog odgovora od 95,90% [92].

Učestalost primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s intravaskularnim kateterima procjenjivala se sa po 10 čestica vezanih uz periferne i centralne venske katetere.

Inspekcijom aritmetičkih sredina na upitniku primjene preventivnih mjera u radu s perifernim venskim kateterima najviše aritmetičke sredine uočene su na česticama „*Prije postupka uvođenja intravenske kanile perem ruke sapunom i vodom ili utrljavam alkoholni dezinficijens.*“, „*Prilikom uvođenja intravenske kanile koristim čiste rukavice.*“ i „*Svakodnevno vršim procjenu mjesta insercije intravenske kanile vizualnim pregledom i pratim znakove infekcije.*“ što upućuje na najučestaliju primjenu navedenih mjera u svakodnevnom radu medicinskih sestara/tehničara sudionika ovog istraživanja.

Najniže aritmetičke sredine uočene na česticama „*Intravenske katetere zamjenjujem nakon 72-96 sati.*“ i „*Nakon primjene krvi/krvnih produkata kateter odmah zamijenim*“. Navedene mjere sudionici rjeđe implementiraju u svakodnevnom radu. Istraživanje Lulie i sur. provedeno u 2020. godini u bolnici u sjeverozapadnoj Etiopiji obuhvatilo je 384 ispitanika prosječne dobi od

46 godina koji su primljeni u hitnu službu ili na kirurški odjel. Među ispitanicima incidencija flebitisa je bila 70% (268/384). Rizik za razvoj flebitisa bio je dvostruko veći u bolesnika s perifernim kateterom koji se primjenjivao dulje od 96 sati u odnosu na one u kojih se primjenjivao manje od 72 sata. Produljeno vrijeme zadržavanja katetera stvara preduvjet za veću vjerojatnost izlaganja bakterijskoj kolonizaciji i infekcijama. Utvrđeno je da je vrijeme zadržavanja katetera >96 sati rizični faktor za povećanu incidenciju flebitisa, a flebitis može rezultirati CR-BSI-jem [62].

Rano prepoznavanje flebitisa, brzo uklanjanje perifernog venskog katetera i kontinuirano praćenje lokalne upale nakon uklanjanja katetera može doprinijeti prevenciji infekcija krvotoka. Odabir optimalnog mjesta insercije katetera, pravilna priprema mjesta i umetanje te upravljanje kateterom i uklanjanje katetera kada više nije potreban može smanjiti incidenciju komplikacija [93].

Ukoliko analiziramo rezultate dobivene na upitniku primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s centralnim venskim kateterima najveće aritmetičke sredine koje upućuju na učestaliju primjenu navedenih mjera ostvarene su na česticama o dokumentaciji datuma i vremenu insercije CVK-a, pranju ruku i utrljavanju alkoholnog dezinficijensa prije manipulacije kateterom, primjeni antiseptičkog sredstva tijekom njege katetera te svakodnevnoj procjeni mjesta insercije CVK-a i praćenju znakova infekcije.

Najrjeđa primjena uočena je kod čestica o promjeni seta za infuziju u periodu ne češćem od 96 sati i dezinfekciji iv. injekcijskog ulaza prije pristupa u sustav. Kontaminacija injekcijskog ulaza odnosno konektora bez igle pogoduje nastanku CLABSI-ja. Česta manipulacija i rukovanje injekcijskim ulazom omogućava ulazak mikroorganizama što može rezultirati endoluminalnom kolonizacijom i infekcijom krvotoka. U svrhu zaštite pristupnog mjesta često se koristi antiseptička zaštitna kapica koja omogućava kontinuiranu i pasivnu dezinfekciju bez potrebe za dodatnom ručnom dezinfekcijom prije davanja iv. terapije. Rutinska primjena kapica/čepova prepoznata je kao praktična i jeftina mjera koja doprinosi smanjenju nastanka infekcija [94].

Uspoređujući dobivene rezultate o učestalosti primjene preventivnih mjera u radu s perifernim i centralnim venskim kateterima utvrđena je statistički značajna razlika u razlici između rezultata na upitniku primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu s perifernim i centralnim venskim kateterima. U prosjeku su dobiveni viši rezultati sudionika na upitniku primjene preventivnih mjera u radu s centralnim venskim kateterima što možemo povezati većom svjesnosti medicinskih sestara/tehničara o mogućem potencijalnom nastanku infekcija i drugih komplikacija vezanih uz primjenu CVK-a u odnosu na primjenu perifernih venskih katetera.

Pretragom literature može se utvrditi kako su periferni venski kateteri prepoznati kao značajan uzrok infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi. Većina infekcija prezentira se lokalno i mnogo su češće od infekcija krvotoka. Kako bi se spriječile hematogene komplikacije nužno je svakodnevno pregledavati mjesto insercije katetera, a poželjno je koristiti alate za procjenu poput *Visual Infusion Phlebitis Score (VIP scale)* [49]. Ova skala je najčešće korištena u SAD-u i Ujedinjenom Kraljevstvu, a sastoji se od prepoznavanja prisutnih znakova i simptoma (bol, eritem, edem, purulentni iscjedak, palpabilna venska vrpca). Rezultat na skali može iznositi od 0 do 5, a navedena skala predlaže radnje koje treba poduzeti kako bi se spriječile komplikacije flebitisa [95].

Høvik i sur. razvili su i testirali upotrebu alata za procjenu *Peripheral Intravenous Catheter-mini Questionnaire (PIVC-miniQ)*. Alat se sastoji od 4 glavna područja procjene: znakovi i simptomi flebitisa, obloga za prekrivanje mjesta insercije katetera, dokumentiranje uvođenja katetera i postojanje indikacije za upotrebom perifernih venskih katetera. Zaključci studije naglašavaju potrebu za nadzorom kvalitete upravljanja perifernim venskim kateterima, a navedeni alat prepoznat je kao pouzdan i učinkovit [63].

U ovom istraživanju 77,00% sudionika smatra da bi strukturirani alati za svakodnevnu procjenu bili korisni u redukciji infekcija povezanih s perifernim iv. kateterima, a gotovo identičan udio od 77,90% sudionika bi takve alate koristio u svome radu. Na istom pitanju, ali vezanom uz upotrebu alata i redukcijom infekcija povezanih s primjenom CVK-a 90,20% sudionika smatra da bi navedeni alati bili korisni, a 88,50% sudionika bi takve alate koristilo u svome radu. Zdravstveni djelatnici moraju biti osvijestiti kako unaprjeđenje rada, poput uvođenja skala za procjenu omogućava pružanje kvalitetnije zdravstvene skrbi i pozitivno utječe na sigurnost bolesnika i njihovo zadovoljstvo.

Komplikacije primjene perifernih i centralnih venskih katetera mogu se minimizirati standardima dobre prakse, pridržavanjem načela asepsa, znanjem i edukacijom zdravstvenih djelatnika [53]. Poznavanje i pridržavanje smjernica CDC-a za adekvatno upravljanje intravaskularnim kateterima iznimno je važno za smanjenje učestalosti CR-BSI-ja i poboljšanje ishoda u liječenju bolesnika. Nedostatak znanja i vještina jedne su od glavnih prepreka u promicanju dobre prakse u medicini [96].

U ovom istraživanju 68,00% sudionika je imalo dodatnu edukaciju iz područja prevencije i kontrole infekcija, a da je ista edukacija obuhvatila i strategije prevencije infekcija povezanih s vaskularnim kateterima navelo je samo 46,70% sudionika. Medicinske sestre i tehničari važni su u upravljanju intravaskularnim kateterima i kontroli infekcija. Nedostatak njihova znanja predstavlja prepreku u pridržavanju smjernica i pružanju kvalitetne zdravstvene skrbi.



Rukovanje kateterom i briga o mjestu umetanja katetera obično je odgovornost medicinskih sestara/tehničara i za očekivati je da će medicinske sestre/tehničari zaposleni u jedinicama intenzivnog liječenja općenito točno odgovoriti na pitanja o ovoj temi. Međutim, rezultati ovog istraživanja nisu ukazali da je ova pretpostavka točna. Potrebno je prepoznati važnost znanja osoblja o sprječavanju infekcija povezanih s vaskularnim kateterima i omogućiti dodatno obrazovanje i osposobljavanje. Izuzev poboljšanja znanja, medicinske sestre i tehničare potrebno je poticati na što učestaliju implementaciju preventivnih mjera u svakodnevnom radu zbog promicanja sigurnosti i dobrobiti bolesnika [96].

Znanje i pozitivan stav medicinskih sestara/tehničara prema prevenciji infekcija može doprinijeti pozitivnim promjenama u pružanju zdravstvene njege. Kontinuirana edukacija rezultira poboljšanjem profesionalnog ponašanja u pogledu aktivnosti skrbi za bolesnike. Edukacija je neophodna za slijeđenje najnovijih spoznaja u praksi, usavršavanje vještina i pozitivno reagiranje na stalne promjene i napredak u medicini [97].

Visokoobrazovane medicinske sestre i tehničari, magistri sestrinstva, moraju prepoznati važnost obrazovnih intervencija i njihov utjecaj na ponašanje medicinskih sestara/tehničara u pružanju zdravstvene njege. Odgovorni su za izvođenje edukacije medicinskih sestara/tehničara i provođenje znanstvenog rada. Znanstveni rad temelj je za primjenu zdravstvene prakse temeljene na dokazima, prilikom čega medicinske sestre/tehničari u svome radu koriste rezultate istraživanja kao ključni element sestrinskih odluka i aktivnosti u skrbi za bolesnike što doprinosi podizanju izvrsnosti sestrinskog rada i boljim ishodima zdravstvene njege [98].

Iako u ovome istraživanju nije pronađena značajna pozitivna korelacija između rezultata na testu znanja o prevenciji infekcija i rezultata na upitniku primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu, druga istraživanja prepoznaju edukaciju kao vrlo važnu intervenciju za osiguranje provedbe strategija i protokola usmjerenih na smanjenje incidencije HCAI [97].

Ovo istraživanje obuhvatilo je mali uzorak sudionika i prezentiralo ovakve rezultate, a s obzirom na dobivene lošije rezultate na procjeni znanja o smjernicama za prevenciju infekcija povezanih s vaskularnim kateterima potrebno je naglasiti važnost obrazovnih intervencija i programa u smanjenju incidencije datih infekcija.

Magistri/e sestrinstva kao edukatori ključni su u postavljanju temelja za poboljšanje aktivnosti medicinskih sestara/tehničara u svezi kontrole infekcija i kao takvi mogu pozitivno utjecati na kvalitetu pružene zdravstvene njege i skrbi. Kao vođe timova ili odjela uzor su drugim medicinskim sestrama i tehničarima. Vodstvo podrazumijeva kontinuiranu procjenu rada odjelnih medicinskih sestara/tehničara i uvođenje promjena kako bi se podigla kvaliteta pružene skrbi. Poboljšanje znanja i vještina o specifičnom području, kao i njihova primjena u praksi dovodi do izvrsnosti u radu [99].

## 9. Zaključak

Kvaliteta rada medicinskih sestara i tehničara nezaobilazni je faktor učinkovite prevencije i kontrole infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi u jedinicama intenzivnog liječenja. Bolesnici u JIL-u pod povećanim su rizikom nastanka infekcija, a pojava istih negativno djeluje na učinkovito liječenje, smanjuje zadovoljstvo bolesnika i rezultira smanjenjem kvalitete pružene zdravstvene njege i skrbi ili pak negativnih ishoda, poput invalidnosti ili smrti. Važno je da medicinske sestre i tehničari kao i svo ostalo osoblje koje sudjeluje u pružanju zdravstvene skrbi bolesnicima osvijeste da djelotvornom prevencijom i kontrolom infekcija izuzev bolesnika štite i sebe. Donošenje osobne odluke i prihvaćanje profesionalne odgovornosti u prevenciji infekcija prvi je korak za poboljšanje prakse u kontroli infekcija. Rezultati ovog istraživanja prikazali su nedostatan znanje medicinskih sestara i tehničara o prevenciji infekcija povezanih s intravaskularnim kateterima. Pravilno uvođenje katetera, adekvatna manipulacija kateterom, redovita procjena mjesta insercije i potrebe za kateterom može smanjiti izloženost bolesnika nepotrebnom riziku. Potrebno je promicati nadzor i implementaciju preventivnih intervencija usmjerenih na te infekcije. Pružanje mogućnosti dodatnog obrazovanja o prevenciji infekcija, kao i dostupnost smjernica za prevenciju infekcija na radnom mjestu bitne su intervencije za poboljšanje prakse i promicanje sigurnosti bolesnika. Medicinske sestre i tehničari ulaganjem u svoje obrazovanje mogu doprinijeti poboljšanju implementacije preventivnih mjera, olakšati identifikaciju prepreka u učinkovitoj prevenciji infekcija i ispravljati pogreške u radu. Supervizija djelatnika od strane iskusnih i visokoobrazovanih medicinskih sestara i tehničara koji ovladavaju svojim znanjem temelj je za prijenos znanja i vještina, unaprjeđenje profesionalne kompetentnosti te u konačnici temelj je za postizanje izvrsnosti rada.

U Varaždinu, \_\_\_\_\_

Petra Detić



SVEUČILIŠTE  
SJEVER



IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Petra Detić pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica diplomskog rada pod naslovom Prevenција infekcija povezanih s intravaskularnim kateterima u jedinicama intenzivnog liječenja te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

Petra Detić

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Petra Detić neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom diplomskog rada pod naslovom Prevenција infekcija povezanih s intravaskularnim kateterima u jedinicama intenzivnog liječenja čiji sam autor/ica.

Student/ica:

Petra Detić

(vlastoručni potpis)

## 10. Literatura

- [1] M. Haque, M. Sartelli, J. McKimm, M. Abu Bakar: Health care-associated infections – an overview. *Infection and Drug Resistance*, 2018; 11: 2321–2333.
- [2] A. Revelas: Healthcare – associated infections: A public health problem. *Nigerian Medical Journal*, 2012; 53(2): 59–64.
- [3] N. Damani: Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija. Medicinska naklada, Zagreb, 2015.
- [4] D. Mijatović, D. Andrić, V. Čikada i sur.: Učestalost, rizični faktori, prevencija i liječenje nozokomijalnih infekcija u odraslih kardiokirurških bolesnika u jedinici intenzivnog liječenja tijekom 2015. godine u Kliničkom bolničkom centru Rijeka. *Acta Medica Croatica*, 2018; 72: 11-17.
- [5] E. Bouza, S. Alonso, A. Asensio i sur.: Information on nosocomial infections in the mainstream media: an opinion document. *Revista Espanola de Quimioter*, travanj 2019; 32(2): 165–177.
- [6] B. Zhang, X. Ling Wu, R. Li: A meta-analysis on evaluation of nosocomial infections amongst patients in a tertiary care hospital. *Journal of Healthcare Engineering*, 2021: 4386423.
- [7] D. Pittet, B. Allegranzi: Preventing sepsis in healthcare – 200 years after the birth of Ignaz Semmelweis. *Eurosurveillance*, svibanj 2018; 23(18): 18-00222.
- [8] Y. Chugh, S. Baliga: Semmelweis’s forgotten gift: has handwashing lost its importance? *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, ožujak 2013; 7(3): 434–436.
- [9] F. Torriani, R. Taplitz: History of infection prevention and control. *Infectious Diseases*, 2010: 76-85.
- [10] T. H. Tulchinsky: John Snow, cholera, the broad street pump; waterborne diseases then and now. *Case Studies in Public Health*, 2018: 77–99.
- [11] B. Jessney: Joseph Lister (1827-1912): a pioneer of antiseptic surgery remembered a century after his death. *Journal of medical biography*, kolovoz 2012: 20(3): 107-10.
- [12] D. Pitt, J-M. Aubin: Joseph Lister: father of modern surgery. *Canadian Journal of Surgery*, listopad 2012: 55(5): E8–E9.
- [13] A. Sikora, F. Zahra: Nosocomial Infections. *StatPearls*, veljača 2022.
- [14] [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012\\_07\\_85\\_1949.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_07_85_1949.html), dostupno: 14.7.2022.
- [15] M. Jukić, V. Gašparović, I. Husedžinović i sur.: Intenzivna medicina, Medicinska naklada, Zagreb, 2008.
- [16] J. M. Ruiz-Giardin, I. O. Chamorro, L. Velázquez Ríos: Blood stream infections associated with central and peripheral venous catheter. *Infectious Diseases*, 2019; 19; 841.

- [17] K. Miliani, R. Taravella, D. Thillard i sur.: Peripheral Venous Catheter-Related Adverse Events: Evaluation from a Multicentre Epidemiological Study in France. *PLoS One*. 2017; 12.
- [18] O. Ak, A. Batirel, S. Ozer, S. Čolakoglu: Nosocomial infections and risk factors in the intensive care unit of a teaching and research hospital: A prospective cohort study, *Medical Science Monitor*, 2011; 17(5): 29-34.
- [19] S. Blot, E. Ruppé, S. Harbarth i sur.: Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies, *Intensive & critical care nursing*, lipanj 2022; 70: 103227.
- [20] Centers for Disease, Control and Prevention: National and state healthcare associated infections: progress report, 2016.  
<https://www.cdc.gov/HAI/pdfs/progress-report/hai-progress-report.pdf>, dostupno: 28.7.2022.
- [21] S. Dasgupta, S. Das, N. S. Chawan, A. Hazra: Nosocomial infections in the intensive care unit: Incidence, risk factors, outcome and associated pathogens in a public tertiary teaching hospital of Eastern India, *Indian Journal of Critical Care Medicine*, siječanj 2015: 19(1): 14-20.
- [22] [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-HCAI\\_ICU\\_3\\_0.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-HCAI_ICU_3_0.pdf), dostupno: 28.7.2022.
- [23] L. Wang, K. Zhou, W. Chen i sur.: Epidemiology and risk factors for nosocomial infection in the respiratory intensive care unit of a teaching hospital in China: A prospective surveillance during 2013 and 2015, *BMC Infectious Diseases*, 2019: 19: 145.
- [24] <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/progress-report/2020-Progress-Report-Executive-Summary-H.pdf>, dostupno: 28.7.2022.
- [25] <https://arpsp.cdc.gov/profile/national-progress/united-states>, dostupno: 28.7.2022.
- [26] G. M. Tran, T. P. Ho-Le, D. T. Ha i sur. Patterns of antimicrobial resistance in intensive care unit patients: a study in Vietnam, *BMC Infectious Diseases*, 2017; 17: 429.
- [27] G. Mancuso, A. Midiri, E. Gerace, C. Biondo. Bacterial Antibiotic Resistance: The Most Critical Pathogens, *Pathogens*, listopad 2021; 10(10): 1310.
- [28] W. Alfouzan, R. Dhar, N. M. Abdo i sur. Epidemiology and Microbiological Profile of Common Healthcare Associated Infections among Patients in the Intensive Care Unit of a General Hospital in Kuwait: A Retrospective Observational Study, *Journal of Epidemiology and Global Health*, rujan 2021, 11(3): 302-309.
- [29] M. Asif, I. A. Alvi, S. U. Rehman: Insight into *Acinetobacter baumannii*: pathogenesis, global resistance, mechanisms of resistance, treatment options, and alternative modalities, *Infection and Drug Resistance*, 2018; 11: 1249-1260.

- [30] C. Lee, J. H. Lee, M. Park i sur.: Biology of *Acinetobacter baumannii*: Pathogenesis, Antibiotic Resistance Mechanisms, and Prospective Treatment Options, *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 2017; 7: 55.
- [31] D. Reynolds, M. Kollef: The Epidemiology and Pathogenesis and Treatment of *Pseudomonas aeruginosa* Infections: An Update, *Drugs*, 2021; 81(18): 2117-2131.
- [32] B. H. Iglewski: *Medical Microbiology*: 4th edition, 27. poglavlje: *Pseudomonas*, 1996.
- [33] Y. Mehta, A. Hegde, R. Pande i sur. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Intensive Care Unit Setting of India: A Review of Clinical Burden, Patterns of Prevalence, Preventive Measures, and Future Strategies, *Indian Journal of Critical Care Medicine*, siječanj 2020, 24(1): 55-62.
- [34] F. Chamchod, P. Palittapogarnpim: Effects of the proportion of high-risk patients and control strategies on the prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in an intensive care unit, *BMC Infection Diseases*, 2019; 19; 1026.
- [35] S. A. Büyüktuna, M. Hasbek, C. Çelik i sur.: *Klebsiella pneumoniae* Infections in the Intensive Care Unit: Risk Factors Related to Carbapenem Resistance and Patient Mortality, lipanj 2020, 54(3): 378-391.
- [36] A. A. Bshabshe, A. Al-Hakami, B. Alshehri: Rising *Klebsiella pneumoniae* Infections and Its Expanding Drug Resistance in the Intensive Care Unit of a Tertiary Healthcare Hospital, Saudi Arabia, *Cureus*, kolovoz 2020, 12(8): e10060.
- [37] T. O'Driscoll, C. W. Crank: Vancomycin-resistant enterococcal infections: epidemiology, clinical manifestations, and optimal management, *Infection and Drug Resistance*: 2015; 9: 217-230.
- [38] J. Krocová, R. Prokešová: Aspects of Prevention of Urinary Tract Infections Associated with Urinary Bladder Catheterisation and Their Implementation in Nursing Practice, *Healthcare*, siječanj 2022; 10(1): 152.
- [39] D. Keten, F. Aktas, O. G. Tunccan i sur. Catheter-associated urinary tract infections in intensive care units at a university hospital in Turkey, *Bosnian journal of basic medical sciences*, studeni 2014, 14(4): 227-233.
- [40] N. A. Obaid: Preventive Measures and Management of Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Adult Intensive Care Units in Saudi Arabia, *Journal of epidemiology and global health*, lipanj 2021; 11(2): 164-168.
- [41] J. Medina-Polo, K. G. Naber, T. E. Bjerklund Johansen: Healthcare-associated urinary tract infections in urology, *GMS Infectious Diseases*, 2021; 9.

- [42] H. Bizuayehu, A. Bitew, A. Abdeta, S. Ebrahim: Catheter-associated urinary tract infections in adult intensive care units at a selected tertiary hospital, Addis Ababa, Ethiopia, *PLoS One*, 2022; 17(3): e0265102.
- [43] S. G. V. Decker, N. Bosch, J. Murphy: Catheter-associated urinary tract infection reduction in critical care units: a bundled care model, *BMJ Open Quality*, 2021; 10(4): e001534.
- [44] D. Rozario: Reducing catheter-associated urinary tract infections using a multimodal approach — the NSQIP experience of Oakville Trafalgar Memorial Hospital, *Canadian journal of surgery*, kolovoz 2018; 61(4): E7-E9.
- [45] R. Gershonovitch, N. Yarom, M. Findler: Preventing Ventilator-Associated Pneumonia in Intensive Care Unit by improved Oral Care: a Review of Randomized Control Trials, *SN comprehensive clinical medicine*, 2020; 2(6): 727-733.
- [46] J. Timsit, W. Esaied, M. Neuville i sur.: Update on ventilator-associated pneumonia, *F1000 Research*, 2017; 6: 2061.
- [47] L. Papazian, M. Klompas, C. Luyt: Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review, *Intensive care medicine*, 2020; 46(5): 888-906.
- [48] G. B. Nair, M. S. Niederman: Ventilator-associated pneumonia: present understanding and ongoing debates, *Intensive care medicine*, 2015; 41(1): 34-48.
- [49] A. Sato, I. Nakamura, H. Fujita i sur.: Peripheral venous catheter-related bloodstream infection is associated with severe complications and potential death: a retrospective observational study, *BMC Infectious Diseases*, 2017; 17: 434.
- [50] H. Shah, W. Bosch, K. M. Thompson, W. C. Hellinger: Intravascular Catheter-Related Bloodstream Infection, *Neurohospitalist*, lipanj 2013; 3(3): 144-151.
- [51] G. B. Beecham, G. Tackling: Peripheral line placement, *StatPearls (Internet)*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539795/>, dostupno: 8.8.2022.
- [52] M. A. Rodriguez-Calero, J. E. de Pedro-Gomez, L. J. Molero-Ballester: Risk Factors for Difficult Peripheral Intravenous Cannulation. The PIVV2 Multicentre Case-Control Study, *Journal of Clinical Medicine*, ožujak 2020; 9(3): 799.
- [53] M. Sharma, S. Paudel, U. Shrestha, B. Sitaula: Knowledge of Intravenous Cannulation among Interns of a Teaching Hospital: A Descriptive Cross-sectional Study, *Jurnal of Nepal Medical Association*, ožujak 2022, 60(247): 290-293.
- [54] N. Marsh, J. Webster, A. J. Ullman: Peripheral intravenous catheter non-infectious complications in adults: A systematic review and meta-analysis, *Journal of advanced nursing*, prosinac 2020; 76(12): 3326-3362.
- [55] L. Zhang, S. Cao, N. Marsh i sur.: Infection risks associated with peripheral vascular catheters, *Journal of Infection Prevention*, rujanj 2016; 17(5): 207-213.

- [56] D. Simin, D. Milutinović, V. Turkulov, S. Brkić: Incidence, severity and risk factors of peripheral intravenous cannula-induced complications: An observational prospective study, *Journal of clinical nursing*, svibanj 2019; 28(9-10): 1585-1599.
- [57] A. Guanche-Sicilia, M. B. Sánchez-Gómez, M. E. Castro-Peraza: Prevention and Treatment of Phlebitis Secondary to the Insertion of a Peripheral Venous Catheter: A Scoping Review from a Nursing Perspective, *Healthcare*, svibanj 2021; 9(5): 611.
- [58] B. D. Franklin, V. Deelchand, M. Cooke i sur.: The safe insertion of peripheral intravenous catheters: a mixed methods descriptive study of the availability of the equipment needed, *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 2012; 1: 15.
- [59] L. Hadaway: Short peripheral intravenous catheters and infections, *Journal of infusion nursing: the official publication of the Infusion Nurses Society*, 2012; 35(4): 230-40.
- [60] K. Tatsuno, M. Ikeda, Y. Wakabayashi i sur.: Clinical Features of Bloodstream Infections Associated with Peripheral Versus Central Venous Catheters, *Infectious diseases and therapy*, rujanj 2019, 8(3): 343-352.
- [61] S. J. S. Aghdassi, C. Geffers, M. Behnke i sur.: Management of peripheral venous catheters and implementation of guidelines in Germany: a national survey, *The Journal of hospital infection*, lipanj 2020; 105(2): 311-318.
- [62] M. Lulie, A. Tadesse, T. Tsegaye i sur.: Incidence of peripheral intravenous catheter phlebitis and its associated factors among patients admitted to University of Gondar hospital, Northwest Ethiopia: a prospective, observational study, *Thrombosis Journal*, 2021; 19: 48.
- [63] L. Husby Høvik, K. H. Gjeilo, S. Lydersen i sur.: Monitoring quality of care for peripheral intravenous catheters; feasibility and reliability of the peripheral intravenous catheters mini questionnaire (PIVC-miniQ), *BMC Health Services Research*, 2019; 19: 636.
- [64] A. R. Patel, A. R. Patel, S. Singh i sur.: Central Line Catheters and Associated Complications: A Review, *Cureus*, svibanj 2019; 11(5): e4717.
- [65] Fraser Health: Central Venous Catheters In Adult Patients Self-Learning Module, lipanj 2018.
- [66] M. L. Marques Leal, A. B. Alkmim Teixeira Loyola, A. Ciappina Hueb i sur.: Fixation of the short-term central venous catheter. A comparison of two techniques, *Acta Cirúrgica Brasileira*, kolovoz 2017; 32(08).
- [67] D. Moir, A. Bodenham: A narrative review of long-term central venous access devices for the intensivist, *Journal of the Intensive Care Society*, kolovoz 2018; 19(3): 236-246.
- [68] J. A. Schults, T. Kleidon, H. L. Petsky: Peripherally inserted central catheter design and material for reducing catheter failure and complications, *Cochrane Library*, lipanj 2019; 2019(7): CD013366.



- [69] A. I. Flick, R. Winters: Vascular Tunneled Central Catheter Access, StatPearls (Internet). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557614/>, dostupno: 17.8.2022.
- [70] I. Madabhavi, A. Patel, M. Sarkar i sur.: A Study of Use of “PORT” Catheter in Patients with Cancer: A Single-Center Experience, *Clinical Medicine Insights: Oncology*, 2017; 11: 1179554917691031.
- [71] A. Thakur, K. Kaur, A. Lamba i sur.: Comparative evaluation of subclavian vein catheterisation using supraclavicular versus infraclavicular approach, *Indian Journal of Anesthesia*, 2014; 58(2): 160-164.
- [72] Committee of Japanese Society of Anesthesiologists: Practical guide for safe central venous catheterization and management 2017, *Journal of anesthesia*, 2020; 34(2): 167-186.
- [73] S. Kayir, S. Ozyalcin, G. Dogan i sur.: Internal Jugular Vein Catheterization: The Landmark Technique versus Ultrasonography Guidance in Cardiac Surgery, *Cureus*, veljača 2019; 11(2): e4026.
- [74] T. W Davies, H. Montgomery, E. Gilbert-Kawai: Cannulation of the subclavian vein using real-time ultrasound guidance, *Journal of the Intensive Care Society*, studeni 2020; 21(4): 349-354.
- [75] S. Hodzic, D. Golic, J. Smajic i sur.: Complications Related to Insertion and Use of Central Venous Catheters (CVC), *Medical Archives*, listopad 2014; 68(5): 300-303.
- [76] C. J. Roldan, L. Paniagua: Central Venous Catheter Intravascular Malpositioning: Causes, Prevention, Diagnosis, and Correction, *West JEM*, rujan 2015; 16(5): 658-664.
- [77] C. Kornbau, K. C Lee, G. D Hughes i sur.: Central line complications, *International Journal of Critical Illness & Injury Science*, 2015; 5(3): 170-178.
- [78] T. Bell, N. O' Grady: Prevention of Central Line-Associated Bloodstream Infections, *Infectious disease clinics of North America*, rujan 2017; 31(3): 551-559.
- [79] V. Pitiriga, P. Kanellopoulos, I. Bakalis. i sur. Central venous catheter-related bloodstream infection and colonization: the impact of insertion site and distribution of multidrug-resistant pathogens. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*. 2020; 9; 189.
- [80] R. Gahlot, C. Nigam, V. Kumar i sur.: Catheter-related bloodstream infections, *International Journal of Critical Illness & Injury Science*, 2014; 4(2): 162-167.
- [81] J. C. Lona-Reyes, B. López-Barragán, A. de J. Celis de la Rosa i sur.: Central venous-catheter related bacteremia: incidence and risk factors in a hospital in western Mexico, *Boletín Médico Del Hospital Infantil de México*, 2016; 73(2): 105-110.
- [82] Y. Javeri, G. Jagathkar, S. Dixit i sur.: Indian Society of Critical Care Medicine Position Statement for Central Venous Catheterization and Management 2020, *Indian Journal of Critical Care Medicine*, siječanj 2020; 24(1): S6-S30.

- [83] S. A. Novosad, L. Fike, M. A. Dudeck i sur.: Pathogens causing central-line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals-United States, 2011-2017, *Infection control and hospital epidemiology*, ožujak 2020; 41(3): 313-319.
- [84] M. Kr. Chaudhary, S. K. Dhakaita, R. Ray, T. D. Baruah: Local complications of intravenous access – an often underestimated entity, *Journal of Family Medicine and Primary Care*, prosinac 2020; 9(12): 6073-6077.
- [85] M. Ripa, L. Morata, O. Rodríguez-Núñez i sur.: Short-Term Peripheral Venous Catheter-Related Bloodstream Infections: Evidence for Increasing Prevalence of Gram-Negative Microorganisms from a 25-Year Prospective Observational Study, *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, studeni 2018; 62(11): e00892-18.
- [86] W. Etafa, B. Wakuma, R. Tsegaye, T. Takele: Nursing students' knowledge on the management of peripheral venous catheters at Wollega University, *PloS One*, rujan 2020, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0238881>.
- [87] V. Simonetti, D. Comparcini, D. Miniscalco i sur.: Assessing nursing students' knowledge of evidence-based guidelines on the management of peripheral venous catheters: A multicentre cross-sectional study, *Nurse education today*, veljača 2019; 73: 77-82.
- [88] <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/bsi-guidelines-H.pdf>, dostupno: 29.8.2022.
- [89] G. Cicolini, V. Simonetti, D. Comparcini i sur.: Nurses' knowledge of evidence-based guidelines on the prevention of peripheral venous catheter-related infections: a multicentre survey, *Journal of clinical nursing*, rujan 2014; 23(17-18): 2578-88.
- [90] J. Timsit, L. Bouadma, S. Ruckly i sur.: Dressing disruption is a major risk factor for catheter-related infections, *Critical care medicine*, lipanj 2012; 40(6): 1707-14.
- [91] D. M. Gillies, L. O'Riordan, M. Wallen, K. Rankin.: Timing of Intravenous Administration Set Changes: A Systematic Review, *Infection Control and Hospital Epidemiology*, travanj 2004; 25(3): 240-50.
- [92] X. Chi, J. Guo, X. Niu i sur.: Prevention of central line-associated bloodstream infections: a survey of ICU nurses' knowledge and practice in China, *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, studeni 2020; 186.
- [93] E. A. Mattox.: Complications of Peripheral Venous Access Devices: Prevention, Detection, and Recovery Strategies, *Critical Care Nurse*, travanj 2017; 37(2): e1-e14.
- [94] M. Kamboj, R. Blair, N. Bell i sur.: Use of Disinfection Cap to Reduce Central-Line-Associated Bloodstream Infection and Blood Culture Contamination Among Hematology-Oncology Patients, *Infection Control & Hospital Epidemiology*, prosinac 2015; 36(12): 1401-1408.

- [95] <https://assets.researchsquare.com/files/rs-882728/v1/154a630c-39b1-45a1-8e5c-9b20f3dcf6f4.pdf?c=1639374256>, dostupno: 2.9.2022.
- [96] S. Chen, J. Yao, J. Chen i sur.: Knowledge of “Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections (2011)”: A survey of intensive care unit nursing staffs in China, *International Journal of Nursing Sciences*, prosinac 2015; 2(4): 383-388.
- [97] S. K. Kakkar, M. Bala, V. Arora: Educating nursing staff regarding infection control practices and assessing its impact on the incidence of hospital-acquired infections, *Journal of Education and Health Promotion*, 2021; 10: 40.
- [98] <https://www.bib.irb.hr/700386>, dostupno: 2.9.2022.
- [99] R. M. Carrico, H. Garrett, D. Balcom, J. B. Glowicz: Infection Prevention and Control Core Practices: A Roadmap for Nursing Practice, *Nursing*, kolovoz 2018; 48(8): 28-29.

## Popis slika

Slika 2.2.1.1. „Mojih pet trenutaka za higijenu ruku” .....	12
Slika 3.1. Glavna mjesta prodora bakterija u mokraćni mjehur u kateteriziranih bolesnika.....	14
Slika 5.1.1. Promjer iv. kanila .....	18
Slika 5.1.2.1. Tromboflebitis uzrokovan perifernim venskim kateterom.....	20
Slika 5.1.2.1.1. Točke moguće kontaminacije tijekom primjene infuzijske otopine .....	22
Slika 5.2.1.1. Centralni kateteri za kratkotrajnu primjenu: a) jednoluminalni kateter, b) troluminalni kateter, c) dvoluminalni kateter .....	25
Slika 5.2.1.2. Periferno umetnuti centralni kateter (PICC) .....	26
Slika 5.2.1.3. Hickman kateter .....	26
Slika 5.2.1.4. Port kateter .....	27
Slika 5.2.2.1.1. Infraklavikularni pristup.....	29
Slika 5.2.2.2.1. Sedillotov trokut.....	30

## Popis tablica

Tablica 5.1.3.1. „Snop skrbi" za inserciju i njegu perifernih venskih katetera .....	24
Tablica 5.2.4.1.1. „Snopovi skrbi" za prevenciju infekcija povezanih s CVK .....	36
Tablica 7.1.1.1. Prikaz sociodemografskih podataka sudionika i postojanja dodatne edukacije ..	40
Tablica 7.1.2.1. Procjena rizika za nastanak komplikacija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera i mišljenje sudionika o upotrebi strukturiranih alata .....	42
Tablica 7.1.2.2. Prikaz frekvencija i postotka odgovora na upitniku znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera .....	43
Tablica 7.1.2.3. Prikaz deskriptivnih parametara čestica upitnika primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu .....	46
Tablica 7.1.3.1. Procjena rizika za nastanak komplikacija povezanih s upotrebom centralnih venskih katetera i mišljenje sudionika o upotrebi strukturiranih alata .....	47
Tablica 7.1.3.2. Prikaz frekvencija i postotka odgovora na upitniku znanja o prevenciji infekcija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera.....	48
Tablica 7.1.3.3. Prikaz deskriptivnih parametara čestica upitnika primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu .....	51
Tablica 7.2.1. Prikaz korelacijskih analiza varijabli rezultata između varijabli od interesa .....	53
Tablica 7.2.2. Prikaz korelacijskih analiza varijabli rezultata između varijabli od interesa .....	53
Tablica 7.2.3. Prikaz analize treće hipoteze. ....	54
Tablica 7.2.4. Prikaz analize četvrte hipoteze. ....	55

# Prilozi

## Anketni upitnik

8/25/22, 1:56 PM

Prevenција infekcija povezanih s vaskularnim kateterima

## Prevenција infekcija povezanih s vaskularnim kateterima

Poštovani/e,

ovaj upitnik pod naslovom „Prevenција infekcija povezanih s vaskularnim kateterima“ izrađen je za potrebe istraživanja u svrhu izrade diplomskog rada na Odjelu za sestrinstvo Sveučilišta Sjever, Varaždin, pod mentorstvom [izv.prof.dr.sc](mailto:izv.prof.dr.sc). Tomislava Meštrovića, dr.med.

Istraživanje je namijenjeno zaposlenim medicinskim sestrama/tehničarima u jedinicama intenzivnog liječenja kao ciljnoj skupini sudionika. Upitnikom se želi ispitati znanje iz područja prevencije infekcija povezanih s primjenom perifernih i centralnih vaskularnih katetera te dobiti uvid u učestalost primjene preventivnih mjera u svakodnevnom radu.

Upitnik obuhvaća pitanja vezana uz sociodemografske karakteristike, periferne intravaskularne katetere (intravenske kanile) i centralne venske katetere. Izrađen je na temelju smjernica CDC-a (Centers for Disease Control and Prevention) za prevenciju infekcija povezanih s intravaskularnim kateterom, provedenih istraživanja slične tematike i ostale dostupne stručne literature.

Sudjelovanje u istraživanju je dobrovoljno i u potpunosti anonimno, a za rješavanje Vam je potrebno izdvojiti nekoliko minuta. U slučaju postojanja bilo kakvih pitanja možete mi se obratiti putem elektroničke pošte: [pedetic@unin.hr](mailto:pedetic@unin.hr)

Unaprijed Vam se zahvaljujem na izdvojenom vremenu i strpljenju prilikom rješavanja upitnika.

Petra Detić, bacc.med.techn.  
Diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo - menadžment u sestrinstvu  
Odjel za sestrinstvo  
Sveučilišni centar Varaždin  
Sveučilište Sjever

---

\*Obavezno

### SOCIODEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE

## 1. Spol: \*

Označite samo jedan oval.

muško

žensko

## 2. Dob: \*

Označite samo jedan oval.

18-25

26-35

36-45

46-55

>55

## 3. Razina obrazovanja: \*

Označite samo jedan oval.

srednja stručna sprema (SSS)

viša stručna sprema (VŠS)

visoka stručna sprema (VSS)

doktor/doktorica znanosti

## 4. Duljina radnog staža u jedinici intenzivnog liječenja: \*

Označite samo jedan oval.

0-5 godina

6-10 godina

11-15 godina

16-20 godina

>20 godina

## 5. Ustanova rada: \*

(navedite točan i potpun naziv ustanove u kojoj ste zaposleni)

---

## 6. Odjel rada: \*

(navedite točan i potpun naziv odjela na kojem radite)

---

7. Jeste li tijekom svog rada imali neki oblik dodatne edukacije iz područja  
prevencije i kontrole infekcija u zdravstvenim ustanovama? \*

(pojam „dodatna edukacija“ ne odnosi se na formalno obrazovanje u srednjim školama i visokoškolskim ustanovama)

*Označite samo jedan oval.*

da

ne

8. Je li edukacija iz područja prevencije infekcija obuhvatila strategije prevencije  
infekcija povezanih s vaskularnim kateterima? \*

*Označite samo jedan oval.*

da

ne

nisam siguran/sigurna

nisam imao/imala nikakav oblik dodatne edukacije

**PERIFERNI INTRAVENSKI KATETERI**



9. Primjena perifernih intravenskih katetera može rezultirati višestrukim komplikacijama tijekom uvođenja, održavanja katetera te liječenja intravenskom terapijom. \*

*Označite samo jedan oval.*

- u potpunosti se ne slažem  
 ne slažem se  
 niti se slažem/niti se ne slažem  
 slažem se  
 u potpunosti se slažem

10. Smatrate li da bi strukturirani alati za svakodnevnu procjenu bili korisni u redukciji infekcija perifernih intravenskih katetera? \*

*Označite samo jedan oval.*

- da  
 ne  
 nisam siguran/sigurna

11. Biste li takve alate koristili u svakodnevnom radu? \*

*Označite samo jedan oval.*

- da  
 ne  
 nisam siguran/sigurna

Znanje

Ovaj dio upitnika odnosi se na Vaše znanje o prevenciji infekcija povezanih s primjenom perifernih intravenskih katetera. Ponuđeno je 8 tvrdnji, a na Vama je da označite odgovor koji smatrate točnim za svaku pojedinu tvrdnju.

12. 1. Preporučuje se zamijeniti periferne venske katetere rutinski... \*

*Označite samo jedan oval.*

- da, svakih 12 sati  
 da, svaka 24 sata  
 da, svakih 72-96 sati  
 ne znam

13. 2. Preporučuje se obaviti antiseptičko pranje ruku prije uvođenja intravenske kanile. \*

*Označite samo jedan oval.*

- ne, dovoljno je oprati ruke ne-antimikrobnim sapunom  
 ne, to se radi samo za invazivne zahvate  
 da, uvijek  
 ne znam

14. 3. Preporučuje se dezinficirati mjesto umetanja katetera s: \*

*Označite samo jedan oval.*

- <0,5%-tnim klorheksidinom u alkoholu  
 >0,5%-tnim klorheksidinom u alkoholu  
 10%-tnim alkoholom  
 ne znam

15. 4. Preporučuje se koristiti aseptičku tehniku tijekom priključivanja/uklanjanja infuzijskih linija: \*

*Označite samo jedan oval.*

- da, uvijek
- ne, dovoljno je da se ranije operu ruke antimikrobnim sapunom
- ne, jer se tako povećava rizik od infekcije
- ne znam

16. 5. Preporučuje se prekriti mjesto umetanja katetera: \*

*Označite samo jedan oval.*

- oblogom (prozirnom, polupropusnom)
- sterilnom gazom
- oboje se preporuča jer ne utječu na rizik za nastanak infekcije
- ne znam

17. 6. Preporučuje se promijeniti zavoj/pokrivku na mjestu umetanja katetera: \*

*Označite samo jedan oval.*

- svakodnevno
- svaka 3 dana
- kada je uprljan/a, olabavljen/a
- ne znam

18. 7. Rutinska zamjena infuzijskog sistema preporučuje se: \*

*Označite samo jedan oval.*

- svaka 24 sata
- svaka 72 sata
- svakih 96 sati
- ne znam

19. 8. Zamjena infuzijskog sistema ukoliko se primjenjuju emulzije lipida ili transfuzija krvi/krvnih pripravaka preporučuje se: \*

*Označite samo jedan oval.*

- u roku 24 sata  
 svaka 72 sata  
 svakih 96 sati  
 ne znam

Primjena preventivnih mjera u svakodnevnom radu

20. Označite koliko često primjenjujete navedeni postupak u svome radu. \*
- Pri čemu je broj 1 – nikad, 2 – rijetko, 3 – povremeno, 4 – većinom, 5 – uvijek.
- \*u pojedinim tvrdnjama pojam „svakodnevno“ se odnosi na dane kada radite

Označite samo jedan oval po retku.

	1	2	3	4	5
<b>Prije postupka uvođenja intravenske kanile perem ruke sapunom i vodom ili utrljavam alkoholni dezinficijens.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Prilikom uvođenja intravenske kanile koristim čiste rukavice.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Prije intravenske insercije dezinficiram mjesto uboda barem 30 sekundi.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Ukoliko pokušaj insercije nije uspio, postupak ponavljam drugim kateterom.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Zabilježim datum uvođenja katetera u medicinske bilješke.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Svakodnevno vršim procjenu mjesta insercije intravenske kanile vizualnim pregledom i pratim znakove infekcije.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Svakodnevno vršim procjenu za potrebnom katetera te nepotrebne uklanjam.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Prilikom dnevne njege primjenjujem aseptičku tehniku (npr. higijena ruku prije pristupanja</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**prige protokupanje  
kateteru i dezinfekcija  
konektora).**

---

**Intravenske katetere  
zamjenjujem nakon  
72-96 sati.**    

---

**Nakon primjene  
krvi/krvnih produkata  
kateter odmah  
zamijenim.**    **CENTRALNI VENSKI KATETERI**

21. Primjena centralnih venskih katetera može rezultirati višestrukim komplikacijama tijekom uvođenja, održavanja katetera te liječenja intravenskom terapijom. \*

*Označite samo jedan oval.*

- u potpunosti se ne slažem  
 ne slažem se  
 niti se slažem/niti se ne slažem  
 slažem se  
 u potpunosti se slažem

22. Smatrate li da bi strukturirani alati za svakodnevnu procjenu bili korisni u redukciji infekcija centralnih venskih katetera? \*

*Označite samo jedan oval.*

- da  
 ne  
 nisam siguran/sigurna

23. Biste li takve alate koristili u svakodnevnom radu? \*

*Označite samo jedan oval.*

- da  
 ne  
 nisam siguran/sigurna

Znanje

Ovaj dio upitnika odnosi se na Vaše znanje o prevenciji infekcija povezanih s primjenom centralnih venskih katetera. Ponuđeno Vam je 8 tvrdnji, a na Vama je da označite odgovor koji smatrate točnim za svaku pojedinu tvrdnju.

24. 1. Preporučuje se rutinski zamijeniti centralne venske katetere. \*

*Označite samo jedan oval.*

- da, svakih 7 dana  
 da, svaka 3 tjedna  
 ne, samo ako postoji jasna indikacija  
 ne znam

25. 2. U okruženjima s visokom stopom infekcija povezanih s kateterom preporučuje se koristiti CVK obložen ili impregniran antiseptičkim sredstvom. \*

*Označite samo jedan oval.*

- da, u pacijenata za koje se očekuje da će CVK ostati dulje od 5 dana  
 ne, jer primjena takvih katetera nije isplativa  
 ne, jer primjena takvih katetera ne dovodi do značajnog smanjenja stope infekcija povezanih s kateterom  
 ne znam

26. 3. Preporučuje se promijeniti zavoj/pokrivku na mjestu umetanja katetera: \*

*Označite samo jedan oval.*

- svaka 2 dana
- svakih 7 dana
- kada je to indicirano (npr. uprljano, oslabljeno) i najmanje jednom tjedno
- ne znam

27. 4. Preporučuje se pokriti mjesto umetanja katetera: \*

*Označite samo jedan oval.*

- oblogom (prozirnom, polupropusnom)
- sterilnom gazom
- oboje se preporuča jer ne utječu na rizik za nastanak infekcije
- ne znam

28. 5. Preporučuje se dezinficirati mjesto umetanja katetera s: \*

*Označite samo jedan oval.*

- 70%-tnim alkoholom
- 2%-tnim klorheksidinom u alkoholu
- povidon-jodidom
- ne znam



29. 6. Kada se tekućine koje nisu krv, proizvodi od krvi ili emulzije lipida primjenjuju \*  
kontinuirano, set za njihovu primjenu treba zamijeniti:

*Označite samo jedan oval.*

- svakih 24 sata  
 svakih 48 sati  
 svakih 96 sati  
 ne znam

30. 7. Preporučuje se koristiti antiseptičko sredstvo za čišćenje pristupnog \*  
čvorišta ili konektora prije primjene terapije ili spajanja seta za primjenu  
infuzije:

*Označite samo jedan oval.*

- da, prskanjem pristupnog mjesta 70%-tnom otopinom alkohola ili otopinom  
alkoholnog klorheksidina  
 da, brisanjem 70%-tnom otopinom alkohola ili otopinom alkohola i klorheksidina  
najmanje 15 sekundi  
 ne preporučuje se jer nisu pronađeni dokazi o odnosu između dezinfekcije na  
mjestu spajanja seta za primjenu i kontaminacije tekućine ili čvorišta za umetanje  
 ne znam

31. 8. Prilikom manipulacije mjestom umetanja katetera i čvorištima preporučuje \*  
se:

*Označite samo jedan oval.*

- ukloniti higijenu ruku ako se koriste rukavice  
 koristiti čiste ili sterilne rukavice i alkoholne otopine/antiseptičko sredstvo  
 higijena ruku nužna je samo prije umetanja katetera  
 ne znam

Primjena preventivnih mjera u svakodnevnom radu

32. Označite koliko često se primjenjujete navedeni postupak u svome radu. \*  
Pri čemu je broj 1 – nikad, 2 – rijetko, 3 – povremeno, 4 – većinom, 5 – uvijek.

Označite samo jedan oval po retku.

	1	2	3	4	5
<b>Datum i vrijeme insercije CVK-a dokumentiram (ili dokumentira kolega) u kliničkim bilješkama.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Prije manipulacije kateterom perem ruke sapunom i vodom ili utrljavam alkoholni dezinficijens.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Koristim čiste ili sterilne rukavice pri promjeni zavoja/obloge/pokrivke.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Njegu katetera vršim antiseptičkim sredstvom.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Prije pristupa u sustav, intravenski injekcijski ulaz dezinficiram vatom sa 70%-tnim alkoholom ili jodom.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Stavljam poklopce sa antiseptičkim sredstvom na sve ulaze kada nisu u upotrebi.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Sterilnu prozimu pokrivku na mjestu insercije CVK-a mijenjam kad postane vlažna, olabavljena ili uprljana, ali najmanje jednom tjedno.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Primjenjuje li se</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Primjenjujem li se  
totalna parenteralna  
prehrana  
jednoluminalni  
kateter koristim  
isključivo za tu  
namjenu, ili jedan  
lumen višeluminalnog  
katetera.

---

Set za infuziju  
mijenjam u intervalu  
ne češćem od 96 sati  
(bez primjene lipidnih  
emulzija ili krvnih  
produkata).

Svakodnevno vršim  
procjenu mjesta  
insercije CVK-a i  
pratim znakove  
infekcije.

---

---

Google nije izradio niti podržava ovaj sadržaj.

Google Obrasci