

# Izazovi u kontroli infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi

---

Mašić, Lorena

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:433509>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-11**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br.1821/SS/2024**

**Izazovi u kontroli infekcija povezanih sa zdravstvenom  
skrbi**

Lorena Mašić, 0336049712

Varaždin, srpanj, 2024. godine



# Sveučilište Sjever

Odjel za sestrinstvo

Završni rad br. 1821/SS/2024

## Izazovi u kontroli infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbu

**Studentica**

Lorena Mašić, 0336049712

**Mentor**

Izv.prof.dr.sc. Tomislav Meštrović

Varaždin, lipanj, 2024.godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za sestrinstvo

STUDIJSKI prediplomski stručni studij Sestrinstva

PRISTUPNIK Lorena Mašić MATIČNI BROJ 0336049712

DATUM 3.7.2024. KOLEGIJ Higijena i epidemiologija

NASLOV RADA Izazovi u kontroli infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Challenges in the control of healthcare-associated infections

MENTOR izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović ZVANJE Izvanredni profesor; viši znanstveni suradnik

ČLANOVI POVJERENSTVA

- Valentina Novak, v. pred., predsjednica Povjerenstva
- izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović, mentor
- Zoran Žeželj, pred., član
- doc. dr. sc. Sonja Obranić, zamjenski član
- 

## Zadatak završnog rada

BROJ 1821/SS/2024

OPIS

Infekcije vezane uz zdravstvenu skrb (HAI), poznate i kao bolničke ili nozokomijalne infekcije, predstavljaju infekcije koje pacijenti dobiju tijekom pružanja zdravstvene skrbi, a koje nisu bile prisutne ili u inkubaciji pri prijemu u zdravstvenu ustanovu. Ove infekcije mogu se pojaviti u bolnicama, klinikama, ambulancama, ili ustanovama za dugotrajnu skrb, poput domova za starije osobe. One uključuju širok raspon infekcija, poput infekcija urinarnog trakta, kirurških mjesta, respiratornih infekcija i infekcija krvotoka. HAI mogu imati značajne posljedice, uključujući povećanje morbiditeta i mortaliteta među pacijentima, produžene bolničke boravke, te značajne dodatne troškove za zdravstvene sustave. Uzročnici HAI često uključuju bakterije, viruse i gljive, pri čemu se neki od najčešćih patogena ističu po svojoj otpornosti na standardne tretmane, kao što su meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus* (MRSA) i vancomycin-rezistentni enterokoki (VRE). U sklopu ovog završnog rada dat će se kritički presjek ove tematike s pregledom literature; nadalje, naglasit će se na koji način visoko-educirane medicinske sestre igraju ključnu ulogu u ovoj problematici, budući da su često na prvoj liniji pružanja skrbi i prevencije infekcija kroz provođenje i nadzor nad higijenskim i sterilizacijskim praksama.

ZADATAK URUČEN 04.07.2024.

POŠTOMENTO  
POŠTOVANJE  
SVEUČILIŠTE SJEVER

Tomislav Meštrović

## **Predgovor**

Ovim putem želim izraziti svoju najdublju zahvalnost i priznanje svima koji su mi pomogli tijekom istraživanja i pisanja završnog rada na temu "Izazovi u kontroli infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi ". Posebno zahvaljujem izv.prof.dr.sc. Tomislavu Meštroviću, koji je s mnogo strpljenja, znanja i profesionalizma vodio moj rad kao mentor. Velika zahvala ide i mojoj obitelji i prijateljima za njihovu nesebičnu podršku, razumijevanje i ohrabrenje tijekom ovog izazovnog razdoblja.

## Sažetak

Infekcije vezane uz zdravstvenu skrb (HAI), poznate i kao bolničke ili nozokomijalne infekcije, su infekcije koje pacijenti dobiju tijekom pružanja zdravstvene skrbi, koje nisu bile prisutne ili u inkubaciji pri prijemu u zdravstvenu ustanovu. Ove infekcije mogu se pojaviti u bolnicama, klinikama, ambulancama, ili ustanovama za dugotrajnu skrb, poput domova za starije osobe. One uključuju širok raspon infekcija, poput infekcija urinarnog trakta, kirurških mjesta, respiratornih infekcija i infekcija krvotoka.

HAI mogu imati značajne posljedice, uključujući povećanje morbiditeta i mortaliteta među pacijentima, produžene bolničke boravke, te značajne dodatne troškove za zdravstvene sustave. Uzročnici HAI često uključuju bakterije, viruse i gljivice, pri čemu se neki od najčešćih patogena ističu po svojoj otpornosti na standardne tretmane, kao što su meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus* (MRSA) i vancomycin-rezistentni enterokoki (VRE).

Prevenција i kontrola HAI zahtijevaju sveobuhvatne strategije koje uključuju strogo pridržavanje protokola za kontrolu infekcija, pravilnu higijenu ruku, korištenje osobne zaštitne opreme (PZO), adekvatnu dezinfekciju i sterilizaciju opreme te educiranje zdravstvenog osoblja i pacijenata o važnosti preventivnih mjera. Također, racionalna upotreba antibiotika ključna je za smanjenje pojave antimikrobne rezistencije, koja je sve izraženiji problem u suzbijanju HAI. Visoko-educirane medicinske sestre igraju ključnu ulogu u ovoj problematici, budući da su često na prvoj liniji pružanja skrbi i prevencije infekcija kroz provođenje i nadzor nad higijenskim i sterilizacijskim praksama.

**Ključne riječi:** Infekcije vezane uz zdravstvenu skrb, bolničke infekcije, nozokomijalne infekcije, prevencija infekcija, kontrola infekcija

## **Abstract**

Healthcare-associated infections (HAIs), also known as hospital-acquired or nosocomial infections, are infections acquired by patients during the provision of healthcare that were not present or incubating upon admission to a healthcare facility. These infections can occur in hospitals, clinics, clinics, or long-term care facilities, such as nursing homes. These include a wide range of infections, such as urinary tract infections, surgical site infections, respiratory infections, and bloodstream infections.

HAIs can have significant consequences, including increased morbidity and mortality among patients, prolonged hospital stays, and significant additional costs to healthcare systems. The causative agents of HAIs often include bacteria, viruses, and fungi, with some of the most common pathogens standing out for their resistance to standard treatments, such as methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and vancomycin-resistant enterococci (VRE).

HAI prevention and control require comprehensive strategies that include strict adherence to infection control protocols, proper hand hygiene, use of personal protective equipment (PPE), adequate disinfection and sterilization of equipment, and education of health care personnel and patients about the importance of preventive measures. Also, the rational use of antibiotics is essential to reduce the occurrence of antimicrobial resistance, which is an increasingly pronounced problem in the control of HAIs. Highly educated nurses play a key role in this issue, as they are often on the front line of providing care and infection prevention through the implementation and supervision of hygiene and sterilization practices.

**Keywords:** Healthcare-related infections, hospital infections, nosocomial infections, infection prevention, infection control

## Popis korištenih kratica

**HAI** - Infekcije vezane uz zdravstvenu skrb (*Healthcare-Associated Infections*)

**PZO** - Osobna zaštitna oprema (*Personal Protective Equipment*)

**MRSA** - Meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus*

**VRE** - Vancomycin-rezistentni enterokoki

**CDC** - Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (*Centers for Disease Control and Prevention*)

**ECDC** - Europski centar za prevenciju i kontrolu bolesti (*European Centre for Disease Prevention and Control*)

**LTCF** - Ustanove za dugotrajnu skrb (*Long-Term Care Facilities*)

**ICU** - Intenzivna njega jedinica (*Intensive Care Unit*)

**SSI** - Infekcije kirurških mjesta (*Surgical Site Infections*)

**CLABSI** - Infekcije krvotoka povezane s centralnim venskim kateterom (*Central Line-Associated Bloodstream Infections*)

**VAP** – Upala pluća povezana s sa strojnom ventilacijom (*Ventilator-Associated Pneumonia*)

**UTI** - Infekcije urinarnog trakta (*Urinary Tract Infections*)

**HALT** – Projekt infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi u ustanovama za dugotrajnu skrb (*Healthcare-associated infection in long term care facilities project*)

**PPS** - Anketa o rasprostranjenosti točaka (*Point Prevalence Survey*)

**ESBL** - Široko-spektralni beta-laktamaza (*Extended-Spectrum Beta-Lactamase*)

**HIV/AIDS** - *Human Immunodeficiency Virus* / Acquired Immunodeficiency Syndrome

**CT** - Kompjuterizirana Tomografija (*Computed Tomography*)

**MRI** - Magnetska Rezonancija (*Magnetic Resonance Imaging*)

**PCR** - Lančana reakcija polimeraze (*Polymerase Chain Reaction*)



## Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Infekcije vezane uz zdravstvenu skrb.....	2
1.2. Optimizacija praćenja infekcija u zdravstvenim ustanovama .....	2
2. Klasifikacija infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi .....	4
2.1. Značaj problema.....	5
3. Epidemiologija infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi .....	6
4. Globalni trendovi u učestalosti HAI .....	8
5. Najčešći patogeni .....	9
5.1. Rizični čimbenici povezani s pacijentom.....	10
5.2. Rizični čimbenici unutar zdravstvenog sustava .....	11
5.3. Okolišni rizični čimbenici .....	12
6. Prevencija infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi.....	15
6.1. Povjerenstvo za infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi.....	15
6.2. Healthcare-associated infection in long term care facilities (HALT projekt).....	16
7. Higijena ruku i kontrola infekcija .....	18
7.1. Bakterijska flora kože.....	18
7.2. Uloga ruku u prijenosu mikroorganizama.....	19
7.3. Postupci higijene ruku .....	19
8. Korištenje osobne zaštite zdravstvenog osoblja.....	21
9. Dezinfekcija i sterilizacija.....	22
9.1. Dezinfekcija .....	22
9.2. Sterilizacija.....	23

10. Inovativni pristupi u prevenciji infekcija .....	25
11. Dijagnostika, praćenje i liječenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi .....	26
11.1. Dijagnostički postupci.....	26
11.2. Suradnja s mikrobiološkim laboratorijem .....	27
11.3. Praćenje epidemioloških podataka .....	28
11.4. Razvoj novih terapijskih strategija za liječenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi.....	29
12. Posljedice infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi .....	30
12.1. Kliničke posljedice .....	30
12.2. Ekonomski teret.....	31
12.3. Produljen boravak u bolnici .....	31
13. Borba protiv antimikrobne rezistencije u bolničkom okruženju .....	33
13.1. Utjecaj antimikrobne rezistencije.....	34
13.2. Strategija suzbijanja antimikrobne rezistencije.....	34
14. Metaanaliza istraživanja o infekcijama povezanim s urinarnim kateterima .....	36
15. Zaključak.....	38
16. Literatura .....	39



# 1. Uvod

Infekcija vezana uz zdravstvenu skrb, poznata i kao bolnička ili nozokomijalna infekcija, definira se kao svaka infekcija koja se razvije kod pacijenta u procesu zdravstvene skrbi unutar bolnice ili druge medicinske ustanove, a koja nije bila aktivna niti u inkubacijskoj fazi u trenutku kada je pacijent zaprimljen. Ovaj termin je uveden od strane Američkog centra za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC) nekoliko godina ranije kako bi se preciznije opisala ova vrsta infekcije, zamjenjujući prethodno korištene pojmove. Osim u pacijenata, ovakve infekcije mogu se razviti i kod medicinskog osoblja tijekom pružanja njege i liječenja [1].

Infekcije koje se javljaju u kontekstu zdravstvene skrbi (HAI) predstavljaju jedne od zdravstvenih izazova u Europi, pogotovo one uzrokovane bakterijama koje su otporne na uobičajene antimikrobne lijekove. Pravilna higijena ruku i odgovarajuća upotreba antibiotika ključni su za sprječavanje ovih infekcija, ne samo u bolnicama, već i u domovima za starije osobe [1].

Zbog demografskog starenja populacije, raste i potreba za skrbi u ustanovama namijenjenim starijim i nemoćnim osobama, poznatima kao LTCF. Ove ustanove nude različite programe zdravstvene skrbi van okvira akutnih bolnica, koje se bave hitnim medicinskim intervencijama i liječenjem bolesti ili povreda u kratkom razdoblju. Ustanove za starije pružaju sveobuhvatnu skrb koja obuhvaća stanovanje, prehranu, osobnu higijenu, zdravstvenu njegu, radne aktivnosti i organizaciju slobodnog vremena [1].

Infekcije vezane za zdravstvenu skrb su čest uzrok morbiditeta i mortaliteta među stanovnicima LTCF-a, često dovodeći do hospitalizacija. Pacijenti u ovim ustanovama su zbog starosti, korištenja medicinskih pomagala poput urinarnih katetera i oslabljenog imuniteta, izloženi većem riziku od ovih infekcija. Svake godine više od 4 milijuna ljudi unutar Europske unije (EU) oboli od infekcija vezanih uz zdravstvenu skrb, što rezultira sa preko 110,000 smrtnih slučajeva [1].

Porast udjela populacije starije od 65 godina unutar EU s 9,6% u 1960. na 16,0% u 2010., s predviđenim porastom na 29,3% do 2060. godine, upućuje na povećanu potrebu za učinkovitim programima kontrole i praćenja infekcija u LTCF-ima, što je ključno u globalnoj strategiji borbe protiv HAI i antimikrobne rezistencije [1].

## **1.1. Infekcije vezane uz zdravstvenu skrb**

Infekcije vezane uz zdravstvenu skrb, poznate i kao bolničke ili HAI (*Hospital-Acquired Infections*), obuhvaćaju sve infekcije koje zahvate pacijente neovisno o njihovom osnovnom zdravstvenom stanju ili infekcije kod zdravih osoba (kao što su zaposlenici) koje se utvrde kao rezultat dijagnostičkih, terapijskih ili skrbničkih aktivnosti. Ove infekcije se razvijaju tijekom perioda liječenja ili nakon provedenih dijagnostičkih i terapijskih postupaka te nakon otpusta iz zdravstvene ili socijalne ustanove unutar definiranog vremenskog razdoblja. Specifično, postoperativne infekcije smatraju se bolničkim ako se pojave unutar mjesec dana nakon operacije, ili unutar godine dana ako je operacija uključivala ugradnju implantata. Bolničke infekcije mogu se pojaviti u sporadičnom, epidemijskom ili endemijskom obliku i dijagnosticiraju se na temelju kliničkih simptoma, mikrobioloških, laboratorijskih i drugih nalaza, kao i epidemioloških podataka.

## **1.2. Optimizacija praćenja infekcija u zdravstvenim ustanovama**

Infekcije koje su povezane s pružanjem zdravstvene skrbi, poznate kao *Healthcare-Associated Infections* (HAI), predstavljaju izazov za zdravstvene sustave globalno. Praćenje ovih infekcija koristi se za određivanje njihovog opsega i rasprostranjenosti, identifikaciju lokacija najvećeg rizika, analizu trendova i evaluaciju učinkovitosti mjera prevencije. Ove informacije su značajne za strateško planiranje i politiku zdravstvenih ustanova [2].

Praćenje uključuje stalno i sistematsko prikupljanje podataka o zdravstvenim događajima s ciljem smanjenja učestalosti i ozbiljnosti ovih infekcija. To omogućuje zdravstvenim ustanovama da identificiraju indikatore kvalitete i poduzmu korake za smanjenje tereta infekcija. Praćenje je alat koji doprinosi unapređenju zdravstvene skrbi i sprječavanju infekcija. Specifične strategije praćenja razvija Komisija za prevenciju i kontrolu infekcija u zdravstvenim ustanovama. Ovaj proces obuhvaća skupljanje podataka o strukturi i procesima prevencije te o samim infekcijama kao rezultatima zdravstvene skrbi, uključujući učestalost, vrste patogena, kao i rezistenciju na antibiotike [2].

Praćenje također uključuje periodične studije o prevalenciji infekcija, koje se moraju uskladiti s metodama Europskog centra za prevenciju i kontrolu bolesti (ECDC), omogućavajući međunarodne usporedbe. Prikupljeni podaci se analiziraju i koriste za godišnje izvještavanje,

što doprinosi kontinuiranom poboljšanju praksi u zdravstvenim ustanovama. Osim toga, podaci o HAI-u sustavno se prikupljaju u ustanovama dugotrajne skrbi (LTCF) kako bi se identificirale i analizirale infekcije. Preporučuje se standardizacija praćenja s ciljem olakšavanja analize i interpretacije podataka. U tom kontekstu, koriste se definirani postupci za identifikaciju infekcija, prikupljanje podataka, izračunavanje stopa infekcija, izvještavanje i korištenje prikupljenih informacija za kontrolu i prevenciju infekcija. Kroz procese kao što su „*walking rounds*“, gdje se podaci prikupljaju tijekom kliničkih vizita, zdravstveni radnici mogu neposredno raspravljati o procesima skrbi i napretku pacijenata. Analiza podataka o infekcijama je od velike važnosti; korištenjem statističkih alata i informatičke tehnologije, može se poboljšati razumijevanje i prezentacija podataka, što vodi ka boljem upravljanju infekcijama u zdravstvenim ustanovama [2].

Tablica 1.2.1. Praćenje i kontrola infekcija

<b>Element praćenja</b>	<b>Opis</b>
Sistematsko prikupljanje podataka	Stalno i sistematsko prikupljanje podataka o zdravstvenim događajima s ciljem smanjenja učestalosti i ozbiljnosti infekcija.
Identifikacija indikatora kvalitete	Identificiranje kvalitativnih indikatora kako bi se poduzeli koraci za smanjenje tereta infekcija.
Skupljanje podataka o strukturama i procesima prevencije	Prikupljanje podataka o strukturama prevencije, procesima i rezultatima zdravstvene skrbi uključujući učestalost, vrste patogena i rezistenciju na antibiotike.
Studije o prevalenciji infekcija	Periodične studije za određivanje prevalencije infekcija.
Periodične studije usklađene s ECDC metodama	Studije koje se moraju uskladiti s metodama ECDC-a za omogućavanje međunarodnih usporedbi.
Analiza i godišnje izvještavanje podataka	Analiza prikupljenih podataka i njihovo korištenje za godišnje izvještavanje i kontinuirano poboljšanje praksi.
Praćenje u ustanovama dugotrajne skrbi (LTCF)	Prikupljanje i analiza podataka o infekcijama u ustanovama dugotrajne skrbi.
Standardizacija postupaka praćenja	Standardizacija postupaka za identifikaciju infekcija, prikupljanje podataka, izračunavanje stopa infekcija, izvještavanje i korištenje informacija za kontrolu i prevenciju infekcija.
Procese "walking rounds"	Prikupljanje podataka tijekom kliničkih vizita za neposrednu raspravu o procesima skrbi i napretku pacijenata.
Analiza podataka korištenjem statističkih alata i informatičke tehnologije	Korištenje statističkih alata i informatičke tehnologije za poboljšanje razumijevanja i prezentacije podataka, vodeći ka boljem upravljanju infekcijama.

Izvor: Prema autoru

## 2. Klasifikacija infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi

Zarazne bolesti povezane sa zdravstvenom skrbi predstavljaju znatan izazov unutar medicinskih ustanova, a njihovo efikasno upravljanje zahtijeva temeljito razumijevanje klasifikacija i mehanizama širenja tih bolesti. Ove infekcije su posebno problematične zbog njihove sposobnosti da utječu na oporavak pacijenata i povećavaju troškove zdravstvene skrbi. Infekcije se mogu prvo razlikovati prema mjestu na kojem se javljaju. Primjerice, infekcije urinarnog trakta često su povezane s dugotrajnom upotrebom urinarnih katetera, što ih čini jednim od čestih izazova u bolničkom okruženju. Infekcije kirurških mjesta, koje se pojavljuju na ili u blizini mjesta gdje je izvršena operacija, predstavljaju značajan rizik za pacijente koji su podvrgnuti kirurškim zahvatima. Također, postoji i kategorija infekcija krvotoka koje su povezane s upotrebom centralnih venskih katetera, a koje mogu imati ozbiljne posljedice po zdravlje pacijenta. Infekcije donjeg respiratornog trakta, uključujući one koje su asocirane s upotrebom ventilatora, predstavljaju značajnu prijetnju pacijentima na intenzivnoj njezi.

Dalje, infekcije se razlikuju prema vrsti patogena koji ih uzrokuje. Bakterijske infekcije mogu uključivati one uzrokovane opasnim sojevima kao što su meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus* (MRSA) ili *Escherichia coli*, što predstavlja značajan izazov zbog njihove otpornosti na standardne antibiotike. Virusne infekcije, poput onih uzrokovanih norovirusom ili respiratornim sincicijskim virusom, mogu brzo širiti među pacijentima i osobljem, često izazivajući epidemije u bolničkim uvjetima. Gljivične infekcije, kao što su one uzrokovane *Candidom*, također predstavljaju značajan zdravstveni problem, posebno kod imunokompromitiranih pacijenata.

Vremenski aspekt pojave infekcija također je ključan za njihovu klasifikaciju. Rane infekcije, koje se javljaju unutar 48 sati od prijema pacijenta ili izvršene operacije, obično su povezane s izravnim postupcima tijekom prijema ili operativnim zahvatom. Kasne infekcije, koje se pojavljuju nakon više od 48 sati, često su rezultat bolničkog okruženja, uključujući interakciju s kontaminiranim površinama ili medicinskim instrumentima. Razumijevanje ovih različitih aspekata zaraznih bolesti povezanih sa zdravstvenom skrbi ključno je za razvoj učinkovitih strategija prevencije i kontrole [3].

## 2.1. Značaj problema

HAI predstavljaju značajan javnozdravstveni problem zbog svojih implikacija na morbiditet, mortalitet, dužinu boravka u bolnici i zdravstvene troškove. Globalno, procjenjuje se da oko 10% pacijenata u bolnicama razvija neku vrstu HAI. U SAD-u, na primer, Centri za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC) procjenjuju da se svake godine javi oko 1.7 milijuna HAI, rezultirajući sa oko 99,000 smrtnih ishoda.

Ekonomski utjecaj HAI također je značajan. Procjenjuje se da HAI dodaju milijarde dolara troškovima zdravstvene skrbi svake godine samo u SAD-u. Dodatni troškovi uključuju produženi boravak u bolnici, dodatne medicinske tretmane, i povećanu upotrebu antibiotika, što može dovesti do veće stope rezistencije na antibiotike.

Preventivne strategije su ključne u borbi protiv HAI i uključuju strogo pridržavanje protokola kontrole infekcija, kao što su pravilna higijena ruku, adekvatno čišćenje i dezinfekcija medicinskih uređaja i okruženja, te primjena antimikrobnih protokola. Kontinuirano obrazovanje zdravstvenih radnika o najboljim praksama u prevenciji infekcija također je od iznimne važnosti [3].



### 3. Epidemiologija infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi

Epidemiologija infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi (HAI) omogućava detaljno razumijevanje uzroka, distribucije i učestalosti ovih infekcija unutar zdravstvenih ustanova, što je značajno za razvoj efikasnih strategija prevencije i kontrole. HAI su prepoznate kao globalni problem, koji zahvaća pacijente u različitim zdravstvenim ustanovama, uključujući bolnice, ambulantne kirurške centre, ustanove za dugotrajnu skrb i druge medicinske ustanove. Studije pokazuju da, iako je incidencija HAI visoka u razvijenim zemljama, zemlje u razvoju doživljavaju znatno veće stope, zbog čega je problem HAI još izraženiji u tim područjima zbog nedostatka resursa i infrastrukture za adekvatnu kontrolu infekcija [4].

Stope HAI variraju ovisno o vrsti zdravstvene ustanove, vrsti pacijenata i vrsti zahvata kojima su izloženi. Na primjer, intenzivne njegove jedinice (ICU) često imaju veće stope HAI uslijed visokog rizika od invazivnih postupaka i upotrebe uređaja kao što su ventilatori i centralni venski kateteri. Također, kirurške infekcije na mjestu operacije i infekcije povezane s uređajima, kao što su infekcije urinarnog trakta povezane s kateterom, su među najčešćim vrstama HAI [4].

Prevalencija specifičnih patogena također varira, s meticilin-rezistentnim *Staphylococcus aureus* (MRSA) koji predstavlja značajan uzrok HAI u bolnicama širom svijeta. Osim toga, porast učestalosti *Clostridioides difficile*, posebno u bolničkim okruženjima, podiže zabrinutost zbog njegove sposobnosti da izazove teške i ponekad fatalne proljeve, osobito među starijim pacijentima. Pojava rezistentnih sojeva bakterija, kao što su vancomycin-rezistentni enterokoki (VRE) i široko-spektralni beta-laktamaza (ESBL) proizvodeći patogeni, dalje komplicira liječenje HAI, često zahtijevajući upotrebu složenijih i skupljih antibiotika.

Epidemiološke studije su također identificirale faktore rizika za razvoj HAI, uključujući duljinu boravka u zdravstvenoj ustanovi, starost pacijenta, prisutnost komorbiditeta, i invazivne postupke ili uređaje. Također, smanjena imunološka funkcija pacijenata, kao što je to slučaj kod onkoloških pacijenata ili kod osoba koje primaju imunosupresivnu terapiju, značajno povećava osjetljivost na HAI.

Upravljanje HAI zahtijeva sveobuhvatan pristup koji uključuje praćenje podataka o infekciji, obrazovanje zdravstvenih radnika o najboljim praksama prevencije, kao što je pravilna higijena ruku, i razvoj politika za kontrolu i sprečavanje infekcija. Implementacija smjernica za kontrolu infekcija, poput onih razvijenih od strane Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) i Centara za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC), ključna je za smanjenje incidencije HAI.

Dodatno, bolničke akreditacijske agencije sve više naglašavaju važnost programa kontrole infekcija, što dovodi do boljih praksi u okviru zdravstvenih ustanova. Osim toga, tehnološki napredak, uključujući razvoj novih dijagnostičkih alata i antimikrobnih površinskih obloga, pruža nove mogućnosti za prevenciju i rano otkrivanje HAI, čime se potencijalno smanjuju troškovi i poboljšava ishod liječenja za pacijente. Epidemiološki trendovi infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi (HAI) se kontinuirano prate i analiziraju kako bi se razumjeli obrasci i dinamika ovih infekcija. Ove trendove karakterizira nekoliko aspekata koji uključuju promjene u učestalosti pojedinih vrsta HAI, razvoj i širenje antimikrobne rezistencije, te utjecaj preventivnih mjera na stope infekcija [4].

## 4. Globalni trendovi u učestalosti HAI

U posljednjih nekoliko desetljeća, globalni trendovi pokazuju različite stope uspjeha u kontroli HAI. U mnogim razvijenim zemljama, postoji umjereni napredak u smanjenju određenih vrsta HAI poput MRSA (meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus*) zahvaljujući poboljšanim praksama kontrole infekcija. Na primjer, u SAD-u, stope infekcija uzrokovanih MRSA u bolnicama su se smanjile za više od 50% u posljednjem desetljeću. Slični trendovi primijećeni su u nekim europskim zemljama gdje su programi nadzora i prevencije rezultirali smanjenjem stope MRSA i drugih HAI [4]. Međutim, unatoč globalnim naporima, HAI ostaju ozbiljan problem u mnogim zemljama, posebno u onima s nižim dohotkom gdje su resursi za kontrolu infekcija ograničeni. U tim regijama, stope HAI su znatno više, a problem se dodatno komplicira s nedostatkom osnovne higijene, infrastrukture i obuke zdravstvenih radnika [4].

Jedan od najznačajnijih epidemioloških trendova povezanih s HAI je porast antimikrobne rezistencije. Patogeni poput VRE (vancomycin-rezistentni enterokoki) i KPC (*Klebsiella pneumoniae carbapenemase*-producirajući sojevi) postaju sve češći u zdravstvenim ustanovama. Ovi rezistentni patogeni ne samo da otežavaju liječenje, već povećavaju troškove zdravstvene skrbi i stopu smrtnosti među pogođenim pacijentima. Globalna širenja novih sojeva, kao što su *Candida auris*, predstavljaju novi izazov u kontroli HAI, naglašavajući potrebu za boljim antimikrobnim strategijama i kontrolom infekcija. Implementacija i poštivanje rigoroznih mjera kontrole infekcija, kao što su pravilna higijena ruku, upotreba osobne zaštitne opreme (PZO), i protokoli za čišćenje, pokazali su značajne uspjehe u smanjenju stope HAI. Primjerice, studije su pokazale da implementacija multikomponentnih intervencijskih programa može smanjiti stope HAI za do 70%. Također, povećanje transparentnosti i izvještavanja o HAI, uključujući obvezno javno izvještavanje, potaknulo je zdravstvene ustanove da pojačaju svoje napore u sprječavanju HAI. Napredak u tehnologiji, uključujući razvoj novih dijagnostičkih alata kao što su brzi molekularni testovi, omogućuje brže i točnije identificiranje patogena, što je ključno za pravovremeno liječenje i sprječavanje širenja infekcija. Digitalizacija zdravstvenih informacija i upotreba velikih podataka također omogućuju bolje praćenje i analizu trendova HAI na lokalnoj, nacionalnoj i međunarodnoj razini. Ukupno gledano, dok su postignuti značajni napreci u smanjenju nekih vrsta HAI, globalni teret ovih infekcija ostaje visok, posebno u kontekstu sve veće antimikrobne rezistencije. Kontinuirani naponi u poboljšanju praksi kontrole infekcija, kao i investicije u istraživanja i tehnologiju, ključni su za daljnje napretke u borbi protiv HAI [4].

## 5. Najčešći patogeni

Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi (HAI) mogu biti uzrokovane raznim patogenima, uključujući bakterije, viruse i gljive, a među najčešćim patogenima su meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus* (MRSA), vancomycin-rezistentni enterokoki (VRE), *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, i *Clostridioides difficile*. Svaki od ovih patogena ima specifične karakteristike koje utječu na njihovu prevalenciju i upravljanje infekcijama koje uzrokuju u zdravstvenim ustanovama [5].

**Meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus* (MRSA)** ostaje jedan od najozbiljnijih patogena zbog svoje otpornosti na brojne antibiotike i sposobnosti da uzrokuje širok spektar infekcija, od kožnih infekcija do težih stanja poput pneumonije i sepsa. Stope infekcija MRSA-om variraju geografski, ali su značajne zbog visoke stope morbiditeta i mortaliteta. S obzirom na visoku razinu otpornosti na antibiotike, liječenje infekcija MRSA može biti komplicirano i zahtijeva upotrebu alternativnih antibiotika poput vancomycina ili linezolida.

**Vancomycin-rezistentni enterokoki (VRE)** su također važan uzročnik HAI, posebno u bolničkim jedinicama intenzivne skrbi, gdje su pacijenti često izloženi dugotrajnoj antibiotskoj terapiji, što može potaknuti selekciju rezistentnih sojeva. Infekcije VRE mogu uključivati teške urinarne infekcije, bakterijemiju i endokarditis, a upravljanje ovim infekcijama je složeno zbog ograničenih opcija liječenja [5].

***Escherichia coli***, najčešći uzročnik infekcija mokraćnog sustava, često se nalazi u bolničkim HAI, a posebno je zabrinjavajući porast *E. coli* sojeva koji proizvode širokospektralne beta-laktamaze (ESBL). Ovi sojevi su otporni na mnoge standardne antibiotike, što liječenje čini težim i ponekad zahtijeva upotrebu karbapenema, moćnih antibiotika rezerviranih za teške slučajeve.

***Klebsiella pneumoniae*** je također značajan patogen u zdravstvenim ustanovama, sposoban za uzrokovanje širokog spektra infekcija, uključujući pneumoniju, infekcije krvotoka i infekcije na mjestima kirurških zahvata. *Klebsiella* može biti posebno opasna kada razvije otpornost na karbapeneme, što je čini jednim od tzv. "superbugova" koji su iznimno teški za liječenje.

***Clostridioides difficile*** je još jedan patogen povezan s HAI, poznat po izazivanju teških i ponekad fatalnih proljeva, posebno kod starijih pacijenata u bolnicama ili ustanovama za dugotrajnu skrb. Infekcije *C. difficile* često se javljaju nakon upotrebe antibiotika koji narušavaju normalnu crijevnu floru, omogućujući *C. difficile* da se prekomjerno razmnožava i proizvodi toksine koji uzrokuju simptome.

Ovi patogeni predstavljaju izazove za zdravstvene sustave širom svijeta zbog njihove otpornosti na standardne terapije i sposobnosti da uzrokuju teške, životno ugrožavajuće infekcije [5].

## 5.1. Rizični čimbenici povezani s pacijentom

Rizični čimbenici povezani s pacijentom koji doprinose razvoju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi (HAI) obuhvaćaju širok spektar demografskih, kliničkih i terapijskih karakteristika koje mogu povećati osjetljivost pojedinca na infekcije tijekom boravka u zdravstvenim ustanovama. Ovi čimbenici su temeljito proučavani kako bi se identificirale ključne skupine pacijenata s visokim rizikom i razvile ciljane preventivne strategije.

Demografski čimbenici poput dobi i spola igraju značajnu ulogu; stariji pacijenti, posebice oni stariji od 65 godina, imaju veći rizik od razvoja HAI zbog općenito slabijeg imunološkog odgovora i veće prevalencije kroničnih bolesti koje mogu kompromitirati njihov imunološki sustav [5].

Klinički čimbenici uključuju prisutnost komorbiditeta kao što su dijabetes, rak, HIV/AIDS, ili kronične respiratorne bolesti, koje mogu značajno oslabiti imunološki sustav pacijenta i povećati rizik od HAI. Na primjer, pacijenti s dijabetesom su skloniji razvoju infekcija zbog smanjene funkcije leukocita i cirkulatornih problema koji ometaju isporuku esencijalnih nutrijenata i imunoloških stanica na mjesto infekcije.

Hospitalizacija i izloženost invazivnim postupcima također su značajni rizični čimbenici. Dulji boravak u bolnici povećava izloženost pacijenta bolničkim patogenima, dok medicinski zahvati poput umetanja katetera, operacije ili upotreba ventilatora pružaju putove kojima patogeni mogu ući u tijelo. Studije su pokazale da svaki dodatni dan boravka u bolnici značajno povećava rizik od HAI, a pacijenti na mehaničkoj ventilaciji su izuzetno podložni razvoju ventilator-asociranih pneumonija [5].

Primjena antibiotika također može biti dvosjekli mač. Iako su ključni za liječenje bakterijskih infekcija, nepravilna upotreba antibiotika može dovesti do razvoja rezistencije i selekcije otpornih sojeva patogena. Na primjer, pretjerana upotreba širokospektralnih antibiotika često dovodi do disbioze crijevne flore, što pacijente čini ranjivijima na infekcije poput *Clostridioides difficile*.

Genetski čimbenici također mogu utjecati na predispoziciju pacijenta na HAI, iako je ovo područje još uvijek relativno neistraženo. Određeni genetski profili mogu utjecati na

imunološki odgovor pacijenta na patogene, što može ili povećati osjetljivost na određene infekcije ili omogućiti efikasniji imunološki odgovor [5].

## **5.2. Rizični čimbenici unutar zdravstvenog sustava**

Rizični čimbenici unutar zdravstvenog sustava koji pridonose pojavi i širenju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi (HAI) obuhvaćaju niz organizacijskih, strukturalnih i operativnih aspekata koji mogu značajno utjecati na učestalost i težinu ovih infekcija. Identifikacija i upravljanje tim rizičnim čimbenicima ključni su za uspostavljanje učinkovitih protokola za kontrolu i prevenciju infekcija [6].

Neusklađenost s protokolima za kontrolu infekcija često je uzrokovan nedostatkom jasno definiranih politika ili nedovoljnom edukacijom zaposlenika. Istraživanja pokazuju da usklađenost zdravstvenih radnika s protokolima higijene ruku i sterilizacije opreme može varirati značajno, što direktno utječe na stopu HAI. Na primjer, brojne studije ističu da pravilna higijena ruku može smanjiti prevalenciju HAI za više od 40%, ali se često ne provodi konzistentno zbog vremenskih ograničenja ili nedostatka resursa.

Strukturalne nedostatke unutar zdravstvenih ustanova, kao što su neadekvatna ventilacija, loše održavanje prostora i nedostatak odgovarajućih izolacijskih soba, također značajno doprinose riziku od HAI. Na primjer, starije bolnice s zastarjelim HVAC sustavima imaju veći rizik od širenja zračno prenosivih patogena. Također, nedostatak izolacijskih soba može otežati adekvatnu separaciju zaraženih pacijenata, povećavajući rizik od križne kontaminacije.

Organizacijska kultura koja ne promiče sigurnost pacijenata i pridržavanje najboljih praksi može također doprinijeti većim stopama HAI. Zdravstvene ustanove koje ne implementiraju stroge politike kontrole infekcija ili ne pružaju kontinuiranu edukaciju i trening svojim zaposlenicima mogu nehotice stvoriti okruženje u kojem se HAI češće javljaju.

Preopterećenost zdravstvenog osoblja i visoki omjer pacijenata po medicinskom osoblju mogu dovesti do umora, smanjene pažnje i pogrešaka u postupcima koji su kritični za kontrolu infekcija. Uz to, visoki radni pritisak može ograničiti vrijeme koje je osoblje u mogućnosti posvetiti svakom pacijentu, što umanjuje kvalitetu skrbi i povećava vjerojatnost previda važnih simptoma ili stanja koji bi mogli ukazivati na razvoj HAI [6].

Nedostatak resursa za redovito održavanje i nadogradnju medicinske opreme također može doprinijeti pojavi HAI. Korištenje zastarjele ili neispravne opreme, kao što su endoskopi ili respiratori, može biti potencijalni izvor infekcija ako se ne održavaju adekvatno.

Protokoli upravljanja antibioticima i njihova neprimjerena primjena mogu dovesti do razvoja otpornih sojeva bakterija, što dodatno komplicira liječenje HAI. Ustanove koje nemaju efektivne programe upravljanja s antibioticima suočavaju se s većim izazovima u sprječavanju širenja multirezistentnih mikroorganizama.

Kombinirani učinak ovih čimbenika može biti devastirajući, ne samo po zdravlje pojedinačnih pacijenata, već i po cjelokupnu efikasnost i reputaciju zdravstvenih ustanova. Zato je važno kontinuirano ulaganje u obrazovanje zaposlenika, poboljšanje infrastrukture, usvajanje strožih protokola za kontrolu infekcija, i osiguranje adekvatnih resursa za održavanje visoke razine sigurnosti pacijenata i kvalitete skrbi [6].

### 5.3. Okolišni rizični čimbenici

Okolišni rizični čimbenici imaju ulogu u pojavi i širenju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi (HAI), a obuhvaćaju sve od fizičke strukture zdravstvenih ustanova do praksa čišćenja i održavanja. Razumijevanje i upravljanje ovim čimbenicima važno je za sprječavanje infekcija i održavanje sigurnog okruženja za pacijente i zdravstvene radnike.

Neadekvatna ventilacija u zdravstvenim ustanovama može znatno pridonijeti širenju zračno prenosivih patogena. Na primjer, nedostatak odgovarajuće filtracije zraka ili nepravilno funkcioniranje HVAC sustava (grijanje, ventilacija i klimatizacija) može omogućiti cirkulaciju i akumulaciju infektivnih aerosola, što je posebno problematično u prostorima poput operacijskih sala i intenzivnih njega gdje su pacijenti posebno ranjivi. Studije su pokazale da korištenje HEPA filtera i održavanje odgovarajuće stope izmjene zraka može značajno smanjiti prisutnost patogena u zraku [7].

Kontaminacija površina u zdravstvenim ustanovama predstavlja još jedan značajan okolišni rizik. Površine kao što su medicinska oprema, stolovi, kreveti i ručke vrata mogu biti kontaminirane patogenima koji uzrokuju HAI, uključujući MRSA, VRE, i *Clostridioides difficile*. Učestalo i temeljito čišćenje korištenjem odgovarajućih dezinficijensa ključno je, a brojna istraživanja sugeriraju da pravilna dekontaminacija površina može smanjiti incidenciju HAI. Na primjer, jedno istraživanje je pokazalo da pojačano čišćenje u bolnicama može smanjiti prevalenciju *C. difficile* za do 85% [7].

Voda i sustavi vodovoda također mogu biti izvori HAI ako nisu adekvatno održavani. *Legionella* i drugi vodeni patogeni mogu se razmnožavati u vodovodnim sustavima, posebno u područjima gdje voda stagnira ili se ne održava odgovarajuća temperatura vode. Epidemije

legionarske bolesti na primjer, često su povezani s kontaminiranim bolničkim vodovodnim sustavima, a redovito ispiranje cijevi, održavanje adekvatnih temperatura i kloriranje su preporučene preventivne mjere [7].

Otpad i upravljanje otpadom su još jedan aspekt okolišnih rizika. Nepravilno rukovanje ili odlaganje medicinskog otpada može pridonijeti širenju infekcija. Primjerice, neadekvatna segregacija oštih predmeta, kontaminiranih materijala ili farmaceutskog otpada može izložiti zdravstvene radnike riziku od infekcija. Pravilne procedure rukovanja, pohrane i eliminacije otpada su stoga ključne za smanjenje rizika od HAI.

Buka i osvjetljenje su često zanemareni okolišni faktori koji također mogu utjecati na širenje HAI, uglavnom indirektno. Visoka razina buke može ometati komunikaciju među osobljem i dovesti do pogrešaka u medicinskom postupanju, dok neadekvatno osvjetljenje može smanjiti vidljivost i preciznost tijekom medicinskih procedura, što povećava rizik od grešaka koje mogu dovesti do infekcija. Ovi okolišni čimbenici, iako možda ne izgledaju izravno povezani s kontrolom infekcija, zapravo igraju važnu ulogu u održavanju sigurne zdravstvene skrbi.

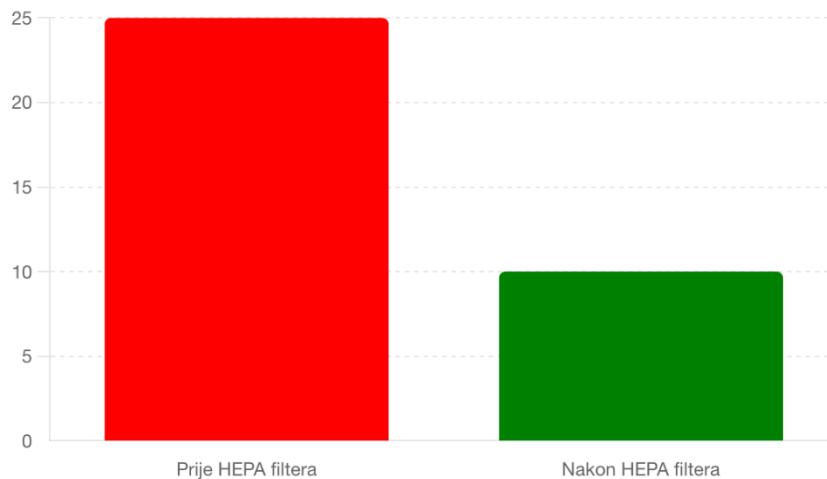
Visoka razina buke u zdravstvenim ustanovama može imati višestruke negativne učinke na zdravstveno osoblje i pacijente. Na primjer, buka može povećati razinu stresa kod zdravstvenih radnika, smanjiti njihovu sposobnost koncentracije i otežati efikasnu komunikaciju. Također, buka može dovesti do nerazumijevanja ili pogrešnog izvršavanja uputa, što može rezultirati pogrešnim doziranjem lijekova ili pogrešnom primjenom medicinskih postupaka. U ekstremnim slučajevima, to može rezultirati ozbiljnim komplikacijama, uključujući i infekciji [7].

Adekvatno osvjetljenje je važno za sigurnost pacijenta, posebice u operacijskim salama, na intenzivnoj njezi i u drugim područjima gdje se obavljaju kompleksne medicinske procedure. Nedovoljno osvjetljenje može otežati identifikaciju sterilnih polja, ispravno rukovanje s instrumentima ili pravilno postavljanje intravenskih kanila, što sve može dovesti do povećanog rizika od infekcija. Studije su pokazale da poboljšanje osvjetljenja može smanjiti greške u medicinskom postupanju, a time i potencijalne HAI. Za rješavanje problema buke, zdravstvene ustanove mogu implementirati dizajnerska rješenja koja smanjuju buku, kao što su zvučno izolirani materijali i modifikacije u rasporedu prostorija. Također, pravilno oblikovanje smjena i ograničavanje buke u kritičnim područjima može pomoći u smanjenju stresnih i distraktivnih elemenata za osoblje [7].

U pogledu osvjetljenja, važno je osigurati da svaka područja, posebice ona gdje se obavljaju medicinske procedure, imaju dovoljno osvjetljenje za siguran rad. To može uključivati upotrebu podesivih svjetiljki, osiguravanje redovitog održavanja sustava osvjetljenja i



korištenje tehnologija koje omogućuju jasno i precizno osvjetljenje. Primjenom ovih strategija, zdravstvene ustanove mogu stvoriti sigurnije okruženje koje minimizira rizike povezane s bukom i osvjetljenjem, a time i indirektno smanjiti potencijal za širenje HAI. Ove intervencije su primjer kako čak i naizgled manje značajni elementi poput buke i osvjetljenja mogu imati velik utjecaj na kvalitetu zdravstvene skrbi i sigurnost pacijenata [7].



Grafikon 5.3.1. Incidencija respiratornih infekcija prije i nakon uvođenja HEPA filtera, Izvor: prema autoru

## **6. Prevencija infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi**

Mjere prevencije infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi predstavljaju esencijalni dio svakog zdravstvenog sustava, posebno kada je riječ o ustanovama koje pružaju skrb starijim osobama i osobama s narušenim zdravstvenim stanjem. Provođenje ovih mjera nije samo zakonska obaveza već i moralna odgovornost koja seže do srži etičkog pružanja zdravstvene skrbi [8].

U ustanovama za starije i nemoćne, gdje su pacijenti često oslabljenog imunološkog sustava i podložniji infekcijama, implementacija programa prevencije infekcija ima ulogu u zaštiti zdravlja i dobrobiti stanovnika. Ti programi obuhvaćaju širok spektar mjera, od higijene ruku i dezinfekcije prostora do praćenja i izolacije infekcija.

Pravilno provedene mjere uključuju sanitarnu obradu bolesnika pri prijemu, temeljito čišćenje i dezinfekciju radnih prostora i medicinske opreme te edukaciju osoblja o pravilnoj higijeni ruku i postupcima prevencije infekcija. Osim toga, ključno je provoditi sustavno praćenje infekcija kako bi se identificirale potencijalne prijetnje i poduzeli odgovarajući koraci za njihovo suzbijanje [8].

Međutim, unatoč napretku u implementaciji programa, postoje izazovi s kojima se suočavaju ustanove za starije i nemoćne. Nedostatak dostatnih dokaza o učinkovitosti određenih intervencija te potreba za prilagodbom bolničkih praksi specifičnim potrebama ovih ustanova predstavljaju samo neke od tih izazova.

Stoga, osim što se provode već poznate mjere prevencije, nužno je uložiti dodatne napore u istraživanje i evaluaciju programa kontrole infekcija u ovim okruženjima. To bi omogućilo razvoj prilagođenih, dokazanih intervencija koje su usmjerene na specifične potrebe i karakteristike ustanova za starije i nemoćne [8].

### **6.1. Povjerenstvo za infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi**

Povjerenstvo za infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi Ministarstva zdravlja, u daljnjem tekstu nazvano Povjerenstvo ministarstva, oblikuje strategiju za sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija na nacionalnoj razini. Njegova uloga obuhvaća praćenje, analizu i koordinaciju provedbe programa prevencije i suzbijanja bolničkih infekcija s ciljem osiguranja kvalitetne zdravstvene skrbi [8].

S druge strane, Bolničko povjerenstvo je tijelo koje donosi konkretne programe za sprječavanje i suzbijanje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi u stacionarnim zdravstvenim ustanovama. Osim toga, prati provedbu tih programa te analizira rezultate na godišnjoj razini kako bi osiguralo kontinuirano poboljšanje u prevenciji i kontroli infekcija.

Kontrolu bolničkih infekcija provodi Tim za kontrolu bolničkih infekcija, koji se sastoji od stručnjaka poput liječnika, najčešće specijalista mikrobiologije, te medicinske sestre s dodatnom akademskom edukacijom i posebnim znanjem o prevenciji, nadzoru i kontroli bolničkih infekcija. Ovaj tim ima ulogu u provedbi mjera prevencije i suzbijanja infekcija te aktivno sudjeluje u očuvanju sigurnosti pacijenata u stacionarnim zdravstvenim ustanovama i u pružateljima socijalne skrbi [8].

## **6.2. *Healthcare-associated infection in long term care facilities (HALT projekt)***

Projekt HALT, iniciran u prosincu 2008. od strane Europskog centra za prevenciju i kontrolu bolesti (ECDC), usmjeren je na proučavanje infekcija vezanih uz zdravstvenu skrb u ustanovama za dugotrajnu skrb (LTCF) unutar Europske unije. Projekt je pokrenut zbog nedostatka informacija o incidenciji ovih infekcija i korištenju antimikrobnih sredstava. Glavni ciljevi projekta bili su stvoriti i primijeniti metode za ocjenjivanje učestalosti ovakvih infekcija i primjene antimikrobnih sredstava, kako bi se utvrdili ključni trendovi i odredili prioritete za poboljšanja.

Prvi *Point Prevalence Survey* (PPS) unutar HALT projekta održan je od svibnja do rujna 2010., obuhvaćajući 722 LTCF iz 25 europskih država. Rezultati su ukazali na prevalenciju od 2,4% korisnika s najmanje jednom infekcijom povezanom sa zdravstvenom skrbi i 4,3% korisnika koji su uzimali barem jedan antimikrobni lijek.

HALT-2, druga faza projekta, provedena je između travnja i svibnja 2013., uključujući 1 181 LTCF u 17 europskih zemalja, pokazujući prevalenciju od 3,4% korisnika s infekcijom te 4,4% onih koji su koristili antimikrobne lijekove.

U svibnju 2015., ECDC je započeo s trećom fazom, HALT-3 projektom (2016-2017), koji je nastavio podršku PPS-u vezanom uz infekcije i korištenje antimikrobnih lijekova u LTCF. Protokoli i metode iz prethodnih faza su nadograđeni i prošireni kroz HALT-3, uz aktivno sudjelovanje upravnih i savjetodavnih odbora. [9].

Za osiguranje točnosti i valjanosti podataka, predviđen je validacijski protokol koji se zasad provodi samo u nekoliko zemalja, ali nije obavezan. Nacionalni timovi mogu provesti validaciju istoga dana kad se provodi primarni PPS kako bi se ocijenila osjetljivost i specifičnost prikupljenih podataka [9].

Tablica 6.2.1. prevalencija infekcija i korištenje antimikrobnih sredstava u LTCF

<b>Faza projekta</b>	<b>Prevalencija infekcija (%)</b>	<b>Korištenje antimikrobnih sredstava (%)</b>
<b>HALT-1 (2010)</b>	2.4	4.3
<b>HALT-2 (2013)</b>	3.4	4.4
<b>HALT-3 (2016-2017)</b>	3.4	4.4

## 7. Higijena ruku i kontrola infekcija

Higijena ruku predstavlja komponentu u kontroliranju infekcija u zdravstvenim ustanovama, a njezina važnost naglašena je u modernim pristupima unaprjeđenju kvalitete skrbi, uključujući i specifične mjere za prevenciju infekcija poput urinarnih infekcija, infekcija krvi povezanih sa stranim tijelom te pneumonije povezane s umjetnom ventilacijom [10].

Nadalje, primjena učinkovite higijene ruku zajedno s drugim intervencijama, kao što su snopovi skrbi, pokazala se učinkovitom u smanjenju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi. Snopovi skrbi su skupine intervencija koje poboljšavaju ishode liječenja bolesnika te se temelje na znanstvenim dokazima i dobroj kliničkoj praksi. Higijena ruku često je osnovna intervencija u snopovima skrbi za različite vrste infekcija, poput urinarnih infekcija, infekcija krvi i MRSA infekcija [10].

Povijesno gledano, higijena ruku je dobila na važnosti sredinom devetnaestog stoljeća zahvaljujući istraživanjima Ignaza Semmelweisa i Olivera Wendella Holmesa. Semmelweis je uočio povezanost između nedostatka higijene ruku zdravstvenih djelatnika i širenja bolničkih infekcija, što je rezultiralo preporukom o ribanju ruku u kloriranoj otopini vapnenca. Florence Nightingale je kasnije identificirala nizak stupanj higijene u bolnicama kao glavni uzrok smrtnosti pacijenata, ističući problematiku nedostatne čistoće i drugih čimbenika.

U cjelini, higijena ruku predstavlja temeljni aspekt u prevenciji širenja infekcija u zdravstvenim ustanovama te je ključna za osiguranje sigurnog okruženja za pacijente i osoblje [10].

### 7.1. Bakterijska flora kože

Prema Priceu, koji je 1938. opisao bakterijsku floru kože, ona se dijeli na dvije osnovne kategorije: normalnu (rezidentnu) i prolaznu (tranzijentnu) floru. Normalna flora sastoji se od mikroorganizama koji stalno nastanjuju kako površinske tako i dublje slojeve epidermisa, uključujući koagulaza-negativne stafilokoke, *Corynebacterium* i *Propionibacterium spp.* Ovi mikroorganizmi se ne mogu lako ukloniti jednostavnim pranjem i često ih je potrebno smanjiti specifičnim metodama, kao što je kirurška priprema ruku, prije provođenja aseptičkih procedura.

Prolazna flora, za razliku od normalne, ne pripada uobičajenoj kožnoj flori i prisutna je na vanjskim slojevima kože. Ova flora obično dolazi u kontakt sa zdravstvenim radnicima kroz

interakciju s pacijentima ili kontaminiranim površinama. Mikroorganizmi prolazne flore, koji mogu uključivati gram-negativne bakterije, *Staphylococcus aureus*, *Clostridioides difficile* i razne viruse, obično se zadržavaju kratko i mogu se efikasno ukloniti pranjem ruku ili upotrebom alkohola. Ova flora je često odgovorna za širenje infekcija u zdravstvenim ustanovama. [10].

## **7.2. Uloga ruku u prijenosu mikroorganizama**

U kontekstu infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi, česti prenositelji patogena, uključujući viruse, gljive, parazite i najčešće bakterije, su ruke zdravstvenih radnika. Ovi mikroorganizmi se mogu prenijeti s pacijenata ili neživih objekata u okolini na ruke zdravstvenih radnika tijekom njihovih aktivnosti u pružanju skrbi. Ako se ne primijeni adekvatna higijena ruku, rizik od kontaminacije ruku i time i sigurnosti pacijenata raste s vremenom provedenim u kontaktu s pacijentima.

Proces prijenosa patogena unutar zdravstvenih ustanova uključuje nekoliko ključnih koraka. Prvo, mikroorganizmi su prisutni na pacijentima ili površinama koje ih okružuju. Zatim, ti mikroorganizmi se prenose na ruke zdravstvenih radnika. Mikroorganizmi moraju biti sposobni preživjeti na rukama zdravstvenih radnika neko vrijeme, te ako se ne provede temeljito pranje ruku ili antisepsa, ili ako se koriste neadekvatna sredstva ili metode, patogeni ostaju na rukama. Konačno, ove kontaminirane ruke dolaze u izravan kontakt s drugim pacijentima ili objektima koji će biti u kontaktu s pacijentima, čime se patogeni šire unutar zdravstvene ustanove. [10].

## **7.3. Postupci higijene ruku**

Postupci higijene ruku uključuju različite tehnike čišćenja koje ciljaju na uklanjanje vidljive prljavštine i smanjenje tranzijentne mikrobiološke flore, dok se istovremeno čuva trajna flora kože. Tradicionalno pranje ruku obuhvaća korištenje sapuna i vode, ili kao alternativu, alkoholnih sredstava bez vode, pružajući jednostavan i ekonomski način za prevenciju brojnih bolesti.

Antiseptičko pranje ruku kombinira antiseptička sredstva s vodom kako bi se smanjila tranzijentna flora, ali bez narušavanja trajne flore kože. Iako ova metoda ima široku primjenu, obično je sporiji u djelovanju u usporedbi s primjenom antiseptičkih sredstava direktno na ruke. Higijensko utrljavanje ruku koristi se za brzo smanjenje tranzijentne flore kroz upotrebu alkoholnih pripravaka, bez utjecaja na trajnu floru. Ovaj postupak je često brži i učinkovitiji od antiseptičkog pranja ruku.

Za kiruršku pripremu ruku, postupak uključuje temeljito pranje tekućim sapunom i vodom ili antiseptičkim deterdžentom, posebno ako su ruke vidljivo prljave. To se nadopunjuje utrljavanjem alkoholnog pripravka kako bi se dodatno smanjila tranzijentna i trajna flora na koži ruku i podlaktica, pripremajući osoblje za operativne zahvate. [10].

## 8. Korištenje osobne zaštite zdravstvenog osoblja

Korištenje osobne zaštite zdravstvenog osoblja važno je za zaštitu kože i sluznica od izlaganja tjelesnim tekućinama bolesnika i kontaminacije odjeće zdravstvenih djelatnika. Glavni cilj primjene osobne zaštitne opreme u zdravstvenim ustanovama jest sprječavanje prijenosa mikroorganizama i potencijalnih patogena s bolesnika na osoblje, kao i obrnuto.

Osnovni elementi osobne zaštite zdravstvenog osoblja uključuju jednokratne zaštitne maske, pregače, kape i rukavice. Ove komponente koriste se za sprječavanje kontaminacije kože, sluznica i odjeće, te se nakon uporabe pravilno odbacuju i dezinficiraju. Zaštita za oči, u obliku maski, naočala i štitnika za lice, nosi se u situacijama s potencijalnim rizikom od prskanja tjelesnih tekućina, kao što je moguće pri obavljanju prijetoja rana, aspiracija ili intubacije [11]. Prijenos patogena putem kapljica smatra se jednim od glavnih načina širenja infekcija u zdravstvenim ustanovama, stoga nošenje kirurških maski unutar određenog raspona udaljenosti od bolesnika i prilikom ulaska u bolesničku sobu ključno je za sprečavanje širenja infekcija. Osim toga, pregače i ogrtači se koriste za smanjenje kontaminacije odjeće tijekom izravnog kontakta s bolesnicima, pri čemu se preferira uporaba dugih rukava kako bi se osigurala dodatna zaštita.

Rukavice su od značaja za zaštitu ruku zdravstvenih djelatnika od kontakta s tjelesnim tekućinama i potencijalno infektivnim materijalima. One se koriste u svim situacijama koje uključuju direktan kontakt s bolesnicima ili predmetima u njihovoj blizini, a potrebno je pridržavati se protokola za pravilno stavljanje, nošenje i skidanje rukavica kako bi se izbjegla kontaminacija [11].

Osim što se primjenjuju standardne mjere predostrožnosti, istraživanja se kontinuirano provode kako bi se unaprijedila efikasnost i udobnost osobne zaštite zdravstvenog osoblja. Ova istraživanja obuhvaćaju razvoj novih materijala, tehnologija i protokola koji omogućuju sigurniju i učinkovitiju zaštitu zdravstvenih radnika u njihovom radnom okruženju [11].



## 9. Dezinfekcija i sterilizacija

Dezinfekcija i sterilizacija su postupci u kontroli infekcija u različitim okruženjima, posebice u zdravstvenim ustanovama gdje je važno osigurati visoku razinu higijene i sigurnosti. Ovi procesi imaju za cilj eliminirati ili inaktivirati mikroorganizme kako bi se spriječilo širenje infekcija.

### 9.1. Dezinfekcija

Dezinfekcija predstavlja značajan aspekt higijenskih protokola s primarnim ciljem smanjenja populacije mikroorganizama u određenoj sredini ili na površinama, što rezultira uklanjanjem njihove zaraznosti. Ovaj proces, često nazvan "sanitizacija" ili "dekontaminacija", ima duboke korijene u ljudskoj povijesti i razvoju medicine. Od antičkih metoda do modernih znanstvenih pristupa, dezinfekcija je evoluirala u složen sustav postupaka i tehnika koji se koriste u raznim industrijama, posebno u zdravstvu.

Povijest dezinfekcije je fascinantna saga ljudske borbe protiv bolesti i infekcija. Prvi znakovi dezinfekcijskih postupaka datiraju iz prapovijesti, evidentirani kroz arheološke nalaze poput trepaniranih lubanja, sugerirajući ranu svijest o potrebi čišćenja i dezinfekcije rana. No, tek s razvojem medicine u antičkoj Grčkoj i Rimu, te kasnije u srednjem vijeku, počinjemo vidjeti organiziraniji pristup dezinfekciji [12].

Revolucionarni koraci u razvoju dezinfekcijskih praksi dogodili su se u 19. stoljeću. Pioniri poput Olivera Wendella Holmesa i Ignaza Philippa Semmelweissa prepoznali su važnost higijenskih mjera u sprječavanju infekcija, posebno u medicinskim okruženjima. Njihovi radovi utirali su put suvremenim metodama dezinfekcije, istraživanjem veze između higijene, mikroorganizama i zdravlja.

Danas, dezinfekcija je sustavni proces koji uključuje širok spektar tehnika i sredstava, od kemijskih dezinficijensa do toplinske obrade i mehaničkog čišćenja. Odabir odgovarajuće metode ovisi o kontekstu i ciljevima dezinfekcije, kao i o specifičnim zahtjevima svake situacije.

U zdravstvenim ustanovama, gdje je prevencija infekcija od ključne važnosti, dezinfekcija igra vitalnu ulogu. Od dezinfekcije površina i medicinskih instrumenata do dezinfekcije ruku i

odjeće osoblja, svaki korak u ovom procesu ima za cilj osigurati sigurnost pacijenata i osoblja te spriječiti širenje infekcija [12].

Iako su kemijski dezinficijensi često korišteni, moderni pristupi uključuju i druge metode kao što su toplinska obrada ili kombinacija čišćenja i dezinfekcije. Kroz kontinuirana istraživanja i tehnološke inovacije, nastojanja su usmjerena na razvoj učinkovitijih i sigurnijih metoda dezinfekcije kako bi se osigurala zaštita od infekcija u svim područjima života i rada [12].

## 9.2. Sterilizacija

Sterilizacija je važan postupak za potpuno uništavanje svih mikroorganizama, uključujući bakterije, viruse, gljive i njihove spore na različitim površinama, predmetima ili materijalima. Ovaj proces ima vitalnu ulogu u brojnim industrijama, posebno u medicini, farmaciji, prehrambenoj industriji i istraživačkim laboratorijima, gdje je apsolutna sterilnost neophodna za prevenciju širenja infekcija ili kontaminacija.

Postoje različite metode sterilizacije, a izbor odgovarajuće metode ovisi o vrsti materijala koji se sterilizira te njegovoj osjetljivosti na toplinu, vlagu, kemikalije i druge faktore. Jedna od najučinkovitijih metoda je sterilizacija vrućom parom, poznata kao autoklaviranje, koja koristi visoku temperaturu pare pod tlakom za uništavanje mikroorganizama. Ova metoda se često primjenjuje na medicinske instrumente, opremu, staklenke, pipete i druge predmete koji su otporni na visoke temperature.

Druga metoda je sterilizacija suhim toplinskim postupcima, koja uključuje korištenje suhe topline visoke temperature za uništavanje mikroorganizama. Primjeri uključuju pećnice i peći koje se koriste za sterilizaciju staklenki, pipeta, kirurških instrumenata i drugih predmeta sposobnih podnijeti visoke temperature.

Za osjetljive materijale koji ne podnose visoke temperature koristi se sterilizacija kemijskim sredstvima, poput etilenskog oksida ili formaldehida. Ovaj postupak zahtijeva duže vrijeme izlaganja i specifične uvjete kako bi bio učinkovit.

Sterilizacija radijacijom koristi ionizirajuće zračenje, kao što su gama zrake ili zračenje elektronskim snopovima, za uništavanje mikroorganizama. Ova metoda je iznimno korisna za sterilizaciju medicinskih proizvoda, farmaceutskih proizvoda i ambalaže za hranu.

Filtracija se koristi za sterilizaciju tekućina ili plinova, gdje mikroorganizmi ostaju zadržani na filterima dok sterilizirani proizvod prolazi. Ova metoda je često primijenjena u farmaceutskoj industriji i proizvodnji pića.

Svaka od ovih metoda ima svoje prednosti i ograničenja, a odabir odgovarajuće metode temelji se na specifičnim potrebama i zahtjevima za sterilnost. Strogo poštivanje postupaka sterilizacije neizostavno je za osiguranje sigurnosti i zaštite od infekcija u različitim industrijskim i zdravstvenim postavkama [13].



Slika 9.2. Prikaz protokola dezinfekcije i sterilizacije, Izvor: <https://biosmart.hr/sterilizacija/>

## 10. Inovativni pristupi u prevenciji infekcija

Inovativni pristupi u prevenciji infekcija proširuju se na širok spektar strategija i tehnologija primjenjivih u raznim okruženjima, od zdravstvenih ustanova do javnih prostora i zajednica. Te inovacije uključuju tehnološke napretke, obrazovanje, promjene u praksi i politici, kao i multidisciplinarnu suradnju i istraživanje, sve s ciljem smanjenja rizika od širenja infekcija.

Jedno od područja inovacija je nanotehnologija u dezinfekciji, gdje nanočestice srebra, bakra ili drugih materijala pokazuju obećavajuće antimikrobne osobine korisne u dezinfekciji površina, medicinskih uređaja i tekstila. Paralelno s tim, razvoj autonomnih robota koji mogu dezinficirati prostorije i površine bez ljudske intervencije predstavlja značajan napredak, posebno važan u zdravstvenim ustanovama.

Digitalne tehnologije također imaju ulogu, omogućavajući napredno praćenje i upravljanje infekcijama kroz razvoj digitalnih alata i aplikacija koje poboljšavaju praćenje incidencije infekcija, identifikaciju izvora i evaluaciju preventivnih mjera. Uz to, personalizirana medicina koristi genetičke informacije i biomarkere za identifikaciju osoba s većim rizikom od infekcija, omogućujući prilagodbu preventivnih strategija prema individualnim potrebama.

Obrazovanje i promjena ponašanja također su važni, inovativni obrazovni pristupi usmjereni na javnost, zdravstvene djelatnike i osoblje o važnosti higijene ruku i pravilne uporabe osobne zaštitne opreme značajni su za smanjenje incidencije infekcija. Osim toga, multidisciplinarni pristup koji uključuje suradnju između različitih disciplina poput mikrobiologije, epidemiologije, inženjeringa, informatike i javnog zdravstva vitalan je za razvoj novih rješenja i tehnologija.

Ovi inovativni pristupi ne samo da teže razvoju i testiranju novih tehnologija, već i provjeri njihove učinkovitosti i sigurnosti, te implementaciji u različitim kontekstima kako bi se unaprijedila prevencija infekcija i zaštitilo javno zdravlje, s potencijalom da značajno doprinesu smanjenju incidencije infekcija i poboljšanju kvalitete zdravstvene skrbi. [14].

## **11. Dijagnostika, praćenje i liječenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi**

Dijagnostika, praćenje i liječenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi predstavljaju važne aspekte u očuvanju zdravlja pacijenata u medicinskim ustanovama. Dijagnostički proces često uključuje temeljitu kliničku procjenu, laboratorijske testove i slikovne preglede radi identifikacije uzročnika i određivanja osjetljivosti na antimikrobna sredstva [15].

Važno je napomenuti da se praćenje infekcija odvija kontinuirano, uključujući identifikaciju novih slučajeva, praćenje trendova u incidenciji i prevalenciji, te procjenu učinkovitosti preventivnih mjera.

Što se tiče liječenja, pristup se često temelji na primjeni antimikrobnih lijekova, uzimajući u obzir osjetljivost uzročnika na različite antibiotike ili druge terapijske agense. Međutim, sve veća pojava rezistentnosti mikroorganizama na antimikrobna sredstva postavlja izazove u odabiru odgovarajuće terapije. Stoga je važno provesti racionalnu uporabu antibiotika kako bi se smanjio rizik od razvoja otpornosti.

Uz terapiju lijekovima, važan je i multidisciplinarni pristup koji uključuje timove zdravstvenih radnika koji surađuju u praćenju bolesnika, pružanju podrške u prevenciji infekcija i optimizaciji terapije. Osim toga, edukacija pacijenata i zdravstvenih radnika o higijenskim mjerama, pravilnoj uporabi antibiotika i drugim preventivnim strategijama ima ulogu u smanjenju incidencije infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi.

Nadalje, implementacija protokola za kontrolu infekcija, redovito čišćenje i dezinfekcija prostora, primjena osobne zaštitne opreme te promicanje pravilne higijene ruku su ključni koraci u prevenciji i suzbijanju infekcija.

Kroz sustavno praćenje, pravovremenu dijagnostiku i adekvatno liječenje, uz istovremeno podizanje svijesti o preventivnim mjerama, mogu se postići značajni pomaci u smanjenju incidencije i ozbiljnosti infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi [15].

### **11.1. Dijagnostički postupci**

Dijagnostički postupci za infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi obuhvaćaju niz metoda i tehnika koje se koriste kako bi se identificirao uzročnik, procijenila ozbiljnost

infekcije i odredio optimalni pristup liječenju. Ovi postupci kreću od kliničke procjene, gdje klinički tim prikuplja podatke o simptomima i znakovima infekcije te medicinskoj anamnezi pacijenta. Ovaj korak uključuje fizički pregled, procjenu vitalnih znakova i analizu prisutnih rana ili upalnih procesa.

Laboratorijski testovi su važni za identifikaciju uzročnika infekcije, pri čemu se uzimaju uzorci tjelesnih tekućina, tkiva ili sekreta pacijenta radi detaljne laboratorijske analize. Ovi testovi obuhvaćaju mikrobiološke kulture, brze testove antigena i serološke testove za prisutnost specifičnih protutijela. U nekim slučajevima, slikovni pregledi poput rendgenskih snimaka, CT-a ili MRI-a koriste se za procjenu prisutnosti infekcije, osobito ako je zahvaćen unutarnji organ ili tkivo.

Dodatno, primjenjuju se napredne tehnike molekularne dijagnostike kao što su PCR (lančana reakcija polimeraze) ili sekvenciranje genoma, koje omogućavaju brzu i preciznu identifikaciju patogena, uključujući one koje se ne mogu dokazati tim metodama. Biokemijski testovi analiziraju biokemijske parametre u krvi i drugim tjelesnim tekućinama, pružajući uvide o općem zdravstvenom stanju pacijenta, stupnju upale ili organskoj funkciji.

Bakteriološke kulture uzimaju se s različitih dijelova tijela ili iz unutarnjih organa i inkubiraju na odgovarajućim medijima za uzgoj bakterija. Nakon inkubacije, bakterije se identificiraju i provodi se testiranje osjetljivosti na antibiotike kako bi se odabrao najučinkovitiji tretman. Ovaj sveobuhvatni pristup dijagnostici ključan je za uspješno liječenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi [15].

## **11.2. Suradnja s mikrobiološkim laboratorijem**

Suradnja s mikrobiološkim laboratorijem predstavlja segment dijagnostičkog procesa infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi. Taj proces započinje kada klinički tim odgovoran za uzimanje uzoraka tjelesnih tekućina, tkiva ili sekreta od pacijenata sumnjivih za infekciju. Uzorci su esencijalni za provođenje laboratorijskih testova koji služe identifikaciji uzročnika infekcija.

Nakon uzimanja, uzorci se moraju pravilno pripremiti i brzo transportirati do mikrobiološkog laboratorija kako bi se sačuvala njihova kvaliteta i osigurala pouzdanost rezultata. Pri dolasku u laboratorij, uzorci se registriraju i provjeravaju, što je važno za točnost i mogućnost praćenja. Priprema uzoraka za analizu može uključivati postupke poput centrifugiranja, homogenizacije ili inkubacije, ovisno o vrsti uzorka i potrebnom testiranju.

U laboratoriju se uzorci podvrgavaju različitim testovima, uključujući mikrobiološke kulture, brze testove antigena, PCR testiranje ili sekvenciranje genoma, kako bi se identificirali patogeni i odredila njihova osjetljivost na antibiotike. Kada se laboratorijska analiza završi, mikrobiolozi interpretiraju rezultate i sastavljaju izvještaj koji se šalje kliničkom timu. Ovi izvještaji sadrže ključne informacije o identificiranim patogenima i njihovoj osjetljivosti na antibiotike, što je od vitalne važnosti za određivanje najučinkovitijeg liječenja.

Komunikacija između mikrobiološkog laboratorija i kliničkog tima odvija se kroz stalnu razmjenu informacija, gdje mikrobiolozi mogu pružiti dodatne savjete ili preporuke o interpretaciji rezultata i prilagodbi terapije prema potrebi. Ova suradnja osigurava da se liječenje može brzo i precizno prilagoditi, optimizirajući ishode za pacijente i povećavajući sigurnost u liječenju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi [15].

### **11.3. Praćenje epidemioloških podataka**

Praćenje epidemioloških podataka ima ulogu u kontroli i prevenciji infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi, što omogućava identifikaciju, intervenciju i sprečavanje daljnjeg širenja infekcija. Ovaj proces započinje s prikupljanjem podataka iz različitih izvora kao što su bolnice, domovi za njegu, ambulantne ustanove, nacionalni registri, baze podataka o pacijentima i laboratorijski rezultati. Takav obiman prikup podataka pomaže u stvaranju sveobuhvatne slike o incidenciji infekcija.

Analiza prikupljenih podataka provodi se s ciljem identificiranja obrazaca i trendova u incidenciji infekcija, uključujući specifične patogene, lokacije infekcija, te procjenu njihove ozbiljnosti i učestalosti. Ova analiza je temelj za daljnje korake kao što su praćenje izbijanja infekcija, gdje epidemiolozi identificiraju izvore infekcije i poduzimaju korake kako bi spriječili daljnje širenje. Ovo može uključivati detaljno istraživanje epidemija, intervjuiranje zahvaćenih pacijenata i zdravstvenih djelatnika, te analizu uzoraka za identifikaciju uzročnika. Procjena rizika na temelju prikupljenih podataka omogućuje epidemiolozima da razviju ciljane strategije prevencije i kontrole, identificirajući skupine pacijenata koji su posebno u riziku. Praćenje sukladnosti s protokolima prevencije infekcija također je ključno za osiguranje da se higijenske prakse, upotreba osobne zaštitne opreme i protokoli za sterilizaciju i dezinfekciju dosljedno primjenjuju.

Korištenje naprednih tehnologija, kao što su računalni algoritmi i umjetna inteligencija, sve više olakšava analizu velikih skupova podataka, omogućavajući brže i točnije prepoznavanje obrazaca koji bi mogli ostati nevidljivi ljudskom oku. Ove tehnologije doprinose bržem prepoznavanju i reakciji na epidemije i izbijanja infekcija. Komunikacija i suradnja između epidemiologa, zdravstvenih djelatnika, javnih zdravstvenih službi i drugih institucija ključne su za razmjenu informacija i koordinaciju odgovora na infekcije. Ovakav integrirani pristup osigurava ujednačenu i koordiniranu reakciju na infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi na razini zajednice ili države, doprinoseći generalnoj sigurnosti i zdravlju populacije. [16].

#### **11.4. Razvoj novih terapijskih strategija za liječenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi**

Razvoj novih terapijskih strategija za liječenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi temelji se na sveobuhvatnom pristupu koji uključuje istraživanje novih lijekova, terapijskih postupaka i preventivnih mjera. Neka istraživanja ističu važnost razumijevanja otpornosti bakterija na postojeće terapije te identificiranje novih ciljeva za liječenje. Primjerice, istraživanja pokazuju da bakterijska otpornost na antibiotike postaje sve veći problem, potičući istraživače da traže alternative poput terapije bakteriofagima ili razvoja novih antibiotika koji ciljaju specifične metaboličke putove bakterija. Nadalje, istraživanja otkrivaju važnost pravilnog korištenja antibiotika kako bi se spriječilo daljnje razvijanje otpornosti, potičući educiranje zdravstvenih djelatnika i pacijenata. Dodatno, istraživanja se fokusiraju na razvoj novih metoda dijagnostike koje omogućuju brzu identifikaciju uzročnika infekcija i njihovih karakteristika, što olakšava precizno određivanje terapijskih strategija. Osim toga, istraživanja u području imunoterapije istražuju mogućnosti jačanja imunološkog odgovora organizma kako bi se poboljšala otpornost na infekcije. Sve ove inovativne terapijske strategije nastoje unaprijediti liječenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi te smanjiti njihovu incidenciju i ozbiljnost, pridonoseći tako boljoj kvaliteti zdravstvene skrbi i sigurnosti pacijenata [17].



## **12. Posljedice infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi**

Posljedice infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi mogu biti značajne i široko utjecati na pacijente te zdravstveni sustav. Infekcije mogu značajno produžiti boravak pacijenata u bolnici, što dovodi do povećanja troškova liječenja i većeg rizika od razvoja dodatnih komplikacija. Ove komplikacije mogu uključivati ozbiljna stanja kao što su sepsa, infekcije krvi, urinarne i respiratorne infekcije te infekcije rane, koje često zahtijevaju intenzivno liječenje.

Osim povećanja smrtnosti, posebno među pacijentima s oslabljenim imunološkim sustavom ili kroničnim bolestima, infekcije također uzrokuju značajne financijske troškove. Troškovi uključuju dugotrajnu hospitalizaciju, dodatne medicinske postupke, lijekove i dugotrajnu skrb, opterećujući tako ne samo pacijente već i zdravstvene ustanove i cijeli zdravstveni sustav.

Psihološki utjecaj na pacijente također je značajan; infekcije mogu izazvati stres, anksioznost i depresiju, osobito kada rezultiraju produženim boravkom u bolnici ili ozbiljnim komplikacijama. Dodatno, nepravilna upotreba antibiotika može pridonijeti razvoju otpornosti na antibiotike, što dalje komplicira liječenje infekcija i povećava rizik od njihova širenja.

S obzirom na te posljedice, naglašava se važnost provođenja mjera za prevenciju infekcija u zdravstvenim ustanovama. To uključuje stroge higijenske prakse, kontrolu infekcija i pažljivo praćenje epidemioloških podataka, što može značajno smanjiti njihov utjecaj na pacijente i zdravstveni sustav. Ove mjere su ključne za održavanje sigurnosti pacijenata i učinkovitosti zdravstvenih usluga [18].

### **12.1. Kliničke posljedice**

Kliničke posljedice infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi obuhvaćaju širok spektar negativnih učinaka na pacijente. To uključuje produženi boravak u bolnici zbog dodatnih komplikacija koje infekcije mogu uzrokovati, poput sepse ili infekcija rana. Takve infekcije mogu dovesti do ozbiljnih zdravstvenih problema, poput pogoršanja osnovne bolesti ili stanja pacijenta, produžene hospitalizacije i potrebe za intenzivnom njegom. Također, infekcije mogu izazvati razvoj sekundarnih infekcija, kao što su infekcije krvi ili respiratorne infekcije, što dodatno komplicira proces liječenja i može dovesti do pogoršanja općeg zdravstvenog stanja pacijenta. Osim toga, infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi mogu

rezultirati povećanim rizikom od smrtnosti među pacijentima, posebno onima koji su već oslabljenog imunološkog sustava ili imaju druge kronične bolesti. Sve ove kliničke posljedice naglašavaju važnost sustavne prevencije i kontrole infekcija u zdravstvenim ustanovama radi zaštite zdravlja i sigurnosti pacijenata [18].

## **12.2. Ekonomski teret**

Ekonomski teret bolničkih infekcija predstavlja značajan izazov za zdravstvene sustave i društvo u cjelini. Troškovi povezani s bolničkim infekcijama uključuju direktne i indirektne troškove koji proizlaze iz liječenja, produženog boravka u bolnici, gubitka produktivnosti, dodatne medicinske potrošnje te troškove povezane s rehabilitacijom i dugoročnim zdravstvenim problemima [18].

Direktni troškovi uključuju troškove hospitalizacije, dodatnih medicinskih postupaka, laboratorijskih testova, antimikrobne terapije te troškove medicinskih sredstava i potrošnog materijala. Osim toga, postoje i troškovi povezani s primjenom posebnih mjera kontrole infekcija, kao što su dezinfekcija prostora, uporaba zaštitne opreme te dodatno osoblje koje je potrebno za njihovu provedbu.

Indirektni troškovi obuhvaćaju gubitak produktivnosti zbog produženog bolovanja pacijenata, smanjene radne sposobnosti ili čak smrti pacijenata zbog bolničkih infekcija. Također, postoje troškovi povezani s dugoročnim zdravstvenim posljedicama bolničkih infekcija, poput potrebe za dodatnim medicinskim tretmanima ili rehabilitacijom.

Studije su pokazale da bolničke infekcije značajno povećavaju troškove liječenja i produžuju vrijeme boravka u bolnici, što može dovesti do preopterećenosti zdravstvenog sustava i smanjenja kvalitete skrbi za pacijente. Stoga, učinkovita prevencija i kontrola bolničkih infekcija ne samo da doprinose smanjenju troškova liječenja i poboljšanju zdravstvenih ishoda pacijenata, već također smanjuju ekonomski teret za zdravstvene sustave i društvo u cjelini [18].

## **12.3. Produljen boravak u bolnici**

Produljen boravak u bolnici često je rezultat komplikacija ili dodatnih medicinskih postupaka potrebnih za liječenje bolničkih infekcija. Takav produženi boravak može biti

izazvan potrebom za dodatnim testiranjem, dijagnostikom ili liječenjem usmjerenim na kontrolu infekcije [18].

Osim toga, pacijenti koji razviju bolničke infekcije često zahtijevaju dulje vrijeme za oporavak ili rehabilitaciju nakon otpusta iz bolnice. To može uključivati dodatne terapije, nadzor ili praćenje zdravstvenog stanja kako bi se osiguralo da infekcija ne napreduje ili se ne vrati.

Produljeni boravak u bolnici može biti i rezultat potrebe za izolacijom zaraženih pacijenata kako bi se spriječilo širenje infekcije na druge pacijente. To može zahtijevati dodatne mjere kontrole infekcija i posebnu skrb, što produžuje vrijeme boravka pacijenta u bolnici.

Sve ove komplikacije dovode do povećanja troškova liječenja i opterećuju zdravstveni sustav, ali i pacijente i njihove obitelji. Stoga je prevencija bolničkih infekcija od značajne važnosti kako bi se smanjio rizik od produženog boravka u bolnici i poboljšala kvaliteta skrbi za pacijente [18].

### **13. Borba protiv antimikrobne rezistencije u bolničkom okruženju**

Borba protiv antimikrobne rezistencije u bolničkom okruženju predstavlja izazov u suvremenoj medicini. Antimikrobna rezistencija nastaje kada mikroorganizmi razviju sposobnost da prežive djelovanje antibiotika ili drugih antimikrobnih lijekova, što otežava ili čak onemogućava uspješno liječenje infekcija.

Jedan od pristupa u borbi protiv antimikrobne rezistencije je promicanje racionalne uporabe antimikrobnih lijekova. To uključuje pravilno propisivanje antibiotika, odgovarajući odabir antibiotika temeljen na rezultatima testova osjetljivosti na lijekove te ograničavanje uporabe antibiotika samo na slučajeve kada su oni zaista potrebni [19].

Osim toga, važna je i primjena mjera kontrole infekcija u bolničkom okruženju. To uključuje pridržavanje strogih higijenskih protokola, poput pranja ruku, dezinfekcije površina i opreme, te primjenu izolacije ili ograničavanje kontakata među pacijentima kako bi se spriječilo širenje rezistentnih mikroorganizama.

Takve mjere kontrole infekcija su ključne u smanjenju širenja antimikrobne rezistencije u bolničkom okruženju. Na primjer, studije su pokazale da je primjena programa praćenja i povratnih informacija o pridržavanju higijenskih protokola uvelike smanjila incidenciju bolničkih infekcija uzrokovanih rezistentnim mikroorganizmima.

Dodatno, brojna istraživanja su usmjerena na razvoj novih dijagnostičkih metoda i terapijskih strategija za borbu protiv antimikrobne rezistencije. Primjena brzih dijagnostičkih testova koji omogućuju identifikaciju rezistentnih mikroorganizama i njihovih mehanizama rezistencije može pomoći u prilagodbi terapije i sprječavanju nepotrebne uporabe antibiotika.

Uz to, istraživanja se fokusiraju na razvoj novih antimikrobnih lijekova i terapijskih pristupa koji bi mogli biti učinkoviti protiv rezistentnih mikroorganizama. Neki od tih pristupa uključuju upotrebu kombinirane terapije, terapije usmjerene na specifične molekularne mete u mikroorganizmima te primjenu terapija koje potiču imunološki odgovor organizma [19].

### **13.1. Utjecaj antimikrobne rezistencije**

Antimikrobna rezistencija predstavlja značajan izazov koji se odražava na zdravstveni sustav, pacijente, zajednicu i gospodarstvo na više razina. Jedan od glavnih problema je kompleksnost liječenja infekcija jer liječnici često moraju koristiti antibiotike šireg spektra ili kombinirati više lijekova da bi se efikasno borili protiv rezistentnih mikroorganizama. Ovo može dovesti do dužeg boravka pacijenata u bolnicama, povećanih troškova liječenja i većeg rizika od komplikacija.

Infekcije uzrokovane rezistentnim mikroorganizmima su povezane s povećanom stopom smrtnosti, osobito kada se radi o teškim infekcijama poput sepse. Pacijenti koji razviju ove vrste infekcija suočeni su s dužim boravkom u bolnici, što dodatno opterećuje zdravstveni sustav i produljuje oporavak, uzrokujući također i značajne troškove.

Financijski troškovi liječenja infekcija rezistentnim mikroorganizmima su također značajni. Potreba za korištenjem skupljih ili eksperimentalnih antibiotika, kao i dodatni medicinski postupci, značajno povećavaju financijski teret na pacijente i zdravstveni sustav. Osim toga, antimikrobna rezistencija može umanjiti učinkovitost medicinskih postupaka koji ovise o uspješnom liječenju infekcija, uključujući kirurške zahvate, kemoterapiju i transplantacije organa.

Povećani rizik od širenja infekcija također je izrazito važan aspekt. Rezistentni mikroorganizmi mogu biti teško kontrolirati, što povećava rizik od širenja infekcija unutar bolnica, zajednica i preko međunarodnih granica, potencijalno dovodeći do epidemija ili pandemija s ozbiljnim javnozdravstvenim posljedicama.

Antimikrobna rezistencija zahtijeva sveobuhvatan pristup koji uključuje promicanje racionalne uporabe antibiotika, poboljšanje mjera kontrole infekcija, poticanje istraživanja novih antibiotika i razvoj alternativnih terapijskih strategija. Ovi koraci su ključni za suzbijanje ovog globalnog zdravstvenog problema [19].

### **13.2. Strategija suzbijanja antimikrobne rezistencije**

Strategija suzbijanja antimikrobne rezistencije mora biti sveobuhvatna i uključivati niz mjera usmjerenih na različite aspekte problema. Jedan od ključnih koraka je promicanje racionalne uporabe antibiotika kroz edukaciju zdravstvenih djelatnika i pacijenata o važnosti

pravilne uporabe. Edukacija može pomoći u smanjenju nepotrebnog propisivanja antibiotika, te naglasiti važnost pridržavanja propisane doze i trajanja terapije, kao i razumijevanje da antibiotici nisu efikasni u liječenju virusnih infekcija.

Jačanje mjera kontrole infekcija u bolnicama i zdravstvenim ustanovama je također ključno. Ove mjere uključuju redovito čišćenje i dezinfekciju, pravilno upravljanje medicinskim otpadom, korištenje zaštitne opreme i promicanje higijenskih praksi među osobljem i pacijentima kako bi se spriječilo širenje rezistentnih mikroorganizama.

Poticanje razvoja novih antibiotika također je od vitalnog značaja. Potrebna je suradnja između akademske zajednice, farmaceutske industrije i vladinih agencija kako bi se razvili inovativni antibiotici. Pored toga, istraživanje i razvoj alternativnih terapijskih strategija, poput faga, probiotika, terapije bakteriofagom i terapije antitijelima, nude nove načine za suzbijanje infekcija i smanjenje ovisnosti o antibioticima.

Poboljšanje praćenja i nadzora nad rezistentnim mikroorganizmima je također ključno za uspješnu strategiju. Uspostava sustava praćenja i nadzora može pomoći u identificiranju trendova, prepoznavanju novih prijetnji i praćenju učinkovitosti implementiranih intervencija. Na kraju, edukacija i osvještavanje javnosti o problemu antimikrobne rezistencije su od iznimne važnosti. Javnozdravstvene kampanje i edukativni programi mogu igrati ključnu ulogu u podizanju svijesti o ovom globalnom zdravstvenom problemu.

Uspješna strategija suzbijanja antimikrobne rezistencije zahtijeva multidisciplinarni pristup koji uključuje suradnju između različitih sektora, implementaciju inovativnih tehnologija i terapijskih strategija, te kontinuirano praćenje i evaluaciju učinka implementiranih mjera [19].

## 14. Metaanaliza istraživanja o infekcijama povezanim s urinarnim kateterima

Istraživanja objavljenih studija o infekcijama povezanim s urinarnim kateterima naglašavaju značajan problem unutar zdravstvenog sustava koji doprinosi povećanju morbiditeta i mortaliteta među hospitaliziranim pacijentima. Analiza pet relevantnih studija pruža uvid u prevalenciju, faktore rizika i preventivne strategije koje su ključne u borbi protiv ovih infekcija.

Prvo istraživanje, provedeno u Kliničkom bolničkom centru Rijeka, fokusirano je na transplantirane pacijente i one koji su podvrgnuti urološkim zahvatima, često koristeći ureteralni stent ili urinarni kateter. Pokazalo je da su ovi pacijenti izloženi većem riziku od razvoja infekcija mokraćnog sustava, s glavnim uzročnicima kao što su *E. coli* i *E. faecalis*, često karakterizirani visokom razinom antimikrobne rezistencije. Uvođenje stenta predstavljeno je kao značajan rizični faktor, s preporukom za njegovo ranije uklanjanje kako bi se smanjila učestalost infekcija.

Drugo i treće istraživanje iz Opće županijske bolnice Požega i Kliničkog bolničkog centra Rijeka usredotočili su se na znanje i stavove zdravstvenog osoblja i pacijenata o važnosti higijene ruku i kontroliranja bolničkih infekcija. Iako su pokazala da postoji visoka svijest o važnosti ovih mjera, oba istraživanja sugeriraju da postoji potreba za dodatnom edukacijom i rigoroznijim provođenjem preventivnih protokola, posebno među pacijentima nižeg obrazovnog nivoa i zdravstvenim radnicima.

Četvrto istraživanje naglašava potrebu za implementacijom strategije upravljanja rizikom od nastanka bolničkih infekcija, bazirane na osnovnim principima kvalitete rada i prevencije rizika. Ovo uključuje identifikaciju i procjenu rizika, implementaciju promjena i kontinuirano unaprjeđivanje, čime se teži ka smanjenju stope infekcija u zdravstvenim ustanovama.

Peto istraživanje također ističe značaj pravovremenog prepoznavanja i dijagnoze infekcija, te preporučuje redoviti mikrobiološki probir transplantiranih pacijenata, naročito u prva tri mjeseca nakon transplantacije. Preporuke uključuju skraćivanje vremena nošenja stenta i promicanje boljeg praćenja infekcija, što bi trebalo doprinijeti smanjenju učestalosti infekcija. Zajednički zaključak svih pet istraživanja je da, iako su postignuti određeni napreci u prevenciji i kontroli infekcija mokraćnog sustava, još uvijek postoji velik prostor za poboljšanja, posebno u području edukacije i pridržavanja protokola za higijenu i asepsu. Potrebno je kontinuirano

raditi na edukaciji zdravstvenih radnika i pacijenata, kao i na implementaciji efikasnih protokola koji bi minimizirali rizik od infekcija i poboljšali ishode liječenja [19].



## 15. Zaključak

Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi predstavljaju ozbiljan globalni zdravstveni izazov koji zahtijeva kontinuirane napore u prevenciji, nadzoru i liječenju. Unatoč napretku u razumijevanju i upravljanju ovim infekcijama, one ostaju glavni uzrok morbiditeta i mortaliteta u zdravstvenim ustanovama širom svijeta. Praćenje i optimizacija praćenja infekcija ključni su za smanjenje njihove prevalencije i poboljšanje ishoda za pacijente. Osim toga, inovativni pristupi u prevenciji, poput HALT projekta i poboljšanih protokola higijene ruku, pokazali su značajan potencijal u smanjenju incidencije infekcija. Korištenje osobne zaštite zdravstvenog osoblja i rigorozne procedure dezinfekcije i sterilizacije ključni su za održavanje sigurnog okruženja za pacijente i osoblje. Unatoč izazovima koje predstavlja antimikrobna rezistencija, kontinuirani naponi na razvoju novih dijagnostičkih alata i terapijskih strategija pružaju nadu za efikasnije liječenje i kontrolu ovih infekcija. Na kraju, interdisciplinarni pristup koji uključuje suradnju između kliničara, mikrobiologa i epidemiologa bit će ključan za uspješno upravljanje i smanjenje tereta infekcija vezanih uz zdravstvenu skrb u budućnosti.

Medicinske sestre imaju ulogu u borbi protiv infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi. Njihova svakodnevna prisutnost i neposredna briga za pacijente omogućuju im da budu na prvoj liniji prevencije i kontrole ovih infekcija. Uloga medicinske sestre uključuje: higijenu ruku i edukaciju pacijenata i kolega, primjenu osobne zaštitne opreme (PZO), pravilnu dezinfekciju i sterilizaciju medicinske opreme i površina, praćenje i nadzor infekcija kod pacijenata, podršku u dijagnostici i liječenju prikupljanjem uzoraka za laboratorijske pretrage i provođenjem dijagnostičkih postupaka, te edukaciju pacijenata o prevenciji infekcija i pravilnoj upotrebi antibiotika. Njihova uloga je od velike važnosti u interdisciplinarnom pristupu koji uključuje suradnju između zdravstvenih djelatnika, mikrobiologa i epidemiologa za uspješno upravljanje i smanjenje tereta infekcija vezanih uz zdravstvenu skrb.

## 16.Literatura

- [1]. N. Damani: Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija, četvrto izdanje: Medicinska naklada: Zagreb, 2019.
- [2]. V. Mađarić, (2011). Bolničke infekcije kao indikator kvalitete zdravstvene skrbi. *Medicus*, str. 25-40. Preuzeto s: [file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/19\\_Madaric%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/19_Madaric%20(1).pdf) (Pristup: 2.05.2024.)
- [3]. N. Prlić: Zdravstvena njega, 12. izdanje: Školska knjiga: Zagreb, 2009.
- [4]. D. Ropac, *Epidemiologija zaraznih bolesti*. Medicinska naklada, Zagreb, 2003., str.406-435. 174
- [5]. N. Damani, Priručnik o postupcima kontrole infekcija; U: Kalenić S, Horvatić J; Drugo izdanje, Zagreb, 2004.
- [6]. J. Salman, R. Agha, Y.Mussayab, F. Hassan, *Infection in long term care facility in the kingdom of Bahrain*. *J Infect and Public Health*. 2014;7:392-9.
- [7]. T. Christoffel, S. Gallagher, *Injury Prevention and Public Health*. Gaithersburg, MD: Aspen Publishers, 2009.
- [8]. B. Gordts, *Models for organisation of hospital infection control and prevention programmes*. *Clin Microbiol Infect* 2015., str. 19-23.
- [9]. M. Šarić, Buljubašić, L. Žunić, R. Orlandini, R., A. Vardo, (2013). Mjere za sprječavanje i suzbijanje širenja bolničkih infekcija s osvrtom na pravnu regulativu u Republici Hrvatskoj. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*, 1(35), 158-175. Preuzeto s: [file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/208-788-1-PB%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/208-788-1-PB%20(4).pdf) (Pristup: 17.07.2019.)
- [10]. B. Allegranzi, D. Pittet, D. (2009). Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *Journal of hospital infection*, 73(4), 305-315. Preuzeto s: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670109001868> (Pristup: 11.09.2019.)
- [11]. Devrajani BR, Shah SZ, Devrajani T. Nosocomial Infections in Medical Ward. *World Journal of Medical Sciences* 2009; 4:13-17.
- [12]. W. Rutala, Weber DJ (2001) New desinfection and sterilization methods. *Emerg Infect Dis*, str. 48-53.

- [13]. Evaluation of Nurse's Knowledge about Sterilization Techniques in the Operating Rooms  
Zainab: A. Hassan, Abdulameer A. Al-Mussawi and Duha M. Abdulraheem: College of Nursing, University of Basrah, Basrah, Iraq
- [14]. I. Kuzman, (2012). Infektologija za visoke zdravstvene škole. Medicinska naklada, Zagreb, str. 171-173., 33 – 40.
- [15]. H. Vuleta, Mikrobiološka dijagnostika infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja / Budimir, Ana (mentor); Budimir, Ana (neposredni voditelj). Zagreb, Medicinski fakultet u Zagrebu, 2015.
- [16]. M. Mihalj, D. Vladić, B. Matić, Z. Karlović, Pregled bolničkih infekcija i najčešćih uzročnika u multidisciplinarnoj jedinici za intenzivno liječenje u državi sa srednjim do visokim dohotkom, Odjel za anesteziju, reanimaciju i intenzivno liječenje, Sveučilišna klinička bolnica Mostar, Bosna i Hercegovina, 2016.
- [17]. Z. Stojanović-Radić, M. Dimitrijević, N. Stanković, A. Aleksić, M. Pejčić, Frequency of isolation and antibiotic resistance patterns of bacterial isolates from wound infections. *Biologica Nyssana*, December 2016: 151-158
- [18]. M. Karamarko, Intrahospitalne infekcije. Dostupno na: <http://www.rauche.net/izdanja/broj-4-dodatak-izdanja/intrahospitalne-infekcije/> (Preuzeto 2.5.2024.)
- [19]. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Antibioticska, 2018., Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/aktualnosti/antibiotska-rezistencija> (Pristupljeno: 15.5.2024.)
- [20]. B. Barišić, V. Krajinović, Z. Matković, Infekcije mokraćnog sustava povezane s urinarnim kateterom. *Medix* 2004; 53: 31-34 (dostupno na [www.medix.com.hr](http://www.medix.com.hr)).

**Popis slika**

Slika 9.2. Prikaz protokola dezinfekcije i sterilizacije, Izvor: <https://biosmart.hr/sterilizacija/>

**Popis grafikona**

Grafikon 5.3.1. Incidencija respiratornih infekcija prije i nakon uvođenja HEPA filtera, Izvor: prema autoru

**Popis tablica**

Tablica 1.2.1. Praćenje i kontrola infekcija

Tablica 6.2.1. prevalencija infekcija i korištenje antimikrobnih sredstava u LTCF

Sveučilište  
Sjever

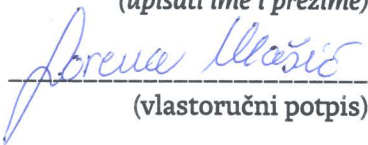
## IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički 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, LORENA MAŠIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog/specijalističkog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom IZAZOV U KONTROLI INFEKCIJA POVEZANIH SA ZDRAVSTVENOM SKRBÍ (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

  
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.