

# Znanje i stavovi medicinskih sestara/tehničara o meticilin-rezistentnom zlatnom stafilokoku (MRSA)

---

Gašparić, Danijela

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:823132>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-22**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE SJEVER  
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



DIPLOMSKI RAD br. 112/SSD/2021

**ZNANJE I STAVOVI MEDICINSKIH  
SESTARA/TEHNIČARA O METICILIN-  
REZISTENTNOM ZLATNOM  
STAFILOKOKU (MRSA)**

Danijela Gašparić

Varaždin, rujan 2021.





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



DIPLOMSKI RAD br. 112/SSD/2021

**ZNANJE I STAVOVI MEDICINSKIH**  
**SESTARA/TEHNIČARA O METICILIN-**  
**REZISTENTNOM ZLATNOM STAFILOKOKU**  
**(MRSA)**

Student:  
Danijela Gašparić, 1273/336D

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

Varaždin, rujan 2021.

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za sestrinstvo

STUDIJ diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo – menadžment u sestrinstvu

PRISTUPNIK Danijela Gašparić

MATIČNI BROJ 1273/336D

DATUM 06.09.2021.

KOLEGIJ Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi

NASLOV RADA Znanje i stavovi medicinskih sestara/tehničara o meticilin-rezistentnom zlatnom stafilokoku (MRSA)

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Knowledge and attitudes of nursing professionals on methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)

MENTOR izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović

ZVANJE Izvanredni profesor; viši znanstveni suradnik

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. doc. dr. sc. Ivan Milas, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Marin Šubarić, član
4. doc. dr. sc. Hrvojkica Soljačić Vraneš, zamjenski član
- 5.

VŽKC

MNI

## Zadatak diplomskog rada

BROJ 112/SSD/2021

OPIS

Svaka osoba koja je bila hospitalizirana, bez obzira na prateće komorbiditete, bila je u riziku za razvoj infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi - HCAI (eng. Health Care Associated Infections). Posljednjih godina u medicinskoj terminologiji sve češće se spominje i obraća pozornost na pojam MRSA (meticilin-rezistentni Staphylococcus aureus, meticilin-rezistentni zlatni stafilokok). Taj pojam označava bakteriju koja je razvila specifičnu rezistentnost prema antistafilokoknim lijekovima koji su član grupe beta-laktamskih antibiotika. Značaj te bakterije je u tome što je liječenje teže nego u drugim oboljenjima, a može biti prisutna u bolničkim i izvanbolničkim uvjetima. U svrhu izrade diplomskog rada provest će se istraživanje o znanjima i stavovima medicinskih sestara/tehničara o MRSA-i na uzorku od ispitanika/ca s područja Hrvatske, a upitnik će biti namijenjen isključivo medicinskim sestrama/tehničarima. Dobiveni rezultati imaju za cilj povećati svijesnost o ovoj problematici te naglasiti ulogu magistre sestrinstva u prevenciji infekcija meticilin-rezistentnim zlatnim stafilokokom. Naglasak rada će biti i na ulozi i važnosti medicinske sestre kroz mnoge razine sustava skrbi bolesnika, a najvažnija je ona u edukaciji i provođenju mjera prevencije MRSA infekcija.

ZADATAK URUČEN

9.9.2021.



Tonić Am -

## **Predgovor**

Zahvaljujem se svojem mentoru, izv. prof. dr. sc. Tomislavu Meštroviću, na iznimnom strpljenju, savjetima, trudu i vremenu uloženom u svrhu izrade ovog diplomskog rada.

Posebna zahvala mojim roditeljima i obitelji, prijateljima na podršci i pomoći prilikom studiranja te radnim kolegama i kolegama studentima koji su na bilo koji način doprinijeli i pomogli tijekom ovog dvogodišnjeg studiranja.

## Sažetak

Mikroorganizmi predstavljaju najjednostavnije oblike života, a njihov razvoj bilježi se i prije više od tri milijarde godina tijekom kojih su se nepobitno dokazali kao jedni od najprilagodljivijih organizama koji nastanjuju svaki dio zemlje, ali i svaki dio čovjekovog tijela. Mogućnost prilagodbe nepovoljnim uvjetima i nepredvidljivo ponašanje jedan su od prediktora njihova uspješnog preživljavanja. Posljednjih godina u medicinskoj terminologiji sve češće se spominje i obraća pozornost na pojam MRSA – meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus*. Taj pojam označava bakteriju koja je razvila specifičnu rezistentnost prema antistafilokoknim lijekovima koji su član grupe beta-laktamskih antibiotika. Značaj te bakterije je u tome što je liječenje teže nego u drugim oboljenjima, a može biti prisutna u bolničkim i izvanbolničkim uvjetima.

Istraživanje o znanjima i stavovima medicinskih sestara/tehničara o MRSA-i provedeno je na ukupnom uzorku od 245 ispitanika/ca s područja Hrvatske u trajanju 15.-25.07.2021., namijenjeno isključivo medicinskim sestrama/tehničarima putem online obrasca. Dvije trećine ispitanika pripada dobnoj skupini do 40 godina starosti, 91% ispitanika je ženskog spola. Većina ispitanika (96%) odgovorila je da je MRSA zapravo meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus*. 92% ispitanika smatra kako se kod bolesnika inficiranim MRSA-om provodi kontaktna izolacija. 86% ispitanika smatra da je najčešći put prenošenja MRSA-e preko ruku zdravstvenog osoblja koje je bilo u kontaktu sa inficiranim ili koloniziranim pacijentom te da se optimalna higijena ruku provodi na mjestu skrbi za bolesnika (77%).

**Ključne riječi:** MRSA, znanja i stavovi, edukacija, higijena ruku



## Summary

Microorganisms are the simplest forms of life, and their development started more than three billion years ago, which means that we can view them as the most adaptable organisms that inhabit every part of the earth, but also every part of the human body. Their ability to adapt to adverse conditions and unpredictable behavior are one of the hallmarks of their successful survival. In recent years, the term MRSA – methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* – has been increasingly mentioned in medical terminology. This term refers to a bacterial agent that has developed specific resistance to antistaphylococcal drugs that are a member of the group of beta-lactam antibiotics. The significance of this bacterial species is that treatment is more difficult than in other diseases, and the organism may be present in inpatient and outpatient settings.

The research on the knowledge and attitudes of nursing professionals on MRSA has been conducted on a total sample of 245 respondents from Croatia in the period between 15<sup>th</sup> and 25<sup>th</sup> of July, 2021 in an online format. Two thirds of the respondents belonged to the age group up to 40 years of age, while a total of 91% of the respondents were female. The majority of respondents (96%) answered correctly that MRSA is actually methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.

A total of 92% of respondents believe that contact isolation is pursued in patients infected with MRSA. Furthermore, 86% of respondents believe that the most common route of transmission of MRSA is through the hands of health care staff who have been in contact with an infected or colonized patient, and that optimal hand hygiene is performed at the patient care site (77%).

**Keywords:** MRSA, knowledge and attitudes, education, hand hygiene

## Popis korištenih kratica

AIDS - stečeni sidrom imunodeficijencije (eng. Acquired Immunodeficiency Syndrome)

BAI - Baicalin

CA-MRSA - izvanbolnički na meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus* (eng. Community-Associated MRSA)

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

DNA - Deoksiribonukleinska kiselina (eng. Deoxyribonucleic acid)

ESBL - beta-laktamaza proširena spektra (eng. Extended Spectrum Beta-Lactamase)

Gent - Gentamicin

HCAI – infekcije povezane sa zdravstvenoj skrbi/bolničke infekcije (eng. Health Care Associated Infections)

HDT - terapija usmjerena na domaćina (eng. Host-Directed Therapy)

HHC - sukladnost s higijenom ruku (eng. Hand hygiene compliance)

IHI - Institut za unapređenje zdravstvene skrbi, SAD (eng. Institute for Healthcare Improvement)

JAMA - Američko Udruženje medicinskog osoblja (eng. Journal of American Medicine Association)

KA - krvni agar

KNS - koagulaza negativni stafilokoki

MDRO - multiplo rezistentni mikroorganizmi (eng. Multi-drug resistant organisms)

Mec - stafilokokna kromosomska kazeta

MH - manuka med (eng. Manuka honey)

MHM - mikroiglice manuka meda (eng. Manuka honey microneedles)

MLST - tipizacija višestrukih lokusa (eng. Multilocus sequence typing)

MRSA - meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus* (eng. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*)

MRSA-PJI - periprotetske infekcije zglobova uzrokovane MRSA-om (eng. MRSA Periprosthetic joint infections)

MSCRAMM - mikrobnе komponente površine koje prepoznaju molekule adhezivnih matriksа (eng. Microbial surface components recognizing adhesive matrix molecules)

MSSA - na meticilin osjetljiv *Staphylococcus aureus* (eng. Methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* )

NaCl - Natrijev klorid

PBP - receptori koji vežu penicilin (eng. penicillin binding protein)

PFGE - elektroforeza u pulsirajućem polju (eng. Pulsed field gel electrophoresis)

PRSP - na penicilin rezistentni *Streptococcus pneumoniae* (eng. Penicillin-resistant *Streptococcus pneumoniae*)

PVL - Panton-Valentineov leukocidin

PVP-I - Povidon-jodid (eng. Povidone-iodine)

SAD - Sjedinjene Američke Države (eng. United States of America, USA)

SCCmec - mobilni genetski element bakterijske vrste *Staphylococcus* (eng. staphylococcal cassette chromosome mec )

spp. - vrsta (eng. species)

TEE - transezofagealna ehokardiografija (eng. Transesophageal echocardiogram)

TSST-1 - toksin sindroma toksičnog šoka - Enterotoksin F (eng. Toxic shock syndrome toxin)

TTE - transtorakalna ehokardiografija (eng. Transthoracic echocardiogram )

VAN - vankomicin

VAP-care - snop skrbi za pneumoniju povezanu s umjetnom ventilacijom (eng. Ventilator-associated pneumonia bundle)

VRE - na vankomicin rezistentni enterokoki (eng. Vancomycin-resistant *Enterococcus*)

VRSA - na vankomicin rezistentni *Staphylococcus aureus* (eng. Vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus*)

mm - milimetar

β-hemolitički streptokok (eng. Streptococcus β-haemolyticus)

WHO - Svjetska zdravstvena organizacija (eng. World Health Organization)

μm - mikrometar

npr. – na primjer

s - sekunda

°C- stupanj Celzijev

% - posto

> veće od

L - litar

# Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	MRSA .....	3
2.1.	<i>Staphylococcus</i> .....	4
2.2.	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	4
2.2.1.	<i>Uzgojne osobine i metabolizam</i> .....	4
2.2.2.	<i>Antigenska građa i činitelji patogenosti</i> .....	4
2.2.3.	<i>Fizikalni i kemijski činitelji i njihov utjecaj</i> .....	5
2.3.	Rezistencija na antibiotike.....	5
2.3.1.	<i>Rezistencija – MRSA</i> .....	6
2.4.	Povijest MRSA.....	7
2.5.	Patogeneza MRSA .....	8
2.5.1.	<i>Kolonizacija</i> .....	9
2.5.2.	<i>Kliconoštvo MRSA</i> .....	10
2.6.	Epidemiologija MRSA .....	12
2.6.1.	<i>Putovi prenošenja MRSA</i> .....	12
2.6.2.	<i>Epidemiološki podaci</i> .....	12
2.7.	Izvanbolnička MRSA .....	13
2.8.	Čimbenici rizika za MRSA .....	13
2.9.	Simptomi MRSA.....	14
2.10.	Klinička slika MRSA .....	15
2.11.	Dijagnostika MRSA .....	15
2.11.1.	<i>Mikroskopija</i> .....	16
2.11.2.	<i>Uzgoj</i> .....	16
2.11.3.	<i>Identifikacija</i> .....	16
2.11.4.	<i>Fagotipizacija</i> .....	16
2.11.5.	<i>Epidemiološka istraživanja</i> .....	17
2.12.	Farmakoterapija MRSA .....	17
2.12.1.	<i>Dekolonizacijska terapija za MRSA</i> .....	18
2.12.2.	<i>Kirurški zahvati</i> .....	18
2.12.3.	<i>Nadzorni uzorci</i> .....	19
2.12.4.	<i>Probir na MRSA</i> .....	19
2.12.5.	<i>Suvremen pristup i alternativne metode farmakoterapije MRSA</i> .....	21
2.13.	Mjere izolacije bolesnika sa MRSA-om .....	24
2.14.	Higijena ruku.....	25
2.14.1.	<i>Pranje ruku</i> .....	26
2.14.2.	<i>Dezinfekcija ruku</i> .....	26
2.14.3.	<i>Kirurško pranje ruku</i> .....	26
2.14.4.	<i>Pridržavanje smjernica za higijenu ruku</i> .....	27
2.14.5.	<i>Razina znanja o higijeni ruku</i> .....	27
2.14.6.	<i>Uloga higijene ruku i nove spoznaje</i> .....	28
2.15.	Mjere kontrole i prevencije MRSA .....	29
2.16.	Uloga medicinske sestre u prevenciji i kontroli MRSA.....	31
3.	Praktični dio .....	33

3.1. Cilj istraživanja .....	33
3.2. Hipoteze .....	33
3.3. Uzorak ispitanika.....	33
3.4. Metode obrade podataka .....	34
4. Analiza rezultata .....	35
4.1. Socio-demografske karakteristike ispitanika .....	35
4.2. Stavovi medicinskih sestara/tehničara o MRSA-i.....	38
4.3. Znanja medicinskih sestara/tehničara o MRSA-i.....	43
5. Rasprava.....	52
6. Zaključak.....	56
7. Literatura.....	58
Popis slika .....	65
Popis shema .....	66
Popis grafikona .....	67
Popis tablica.....	68
Prilozi.....	69
Anketni upitnik.....	69





# 1. Uvod

Mikroorganizmi predstavljaju najjednostavnije oblike života, a njihov razvoj bilježi se i prije više od tri milijarde godina tijekom kojih su se nepobitno dokazali kao jedni od najprilagodljivijih organizama koji nastanjuju svaki dio zemlje, ali i svaki dio čovjekovog tijela. Njihova mogućnost prilagodbe nepovoljnim uvjetima i nepredvidljivo ponašanje jedan su od prediktora njihova uspješnog preživljavanja. Njihovom širenju doprinosi sve brža globalizacija, a loša primjena antibiotika u medicinskoj praksi, pretrpane urbane populacije bez adekvatnih životnih uvjeta, glad, suša, klimatske promjene doprinose pojavi novih, ali i ponovnu pojavu starih zaraznih bolesti. Svakodnevne inovacije i napredak u medicinskoj znanosti, sve dostupnije, poboljšane i česte edukacije na svim razinama, poboljšanje socioekonomskog statusa dovode do produljenja očekivanog trajanja života suvremenog čovjeka i samim time povećanja broja populacije starije životne dobi osjetljivije na infekciju.

Svaka osoba koja je bila hospitalizirana, bez obzira na prateće komorbiditete, bila je u riziku za razvoj infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi - HCAI (eng. Health Care Associated Infections) [1]. Taj pojam rabi se umjesto dosad korištenih pojmova „infekcija dobivena u bolnici“ ili „nozokomijalna infekcija“. Novi naziv odnosi se na infekcije povezane s pružanjem zdravstvene njege u bilo kojoj ustanovi, a izražava nesigurnost prolaska bolesnika kroz više različitih zdravstvenih ustanova gdje nije moguće uvijek sa sigurnošću utvrditi primarni izvor infekcije. Infekcija se klasificira kao HCAI ako nije bila prisutna ili je bila u inkubaciji u trenutku primitka bolesnika u zdravstvenu ustanovu. Također, HCAI se definira i u onim slučajevima kada je povezana sa liječenjem, postupcima ili drugim aktivnostima koje su se provodile u zdravstvenoj ustanovi tijekom hospitalizacije. Većina HCAI izbije prije otpusta bolesnika kući, osim onih koje su u trenutku primitka u ustanovu bile u stadiju inkubacije. Prema tome, infekcija se klasificira kao HCAI ako se pojavila 48-72 sata po prijemu i unutar 10 da po otpustu iz zdravstvene ustanove [2].

Nakon što je 1960. godine otkrivena MRSA (*methicillin-resistant Staphylococcus aureus*), zauzima vodeće mjesto infekcija povezanih sa skrbi, pogotovo u bolničkim uvjetima. Njezina rezistentnost prema antistafilokoknim lijekovima jedan je od čimbenika zbog kojih joj je posvećena posebna pažnja. *Staphylococcus aureus* uzročnik je blagih kožnih infekcija, pa sve do pneumonija, sepse, perikarditisa i upala središnjeg živčanog sustava. U bolničkim uvjetima MRSA predstavlja velik problem u jedinicama intenzivne skrbi i odjelima kirurgije. Izvan bolničkih uvjeta, MRSA uzrokuje infekcije kože i mekih tkiva blagih do teških simptoma, česte kod mlađe populacije s čestim egzarcebacijama.

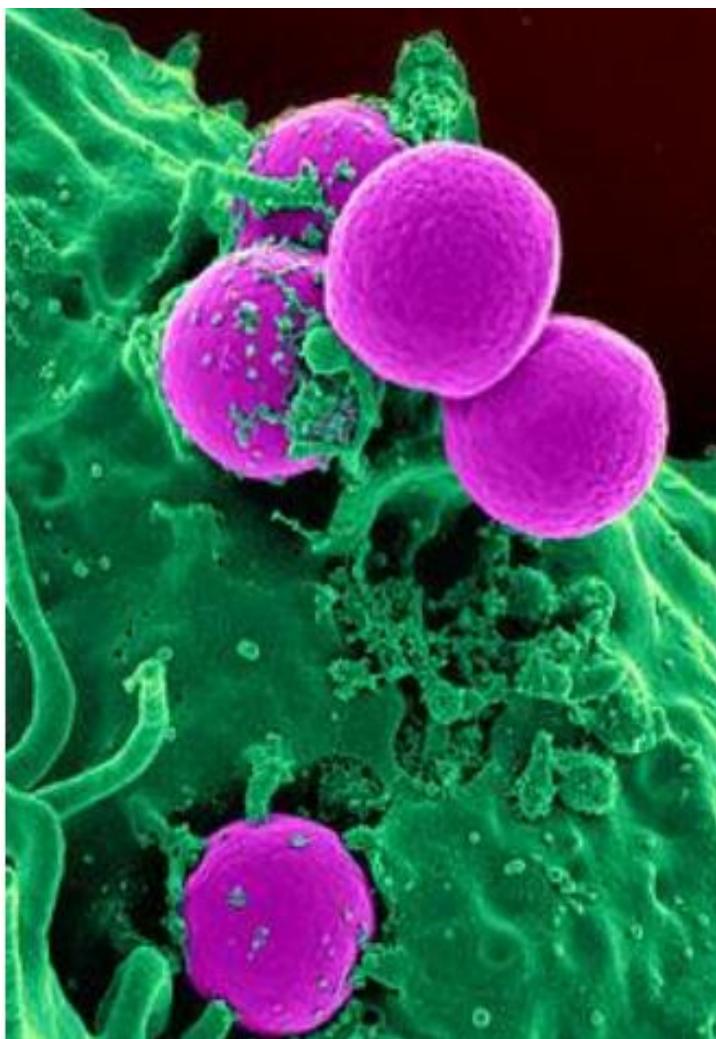


MRSA je zauzela prvo mjesto kao vodeća bolest u letalnom ishodu u odnosu na AIDS, tuberkulozu i virusni hepatitis u svijetu [3]. Prema dostupnim podacima, Hrvatska zauzima treće mjesto po prevalenciji MRSA, što dodatno zabrinjava u odnosu na činjenicu kako prvo mjesto u prevalenciji MRSA ima Japan [3]. Kao što je navedeno, jedan od zabrinjavajućih činjenica je da je MRSA rezistentna na sve dostupne beta-laktamske antibiotike, koji uključuju penicilin, cefalosporin, karbapeneme i njihove derivate, zbog čega predstavlja izazov u pristupu liječenja i dekolonizacije tijekom hospitalizacije, ali i nakon otpusta kući. Istraživanjem je utvrđeno da tijekom infekcije, *S. aureus* proizvodi brojne enzime, među kojima su proteaze, lipaze i elastaze, koji mu omogućuju da napadne i uništi tkiva domaćina i metastazira na druga mjesta [4].

Izuzetna važnost pridaje se mjerama kontrole infekcije, a one kod bolesnika sa MRSA-om uključuju standardne i kontaktne mjere. Strategije za prevenciju i kontrolu multirezistentnih organizama uključuju provedbu i praćenje programa za brigu o antimikrobnom liječenju, identifikaciju bolesnika aktivnim praćenjem, brzu izolaciju bolesnika i provedbu mjera kontaktne izolacije, sprječavanje širenja u zdravstvenim ustanovama, ulogu mikrobiološkog laboratorija, čišćenje i dekontaminaciju predmeta i opreme, čišćenje i dezinfekciju okoline te redovne edukacije i praktične pouke zdravstvenog osoblja [5].

## 2. MRSA

U najvažnije višestruko otporne (multirezistentne) organizme spadaju na meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus*, na vankomicin rezistentni enterokoki (VRE), na penicilin rezistentni *Streptococcus pneumoniae* (PRSP) te višestruko otporne gram-negativne bakterije kao što su *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Serratia* spp., i *Pseudomonas* spp., *Acinetobacter* spp. [6]. Posebnu pozornost predstavlja na meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus* – MRSA. MRSA je naziv za bakteriju *Staphylococcus aureus* koja je razvila specifičan oblik otpornosti prema antistafilokoknim lijekovima koji pripadaju grupi beta-laktamskih antibiotika koji čine penicilin, oksacilin i meticilin. Slika 1. prikazuje MRSA-u.



Slika 1. Slika 1. MRSA- mikroskopski vidljiva

(Izvor: MRSA. National Institute of Allergy and Infectious Diseases. <https://reset.me/story/marijuana-the-super-antibiotic-of-the-future/>. Preuzeto s interneta 21.07.2021.godine)

## **2.1. *Staphylococcus***

Pojam *Staphylococcus* dolazi od grčke riječi *staphyle* što znači grozd i *kokkos* što znači bobica [6]. Rod *Staphylococcus* pripada porodici *Staphylococcaceae* zajedno s rodovima *Micrococcus*, *Gemella* i *Salinococcus*. Stafilocoki su gram pozitivni koki veličine 1  $\mu\text{m}$  koji raspoređeni u skupine slične grozdovima. Fakultativno su anaerobni i različite pigmentacije. Običavaju u hrani, zraku, prašini, dok neki članovi roda koloniziraju sluznice i kožu čovjeka i životinja te se smatraju rezidentnom florom. Stafilocoke je godine 1878. otkrio Robert Koch u gnoju, a Luis Pasteur i Joseph Rosenbach su ih uzgojili na tekućoj i krutoj podlozi. Nekad su se dijelili po pigmentu kolonija, a danas se dijele prema sposobnosti koagulacije plazme u dvije skupine: *S. aureus* kao jedini predstavnik koagulaza pozitivne skupine i *S. epidermidis* kao predstavnik koagulaza negativnih stafilocoka [7].

## **2.2. *Staphylococcus aureus***

*S. aureus* otkriven je godine 1881., a otkrio ga je Sir Alexander Ogston, profesor Sveučilišta u Aberdeenu [6]. *S. aureus* je kok – kuglasta gram-pozitivna bakterija bez spora, kapsule i organela za kretanje, veličine 0,8-1,2  $\mu\text{m}$ . Bakterijske stanice su monomorfne, ali imaju sposobnost polipragmazije, tj., mogu se različito bojati po Gramu [7].

### **2.2.1. Uzgojne osobine i metabolizam**

Stafilocoki se uzgajaju na jednostavnim bakteriološkim podlogama na temperaturi 30-37 °C fakultativno anaerobni sa stvaranjem kolonija nakon 18-24 sata. Stvorene kolonije su izdignute, glatke, sjajne, pravilne, najčešće sa beta-hemolizom veličine 2-3 mm [7]. Kolonije stvaraju pigment, a na krutim podlogama mogu poprimiti različitu boju, od bijele, do žute koja je karakteristična za *S. aureus* [8]. Pojava pigmenta izraženija je na sobnoj temperaturi, ali ne postoji kod uzgoja u anaerobnim uvjetima [7].

### **2.2.2. Antigenska građa i činitelji patogenosti**

Kod svih stafilocoka prisutan je enzim katalaza koji ih razlikuje od  $\beta$ -hemolitičkog streptokoka, ne posjeduju enzim cikrom oksidazu, a imaju sposobnost razgradnja šećera glukoze i otapanja želatine. Bakterijska stanica sadrži brojne antigene, enzime i toksine genetskim uvjetovanim ulogama. Neki od poznatih antigena jesu protein A koji ima sposobnost vezivanja

na dio humanih imunoglobulina što ih čini nepoznatim imunološkom sustavu čovjeka, zatim antigen koagulaza, enzim hijaluronidaza koji doprinosi širenju stafilokoka u organizmu te brojni enzimi koji omogućuju i pospješuju širenje, preživljavanje i patogenost stafilokoka kao što su stafilokinaza, lipaza, proteinaza. Stafilokoki stvaraju i egzotoksine širokog spektra štetnog djelovanja, kao što su hemolizini i leukocidin koji razaraju krvna tjelešca od kojih je najpoznatiji hemolizin alfa ili alfatoksin kojeg definira dermonekrotičko djelovanje i uništavanje krvnih žila. Eksfolijatin ili epidermoitički toksin, antigenskih varijanti A i B odgovoran je za „sindrom opečene kože“ u novorođenčadi. Enterotoksin stafilokoka, koji ima šest varijanti, A-F, od kojih je najznačajniji enterotoksin A, koji predstavlja atipičan egzotoksin jer je termostabilan i otporan na učinak tripsina. Oko polovice stafilokoka ne izlučuje nijedan enterotoksin. Enterotoksini A-E se izlučuju samo u povoljnim uvjetima te izazivaju akutno trovanje hranom, karakteristične kliničke slike. Enterotoksin F ili TSST-1 (eng. toxic shock syndrome toxin) poznat kao toksin sindroma toksičnog šoka prvi puta opisan 1978. godine izaziva stanje šoka [7].

### **2.2.3. Fizikalni i kemijski činitelji i njihov utjecaj**

*S. aureus* otporan je na temperature 60-65°C kroz vremenski period u trajanju od 30 minuta, na visoke koncentracije soli i šećera te dobro preživljava u organskim materijalima, npr. preživljavanje u gnoju do 3 mjeseca. Otporan je na enzim lizozim, a osjetljiv na dezinficijense, anilinske boje, enzime lizostafin i furazolidin [7].

## **2.3. Rezistencija na antibiotike**

Postoje dva osnovna tipa rezistencije na antibiotike, a to su intrinzična i stečena rezistencija. Intrinzična ili prirođena rezistencija ovisna je o biološkim osobinama bakterija i mehanizmima djelovanja, npr. gram-negativne bakterije prirodno su otporne na vankomicin, a enterokoki na cefalosporine [6].

Stečena rezistencija uzrokovana je ili kromosomskim mutacijama ili prijenosom plazmida. Plazmidi su ekstrakromosomski dijelovi bakterijske DNA i nose genske informacije o rezistenciji na antibiotike. Na plazmidu ili kromosomu se često mogu naći transpozoni, mali mobilni DNA elementi sa jednim ili više mehanizama rezistencije, koji kretanjem od plazmida do plazmida ili kromosoma i ulaskom u bakterijsku stanicu postaju dijelom tih staničnih elemenata što posljedično sa sobom nosi pojavu kako u jednom bakterijskom soju bude evidentirano više mehanizama rezistencije. Rezistencija posredovana plazmidom je od veće kliničke važnosti nego kromosomska, a temelji se na sintezi proteina koji djeluju kao enzimi ili

mijenjaju staničnu stjenku na taj način da antibiotici ne mogu više prodrijeti u nju. Plazmid se s jedne bakterijske stanice na drugu prenosi konjugacijom, transdukcijom i transformacijom. Primjeri plazmidno posredovanih mehanizama rezistencije obuhvaćaju nastanak enzima beta-laktamaza koji hidrolizira peniciline, zatim produkciju beta-laktamaza proširena spektra koji hidrolizira cefalosporine treće generacije i enzim koji modificira aminoglikazide i rezistenciju na tetracikline. Bakterije koje su prošle kroz kromosomske mutacije uglavnom su metabolički oslabljene i imaju manju vjerojatnost razmnožavanja od nemutiranih jedinki iste populacije.

Neki od primjera kromosomski posredovanih mehanizama rezistencije odnose se na promjenu receptora koji vežu penicilin – PBP (eng. penicillin binding protein), sa smanjenim afinitetom za beta-laktamske antibiotike – MRSA, zatim mutacije DNA giraze što posljedično nosi rezistencijom na kinolone te hiperprodukciju enzima dihidrofolat-reduktaze nađenih kod izolata rezistentnih na trimetoprim. Mehanizmi stečene rezistencije na antibiotike javljaju se kao rezultat: destrukcije ili deaktivacije antibiotika; promjene ciljnog mjesta posljedično reduciranog ili eliminiranog vezanja antibiotika na ciljno mjesto; smanjenog unosa antibiotika u stanicu uslijed smanjene stanične propusnosti ili blokiranog mehanizma ulaska antibiotika u stanicu; povećanog efluksa antibiotika te nastanka zamjene za metabolički put koji antibiotik inhibira [6].

### 2.3.1. Rezistencija – MRSA

*S. aureus*, kroz povijest, brzo razvija otpornost na antibiotike, pa se tako rezistencija spominje već prilikom upotrebe prvih kemoterapeutika-sulfonamida godine 1936., rezistencija na penicilin spominje se 1940. godine, a na antibiotike širokog spektra 1950-ih godina. Rezistencija na penicilin razvija se proizvodnjom enzima betalaktamaze koji je kodiran prenosivim plazmidom rezistencije. Danas je 70-95% stafilokoka otporno na penicilin [7].

Na meticilin rezistentni *S. aureus* nastao je iz MSSA - na meticilin osjetljivog *S. aureus*-a stjecanjem *mecA* gena koji se nalazi na genski mobilnom kromosomskom elementu koji se zove stafilokoknom kromosomskom kazetom *mec*. *MecA* gen kodira dodatni protein koji veže penicilin – PBP2a, a koji ima nizak afinitet za izoksazolil-penicilin, kao što je meticilin, te se tako odupire promjenom ciljnog mjesta djelovanja beta-laktamskih antibiotika [6]. *MecA* gen javlja se u 1-50% sojeva *S. aureus* i rijetko u izvanbolničkom okruženju [7]. Na meticilin rezistentni *S. aureus* rezistentan je na sve klase beta-laktamskih antibiotika (penicilin), penicilinaza-rezistentnih penicilina (flukloksacilin, kloksacilin) i cefalosporine [6]. Na meticilin rezistentni *S. aureus* naziv je za sojeve *S. aureus* otporne na ove peniciline, od kojih je prvi bio meticilin. Taj naziv predstavlja i „multiplo“-višestruko rezistentan soj jer navedenu rezistenciju prati plazmidom prenosiva rezistencija na eritromicin, klindamicin i tetraciklin [7]. MRSA je

jedinstvena bolest koja može štetno djelovati na bilo koju osobu bez obzira na dob, rasu, seksualnu orijentaciju i geografski položaj uslijed otežanog kvantificiranja navedenih sojeva [9].

## 2.4. Povijest MRSA

Infektivne bolesti oduvijek su pobuđivale čovjekovo zanimanje koji ih je tokom povijesti dokumentirao na razne načine. Nelson i Williamsa u svojoj knjizi *Infectious diseases epidemiology* predstavljaju i opisuju epidemije tuberkuloze, meningokoknih infekcija, difterije i velikih boginja prema spisima koji datiraju iz stare Grčke i Egipta, a posljedični morbiditet i mortalitet nepovratno su utjecali i mijenjali političke prilike, trgovinu i kulturu. Razorne epidemije koje su harale tijekom povijesti nikoga nisu poštedile. Tako se prema dostupnim zapisima nagađa kako su velike boginje vjerojatno uzrok smrti Ramzesa. U nekim situacijama političke promjene još više doprinose širenju bolesti, što se vidi u primjeru spartanskih ratova koji su rezultirali masivnu migraciju Grka u Atenu te tako bile okidač izbijanja epidemije uslijed koje je umrlo više od polovice stanovništva stare Grčke. Taklidovi opisi te epidemije zorno prikazuju politički i kulturni učinak te navode vrijedne kliničke podatke o epidemiji. Nekoliko modernih epidemiologa razmišljalo je o mogućem uzročniku, pa tako Morrens i Chu predlažu groznicu Rift Valley, dok Holladays vjeruje da uzročnik te epidemije više ne postoji [10].

Povijest MRSA povezuje se s više povijesnih događaja koji uključuju postupak dezinfekcije ruku prije operativnog zahvata i metode aseptičnog rada, otkriće penicilina, a rezultat su rada Referentnog laboratorija za stafilokoke u Engleskoj. Počeci postupka dezinfekcije ruku i početak aseptičnog rada na instrumentima počinju sredinom 19. stoljeća kada je mađarski porodničar Semmelweis pratio visoku stopu mortaliteta roditelja te postavio hipotezu da je uzrok puerperalne sepe kontaminacija ruku studenata obdukcijom materijalom nakon nastave anatomije koji nisu ni na koji način tretirali svoje ruke prije odlaska na pregled roditelja [11]. Dezinfekcijom ruku studenata nakon izlaska iz obdukcijske dvorane smrtnost roditelja je smanjena s 12 % na 1 % [12]. Godine 1867. Joseph Lister, profesor kirurgije, uvodi postupak antiseptike koji je uključivao pranje ruku prije operacije u 5 %-oj otopini karbolne kiseline, uveo je stavljanje na rane zavoje tretirane tom otopinom i provodio je prskanje operacijskog područja. Godine 1890., profesor Bergmann uvodi metodu aseptičkog rada što uključuje steriliziranje instrumenata i dezinfekciju kože [13]. Otkriće penicilina, koje je izrazito revolucionarno prihvaćeno u liječenju streptokoknih i stafilokoknih infekcija, vrlo brzo se susrelo s pojavom rezistentnih sojeva *S. aureus* [14].

1960. godine dolazi do razvoja novih polusintetskih oksazolil-penicilina koji predstavljaju novu nadu u liječenju [7]. Tada su uočeni rezistentni sojevi koji dobivaju krilaticu MRSA, a tijekom sljedećih desetljeća MRSA razvija rezistenciju na antibiotike iz ostalih grupa i osvaja

naziv prve MDRO - (eng. Multi-drug resistant organisms) multirezistentne bakterije. Započinje se sa primjena antimikrobnih lijekova, sulfonamida u 1935. i penicilina u 1945. godini, čiji je uspjeh smanjenje rastuće stope infekcija rana. Pojavom epidemija uzrokovanih MRSA-om, sredinom 20. stoljeća, počinju sa radom timovi za nadzor bolničkih infekcija. U te su timove od 1959. godine uključene i medicinske sestre, prvo u Engleskoj, a zatim i u SAD- u [14]. Godine 1960. se po prvi put saznaje se o MRSA u javnozdravstvenim ustanovama [15]. Prepoznali su se faktori rizika za obolijevanje od MRSA, a uključivali su nedavnu hospitalizaciju, provođenje i oporavak od operativnog zahvata, dijalizu, postavljen centralni venski kateter ili neki drugi invazivni medicinski uređaj, kronične rane, dugi boravak u bolničkim uvjetima ili zatvorima, dugotrajna uporaba lijekova u obliku injekcije te izlaganje antimikrobnim lijekovima [16]. Značajna je godina 1990. u kojoj su promatrane MRSA infekcije uzrokovane genetičkim prepoznatljivim sojevima među zdravstvenim djelatnicima [17]. Referentni laboratorij za stafilokoke u Engleskoj zaprimio je velik broj sojeva stafilokoka i u vremenskom razdoblju od početka listopada i krajem studenog 1960. Godine bilo je testirano 5, 440 sojeva. Od toga, 4, 340 sojeva činio je rutinski materijal iz bolnica, većinom uzorkovan iz jugoistočne Engleske, dok je nekolicina sojeva bila iz drugih dijelova zemlje i inozemstva. Većini tih sojeva bilo je detektirana rezistencija na penicilin i na još nekoliko antibiotika. Preostalih 1, 100 sojeva bilo je izolirano tijekom listopada i studenog [17].

Među novijim saznanjima ističe se lipanj godine 2002. godine kada je otkriven prvi klinički izolat izoliran u SAD-u na vankomicin rezistentnog *S. aureus* – VRSA. Jedna od pretpostavki je da se prijenos rezistencije na stafilokok dogodio na bolesniku koji je bio koloniziran sojem VRE-a [6].

MRSA ne predstavlja virulentniji soj od osjetljivih sojeva MSSA, ali je razlika u rezistenciji na flukloksacilin i druge najčešće primijenjene antistafilokokne lijekove. MRSA se povezuje sa visokom stopom morbiditeta i mortaliteta bolesnika, a posebno je značajna u jedinicama intenzivne skrbi. Posljednjih nekoliko godina bilježi se uspješnije liječenje infekcije MRSA-om novijim, ali i izrazito skupljim lijekovima, a porazna je činjenica kako unatoč svim poduzetim pokušajima, posljednjim 30 godina MRSA i dalje eradicira, što i dalje izaziva zabrinutost i opterećenje zdravstvenih sustava diljem svijeta [6].

## **2.5. Patogeneza MRSA**

Stafilokokne bolesti zbog invazivnog i toksično patološkog djelovanja *S. aureusa* nastaju na dva načina. Prvi način je prodiranje u tkiva i razmnožavanjem što posljedično može dovesti do

razvoja gnojnog upalnog eksudata ili stvaranjem različitih izvanstaničnih enzima i toksina [8] koji su navedeni i pojašnjeni u poglavlju 2.2.2. Antigenska građa i činitelji patogenosti.

Za invazivnost djelovanja odgovorne su antigenske komponente stanične stjenke koje su faktor obrane stafilokoka od procesa fagocitoze. Zbog svojeg načina djelovanja, stafilokoki mogu biti uzročnici bolesti gotovo svih vrsta organa, ponajprije zahvaćaju kožu, slijede upale respiratornog sustava, meningitis, endokarditis i osteomijelitis, crijevne toksoinfekcije, a u najteže kliničke slike spadaju stanja šoka i sepse. Svaka lokalizacija infekcije ima svoje patogenetske osobitosti [8].

Izvor zaraze invazivnih stafilokoknih infekcija najčešće su gnojna žarišta na koži, bolesti ili ozljedom oštećena koža, a sepsa je najčešća u hospitaliziranih bolesnika s intravenskim kateterima i drugim pomagalicama. Dakle, svaka se stafilokokna infekcija može postati ishodište stafilokokne sepse. Stanja koja pogoduju razvoju stafilokokne pneumonije su influenza i druge akutne virusne respiratorne infekcije te cistična plućna fibroza [8].

### **2.5.1. Kolonizacija**

Stafilokokna infekcija počinje procesom koji se naziva kolonizacija – stanje izloženosti mikroorganizmu koji ne dovodi uvijek nužno do infekcije. Zdrave osobe mogu biti kolonizirane, a da se ne razbole, kao što je slučaj kod MRSA, ESBL, VRE, ili mogu prenositi infektivne agense bez jasnih simptoma infekcije, npr. AIDS, hepatitis B i C, klamidija i sl. Bolesnici koji su kolonizirani ili asimptomatični često se označuju kao kliconoše. Pojam kolonizacije treba biti ograničen na prisutnost mikroba na očekivanim mjestima, npr. *E. coli* u urinu kateteriziranog bolesnika bez simptoma infekcije. Ključno je da se bakteriološki nalaz interpretira u prisutnosti kliničkih simptoma i liječiti bolesnike s prisutnim kliničkim simptomima, a ne bolesnike s pozitivnim bakteriološkim nalazima [6].

Kada stafilokok izvrši kolonizaciju, razmnožava se i prodire u tkivo, kemotaksijom privučeni polimorfonuklearni leukociti odgovorni za fagocitozu stižu na mjesto ulaska, a proces rezultira gnojnom upalom, a specifično za stafilokok, formiranje apscesa [8].

*S. aureus* trajno nazalno kolonizira oko 20% ljudi, a povremeno čak 30% [18]. Osim nazalno, oko 30% ljudi ga nosi u vlažnim i dlakavim područjima kao što su prepone i pazusi, gastrointestinalni sustav, a čak trećina su intermitentni nositelji [6]. Zbog kolonizacije formira se rezervoar infekcije pa bakterije ulaze u tijelo putem brijanja, aspiracijom, plasiranjem intravenskih katetera ili operacijom. Bolesnici s infekcijama *S. aureus* zaraženi su sa svojim kolonizirajućim sojem. U ispitivanju bakterijemija, izolati krvi bili su identični izolatima iz nosa



kod 82% bolesnika [19]. Kolonizacija također doprinosi širenju *S. aureus* među pojedincima u javnozdravstvenim ustanovama i bolnicama [18].

### 2.5.2. Kliconoštvo MRSA

Zdravstvene ustanove imaju nemali broj rezervoara infekcija što uključuje inficiranu osobu, stvar, opremu i/ili okoliš u kojem mikroorganizmi mogu preživjeti i razmnožavati se. To uključuje od bolesnika do posjetitelja, osoblja, namještaja, medicinske opreme, hrane, vode i slično [6].

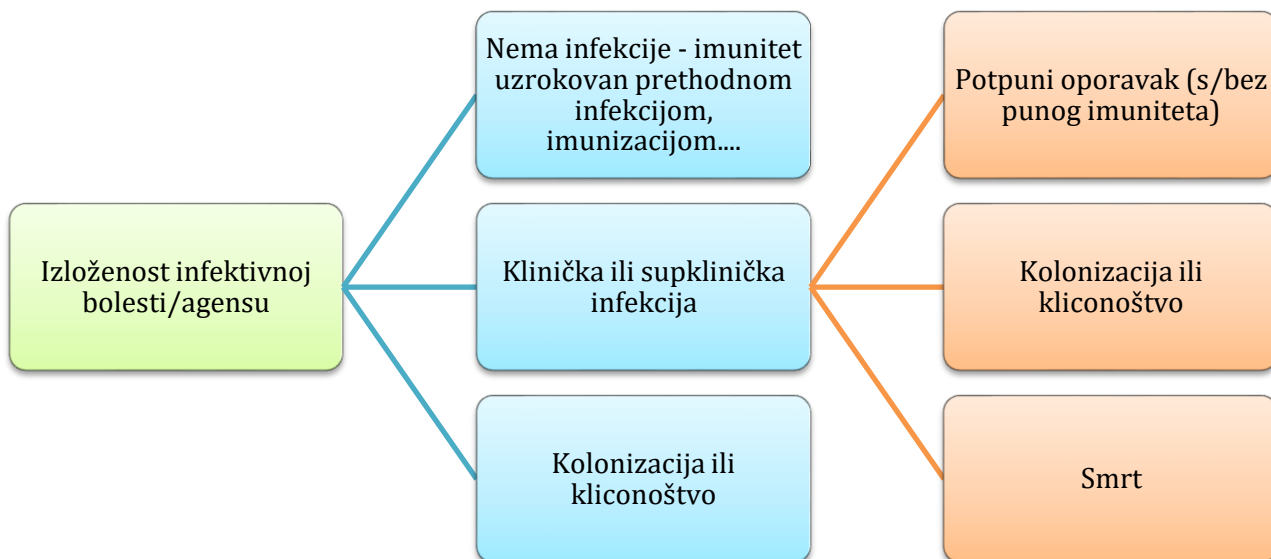
Čovjek kao rezervoar zaraze može biti ili inficiran slučaj ili kliconoša. Inficiran slučaj definira se kao bolesnik s akutnom kliničkom infekcijom [6].

Kliconoša je osoba kolonizirana specifičnim patogenim organizmom koja ne pokazuje simptome infekcije što je karakteristično za MRSA. Kliconoše se dijele u četiri osnovne kategorije, a to su kliconoša u inkubaciji, rekonvalescentni kliconoša, intermitentni kliconoša i kronični kliconoša. Kliconoša u inkubaciji je kliconoša koji je inficiran i u fazi je inkubacije bolesti pri čemu se simptomi infekcije još ne vide. Inkubacijski period specifičan je za svaku bolest. Rekonvalescentni kliconoša nalazi se u fazi oporavka od bolesti, ali nastavlja izlučivati patogene mikroorganizme tijekom neodređenog vremena. Intermitentni kliconoša s vremena na vrijeme izlučuje patogene mikroorganizme, kao što može biti slučaj kod *S. aureus*. Kronični kliconoša trajno nosi infektivni agens u svojem organizmu.

Najveći postotak kliconoša *S. aureus* je u populaciji dojenčadi, bolesnika sa oštećenom kožom, dijabetičara, narkomana s intravenskim unosom droge, bolesnika na programu kronične dijalize i osoba s narušenim imunitetom [8].

Asimptomatski kliconoše predstavljaju rizik prijenosa infekcija u zdravstvenim ustanovama te se naglašava važnost stalnog pridržavanja standarda preventivne kontrole infekcija [6].

Shema 1. prikazuje moguće ishode osobe izložene infektivnom agensu [6].



Shema 1. Mogući ishodi osobe izložene infektivnoj bolesti/agensu; prema *N. Damani: Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija, Medicinska naklada, Zagreb, 2015. str 5.*

Dva značajna obilježja stafilokoka su faktor virulencije koji može imati nekoliko funkcija u patogenezi i višestruki faktori virulencije koji mogu obavljati istu funkciju. Prilikom uspostavljanja infekcije, *S. aureus* ima brojne površinske proteine naziva „mikrobne komponente površine koje prepoznaju molekule adhezivnih matriksa“ (MSCRAMMs), koje posreduju pri pridržavanju tkiva domaćina. MSCRAMM-ovi vezuju molekule kao što su kolagen, fibronektin i fibrinogen, a različiti MSCRAMM-ovi mogu prijanjati na istu komponentu domaćin-tkivo [18].

Ta sposobnost pokazuje kako MSCRAMM-ovi imaju važnu ulogu iniciranja endovaskularnih infekcija, infekcija kostiju i zglobova te protetskih naprava. Različiti sojevi *S. aureus* mogu imati različite konstelacije MSCRAMM-a pa mogu biti predisponirani za izazivanje određenih vrsta infekcija [18].

Kao što je dosad navedeno, *S. aureus* posjeduje brojne mehanizme za uzrokovanje bolesti i nemogućnosti obrane domaćina. Različitost sojeva raspolaže različitim adhezivima i toksinima koji se razlikuju po svojoj sposobnosti proizvodnje biofilma i pružanja otpornosti fagocitozi [18].

## 2.6. Epidemiologija MRSA

### 2.6.1. Putovi prenošenja MRSA

Kako bi nastupila, ali se i prevenirala infekcija, bitno je poznavati šest ključnih karika prijenosa: uzročnik, rezervoar infekcije, izlazno mjesto, način prijenosa, ulazno mjesto i osjetljiv domaćin [6]. Dosad su opisani uzročnik, rezervoar infekcije, izlazno mjesto i osjetljiv domaćin. Ulazno mjesto obuhvaća bolesnike, ali i zdravstvene djelatnike sa kožnim lezijama, ekcemima ili površinskim infekcijama kože koji su rizični za kolonizaciju *S. aureus*-a [6].

Suvremeni znanstvenici napominju kako je kontaminirana okolina važan čimbenik u širenju mikroorganizama i ako se redovno ne čisti/dezinficira može postati rezervoar infekcije za potencijalne patogene [20]. Preživljavanje mikroorganizama ovisi o različitim čimbenicima. Suhi i prašnjavi uvjetuju održanju stafilokoka, pa tako i MRSA, gdje preživljava od 7 dana do 7 mjeseci [6]. Infekcije *S. aureus*-a prenose se aerogeno, hranom, predmetima, izravnim kontaktom s inficiranim mjestom, neizravnim kontaktom s neživim objektima, a najčešći put prijenosa u zdravstvenim ustanovama je putem ruku zdravstvenih djelatnika koje je bilo u kontaktu sa inficiranim ili koloniziranim pacijentom [21].

### 2.6.2. Epidemiološki podaci

MRSA tijekom godina bilježi tendenciju rasta incidencije. Taj porast možemo vidjeti na primjeru SAD-a gdje je 1974. godine evidentirano 2% stafilokoknih infekcija, da bi taj postotak porastao na 22 % u 1995. i 64 % 2004. godine [9].

Centar za prevenciju i zaštitu bolesti iznijelo je izvješće kako je u devetogodišnjem razdoblju, 1999.-2000., bilo evidentirano 125, 696 hospitalizacija povezano sa stafilokoknim infekcijama od kojih je čak 43,3 % bilo evidentirano kao MRSA [9].

Članak u časopisu JAMA (eng. Journal of American Medicine Association) - Američko Udruženje medicinskog osoblja, iznijelo je podatke kako godišnje ima oko 94, 000 slučajeva invazivnih MRSA od kojih je rezultiralo letalnim ishodom [9].

U Hrvatskoj je 2005. godine postotak MRSA među *S. aureus* izolatima iznosio je 19,98% [22]. Prema zabilježenim podacima, Hrvatska je zauzela treće mjesto po prevalenciji MRSA-e.

Danas je MRSA uzrok 40-70% stafilokoknih infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja [23]. MRSA kao jedna među najzastupljenijim HCAI ima veliko značenje u pristupu liječenja i

krajnjem ishodu liječenja bolesnika. ovi poražavajući podaci govore o potrebi provođenja standardnih mjera zaštite od širenja bolničkih infekcija [24].

Tijekom protekla dva desetljeća uočeno je postupno povećanje detekcije MRSA kao uzročnika infekcija u zdravstvenim ustanovama, ali i sve veći broj infekcija u zajednici pod nazivom CA-MRSA – *community-Associated MRSA* [25]. MRSA je prvi patogen koji je bio povezan s zajednicom uslijed brzog širenje obilježenog izbijanjem kožnih infekcija kod zdravih osoba. Iako su osjetljiviji na beta-laktamske antibiotike, sojevi CA-MRSA često su prilično destruktivni unatoč "prikladnoj" terapiji, što je imperativ da se poveća razumijevanje tih patogena [26].

U Finskoj je provedena studija 2007.-2016. godine, gdje su analizirana sva nova 983 slučaja MRSA. Rezultati govore u prilog udvostručenju incidencije MRSA s 12,4 na 24,9 slučajeva/1000000 osoba godišnje, a u cijeloj zemlji incidencija MRSA povećala se 1,3 puta s 24,1 na 31,2 slučaja/1000000 osoba godišnje u istom vremenskom razdoblju. Udio bolničkih infekcija povećao se s 25% na 32% u petogodišnjem razdoblju. Udio slučajeva CA-MRSA povećao se s 13 % u 2007. na 43 % u 2016. Od slučajeva CA-MRSA, 43% je bilo među obiteljskim, a 32% u imigrantskim klasterima. Uočio se porast udjela CA-MRSA, prelazak na mlađe dobne skupine, a postavilo se pitanje složenosti mogućih putova prijenosa [27].

## **2.7. Izvanbolnička MRSA**

Izvanbolnički izolati *S. aureus* – MRSA I MSSA produciraju nekoliko toksina koji nisu specifični za bolničke izolate, pogotovo se ističe PVL – Panton-Valentineov leukocidin koji uzrokuje propadanje leukocita i nekrozu tkiva. Dominantni genotipovi u SAD-u koji su uzrok CA-MRSA su SAD 300 i SAD 400, dok su u bolničkim izolatima prevladavajući genotipovi SAD 100 i SAD 200. U ostalim zemljama postoje izvješća koja govore u prilog različitim klonovima prisutnima u zajednici [25].

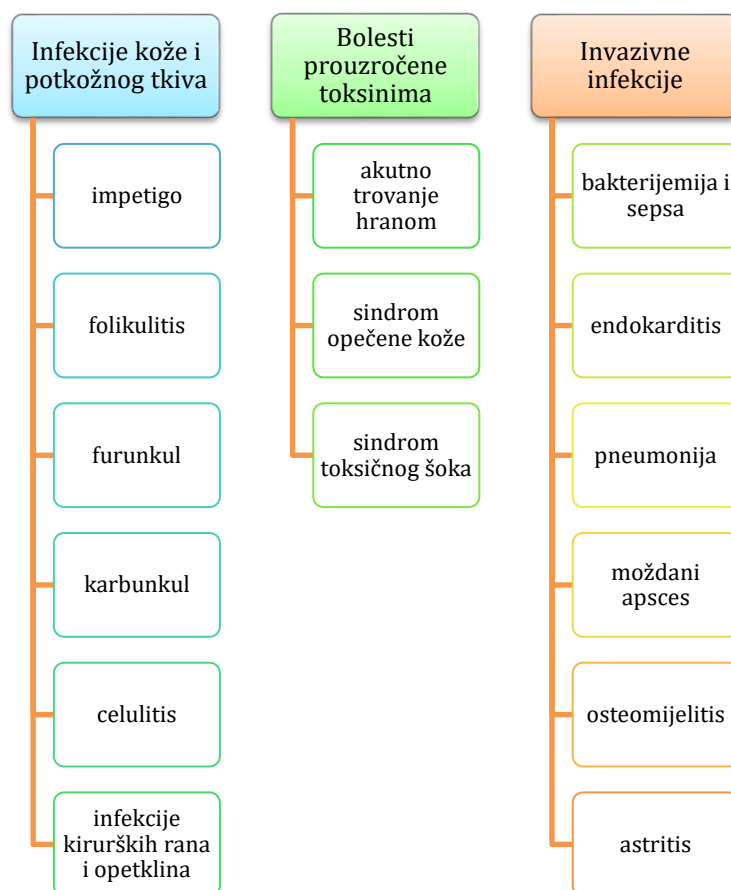
## **2.8. Čimbenici rizika za MRSA**

Za MRSA, ali i ostale višestruko otporne mikroorganizme postoje čimbenici rizika, od kojih su neki do sada već i spomenuti. Neki od najvažnijih čimbenika uključuju uporabu antibiotika širokog spektra, osobito uporaba cefalosporina druge i treće generacije i kinolona. Nadalje, tu je skupina bolesnika s teškom osnovnom bolešću i kronični bolesnici, imunokompromitirani bolesnici te bolesnici sa opsežnim opeklinama. Posebno su kritični bolesnici koji ostaju na produljenom liječenju u bolnici, izrazito u jedinicama intenzivnog liječenja, na odjelima onkologije, na odjelima s bolesnicima s transplantacijom i odjeli za opeklone. U kategoriju

čimbenika rizika spada i prisutnost invazivnog pomagala, npr. urinarni kateteri, intravenski kateteri, endotrahealni tubus, kirurški drenovi, cijevi za perkutanu endoskopsku gastrokopiju, gastrostoma i jejunostoma. Pod rizikom su bolesnici na kojima je provedena intraabdominalna, kardiotorakalna, ortopedska, vaskularna i urološka operacija ili zahvat [28]. Prema PIDAC (2007.) jedan od čimbenika rizika jest kontakt sa zdravstvenim ustanovama koje uključuju bolnice i izvanbolničke ustanove za dugotrajno liječenje, gdje su multirezistentni mikroorganizmi endemski, a bolesnici su u tim ustanovama kontinuirano proveli više od 12 sati u posljednjih 12 mjeseci [29].

## 2.9. Simptomi MRSA

Simptomi i znakovi MRSA-e ovise o vrsti infekcije koju *S. aureus* uzrokuje. Shema 2. prikazuje raspodjelu stafilokoknih bolesti.



Shema 2. Stafilokokne bolesti, prema I. Kuzman: *Infektologija za visoke zdravstvene škole*, Medicinska naklada, Zagreb, 2012., str. 129-134

Javljanju se infekcije povezane s protetskim pomagalima, kao i infekcije urinarnog sustava [26]. Simptomi MRSA udružuju se sa drugim simptomima, pa se tako, npr. infekcija udružena sa infekcijom urinarnog sustava manifestira simptomima kao što su groznica, promjene mentalnog statusa, hematurija, dizurija, suprapubična bol, bol u kukovima te hipertermija  $>38,5^{\circ}\text{C}$  [30].

## 2.10. Klinička slika MRSA

*S. aureus*, kao uvjetno patogena bakterija, ima sposobnost izazivanja infekcije u svakom dijelu ljudskog organizma koja ovisi o načinu infekcije, obrambenom statusu organizma te stvaranju povoljnih uvjeta za nastanak infekcije [7].

Infekcije uzrokovane stafilokokima su brojne, različitih kliničkih slika što se odnosi na lokalizaciju upalnog procesa, kliničke simptome i težinu bolesti [8]. Stafilokoki su najčešći uzročnici trovanja hranom za što su odgovorni njihovi enterotoksini koji su termostabilni. Enterotoksini A-E izlučuju se samo u povoljnim uvjetima što uključuje slatku hranu, kao što su sladoledi, kolači s kremom; zatim prisutnost proteina, npr. majoneza, grah salata i pri povoljnim temperaturama, pogotovo u ljetnom razdoblju i u slučajevima hrane koja se nalazi u termostatima restorana. Ukoliko su zadovoljeni svi uvjeti, uz inkubaciju 2-6 sati, dolazi do akutnog trovanja hranom, karakteristične kliničke slike, uz nagle emetičke simptome i znakove i ubranu peristaltiku crijeva moguć je i vaskularni kolaps [6]. Stanje je rijetko praćeno hipertermijom, kratkog je trajanja i najčešće spontano prolazi. Akutna trovanja hranom javlja se individualno, a u slučajevima konzumacije hrane bogate enterotoksinima velikog broja ljudi može poprimiti i epidemijske razmjere [8].

Eksfolijatin uzrokuje „sindrom opečene kože“ (eng. Scalded skin syndrome), a izlučuju ga samo neki sojevi *S. aureus*-a. Bolest prati teška klinička slika koja započinje hipertermijom i drugim općim simptomima uz pojavu generaliziranog skarlatiniformnog osipa te pojavom velikih bula, generalizirano ili na pojedinim regijama, koje nakon pucanja rezultiraju eksfolijacijom velikih površina kože. Sindrom je najčešći u novorođenčadi, a u odraslih u imunokompromitiranih osoba [8].

TSST-1 izaziva tešku kliničku sliku šoka kojem prethodi vomitus, dijareja, glavobolja, grlobolja, konjunktivitis, dermatitis uz hipertermiju te posljedično ljuštenje kože na stopalima i dlanovima [7]. Bolest je dijagnosticirana kod mladih žena i djevojaka, čak u epidemijskim razmjerima, koje su upotrebljavale vaginalne tampone s velikom sposobnošću upijanja, iz izolata *S. aureus* vaginalnog i cervikalnog sekreta. Sindrom se javlja i u bolesnika sa stafilokoknim infekcijama i infekcijama kirurških rana, a letalni ishod kreće se u 3-5% slučajeva [8].

## 2.11. Dijagnostika MRSA

Kliničko prepoznavanje stafilokoknih infekcija, naročito kožnih manifestacija nije teško. Ovisno o lokalizaciji upalnog procesa obavlja se bakteriološka obrada gnoja, raznih obrisaka, iskašljaja, punktata, urina, likvora, a mogu se uzeti i uzorci hrane. U svrhu brze orijentacijske

dijagnoze rabi se bojanje po Gramu gdje se stafilokoki prepoznaju kao gram-pozitivne okrugle bakterije u nepravilnim grozdastim nakupinama po kojima su dobili ime [8].

### **2.11.1. Mikroskopija**

Prije uzgoja čine se izravni razmazi iz primarno sterilnih uzoraka i vrši se bojanje po Gramu. Na taj se način uz prisustvo staničnih elemenata, u prvom redu granulocita, dokazuje prisutnost roda *Staphylococcus*, ali ne i vrste [7].

### **2.11.2. Uzgoj**

Za uzgoj stafilokoka nema posebnih zahtjeva. Najčešće se koristi KA – krvni agar, uobičajena temperatura i atmosfera u vremenskom okviru 18-24 sata. Selektivna za uzgoj vrlo kontaminiranih uzoraka, tu spadaju i uzorci kontaminirane hrane, koristi se podloga sa 6-8% NaCl. Pripadnost rodu potvrđuje prisustvo katalaze [7].

### **2.11.3. Identifikacija**

Kolonije stafilokoka identificiraju se testom koagulaze kao *S. aureus* – koagulaza pozitivan soj i kao skupina KNS – koagulaza negativni stafilokoki, najčešće *S. epidermidis*, koji se međusobno razlikuju biokemijskim testovima. *S. aureus* od ostalih stafilokoka razlikuje prisustvo DNA-aze i fermentacija manitola [7].

### **2.11.4. Fagotipizacija**

To je naziv za postupak tipizacije *S. aureus*-a pomoću bakteriofaga koji posjeduju visoko specifičan afinitet za domaćina, stanicu *S. aureus*-a. neki bakteriofagi liziraju, a neki ne, što se vidi na jednoliko zasijanoj kulturi domaćina kao odsutnost rasta soja ili liza. Ovaj postupak koristi se u epidemiološkim istraživanjima gdje se prema dobivenom fagotipu *S. aureus*-a određuje izvor infekcije, posebice u HCAI i epidemijama trovanja hranom [7]. Ostale metode tipizacije jesu fenotipske metode tipizacije, molekularne metode tipizacije, tipizacija višestrukih lokusa (MLST), Spa tipiziranje i SCCmec tipiziranje [31].

### 2.11.5. Epidemiološka istraživanja

U današnjim epidemiološkim istraživanjima koriste se molekularne metode za određivanje *mec-A* gena, analizom dijelova nukleinskih kiselina DNA i rRNA, sastav plazmida, itd.. Zlatni standard za tipizaciju je PFGE - elektroforeza u pulsirajućem polju (eng. Pulsed field gel electrophoresis) [32]. Postupak za određivanje prisutnosti *mec-A* gena je Multipleks PCR [33].

Od ostalih postupaka radi se krvna pretraga koja može ukazivati na leukocitozu s lijevim pomakom, a korisna je u detekciji trombocitoze s kroničnom stafilokoknom infekcijom, utvrđivanje razine eritrocitne sedimentacije i C-reaktivno-proteinske razine koja je izrazito korisna u bolesnika s kroničnim infekcijama kao što je osteomijelitis [33].

Herchlin i Wallace, (2018.), navode dodatne pretrage koje je potrebno uraditi kod svih bolesnika: TTE - transtorakalna ehokardiografija i TEE – transezofagealna ehokardiografija. TTE se preporuča kod svih bolesnika sa *S. aureus* ili *Staphylococcus lugdunensis* bakterijemijom. TEE se preporuča kod bolesnika sa *S. aureus* koja je povezanom s intravenskim kateterom i sve bolesnike sa sumnjom na endokarditis uzrokovanog *S. aureus*-om [33].

### 2.12. Farmakoterapija MRSA

Lijekovi koji se koriste u liječenju stafilokoknih infekcija su: cefazolin, ceftaroline, cefuroksim, dalbavancin, daptomicin, delafloksacin, doksicilin, linezolid, klindamicin, kinupristin/dalfopristin, minociklin, oritavancin, tedizolid, telavancin, tigeciklin, trimetoprim-sulfametoksazol i vankomicin [3].

Lokalizirane kožne infekcije bez prisutne hipertermije, kao što su impetigo, furunkul, karbunkul, ne zahtijevaju liječenje antibioticima, nego se pažnja posvećuje njezi kože. U slučaju pojave apscesa može se učiniti incizija i drenaža [8]. U slučaju pojave općih znakova infekcije primjenjuju se oralna antistafilokokna sredstva [34].

Generalizirane, toksinima uzrokovane kožne infekcije, kao i invazivne stafilokokne bolesti liječe se intravenskom primjenom lijekova [8]. Liječenje akutnog trovanja hranom je simptomatsko, sindrom opečene kože zahtijeva lokalnu njegu kože i antibiotik, a toksični šok prvenstveno se liječi antišok terapijom, a prema primarnoj bolesti i antibiotikom [7]. MSSA osjetljiviji je od MRSA u 50-70% slučajeva. Osjetljiv je na glikopeptide, gentamicin, rimfampicin i linezolid, pri čemu se koristi kombinacija rifampicina s ciprofloksacinom ili vankomicinom jer se u monoterapiji brzo razvija rezistencija [35].

Bitan dio farmakoterapije odnosi se na bolesnike sa dokumentiranom alergijom na penicilin, jer imaju povećani rizik za razvoj MRSA i težu infekciju uzrokovanu *Clostridioides difficile*.



Više od polovice povećanih rizika MRSA i jedne trećine povećanih *Clostridioides difficile* rizika među bolesnicima s alergijom na penicilin pripisuje se uslijed primjene alternativnim antibioticima beta-laktama. Također se navodi kako većina bolesnika sa dokumentiranom alergijom na penicilin nisu doista alergični na penicilin. U jednoj provedenoj studiji namijenjenoj osobama alergičnim na penicilin dokazalo se kako je čak 95% ispitanih bilo tolerantno na penicilin nakon testiranja na alergiju [36].

### **2.12.1. Dekolonizacijska terapija za MRSA**

Dekolonizacijski postupak obuhvaća pranje kose i tijela, primjenu antibiotske masti za nos i zavoje sa srebrom u slučaju koloniziranih rana. Taj postupak rezultira smanjenjem biološkog opterećenja okoline u bolnici, smanjuje mogućnost prijenosa infekcije na druge bolesnike, a sastavni je dio mjera prevencije i kontrole epidemije. Početni uspjeh dekolonizacije kratkog je vijeka jer samo polovina uspješno dekoloniziranih bolesnika ostaje bez MRSA samo 12 mjeseci s ukupnom stopom uspješnosti od 32% [6]. Neki od čimbenika povezanih sa neuspjehom dekolonizacije jesu kolonizacija ždrijela, mupirocidna rezistencija i dob viša od 80 godina života [37].

Univerzalna dekolonizacija svih pozitivnih bolesnika predstavlja izazov te zahtijeva daljnja proučavanja i evaluaciju, jer dosad nije u većini bolesnika sa MRSA-om bila previše uspješna. Međutim, mora se uzeti u obzir u situacijama kad su bolesnici sa MRSA-om povezani s prijenosom u tijeku ili situaciji epidemije, kod koloniziranih bolesnika MRSA-om u kojih se provodi kirurški postupak identificiran kao visokorizičan za infekciju MRSA-om na mjestu zahvata (ortopedski, vaskularni kirurški zahvati i sl.) koji zahtijeva implantat te u određenih skupina bolesnika kako bi se smanjio rizik od naknadnih MRSA i MSSA infekcija (kolonizirane osobe liječene na dijalizi, bolesnici s rekurentnom stafilokoknim infekcijom, bolesnici u jedinicama intenzivnog liječenja te bolesnici koji prolaze kirurške postupke u kojima je dokazana korist od dekolonizacije) [38].

### **2.12.2. Kirurški zahvati**

Infekcija uzrokovana MRSA-om zahtijeva liječenje prije kirurških zahvata, a obuhvaća primjenu dekolonizacijske terapije. Kod elektivnih kirurških zahvata ona započinje 5 dana prije kirurškog zahvata, a na dan kirurškog zahvata bolesnici se odijevaju u operacijsko rublje neposredno prije zahvata. Posteljina se mijenja u tom trenutku, a nova, čista plahta stavlja se

preko bolesnikove posteljine neposredno prije bolesnikova odlaska u operacijsku dvoranu [6]. Vankomicin, kao kirurška profilaksa, daje se prema lokalnom protokolu. Primjenjuje se intravenski 2 sata prije incizije, a doza se ponavlja ukoliko kirurški zahvat traje dulje od 3 sata ili u slučaju masovnog krvarenja (>2L krvi gubitka/odrasli). Antimikrobna profilaksa ne preporučuje se davati dulje od 24 sata, u slučaju kardijalnih operacija primjena se prekida nakon 48 sati [39]. Vrijeme primjene i doze antibiotika zapisuju se u anesteziološke bilješke. Bolesnik se, prema mogućnosti, stavlja posljednji na program. U slučaju hitnih operacija, površine u bliskom kontaktu s bolesnikom temeljito se čiste i dekontaminiraju prije sljedećeg bolesnika. svaka inficirana ili kolonizirana lezija mora se prekriti nepropusnim prekrivkama za vrijeme kirurškog zahvata, a susjedna područja tretirana odgovarajućim antiseptikom. Bolesnik se oporavlja u operacijskoj dvorani ili području koje nije zauzeto drugim bolesnicima s ciljem prevencije kontaminacije prostora za buđenje [40]. Shema 3. prikazuje dekolonizacijsku terapiju za MRSA.

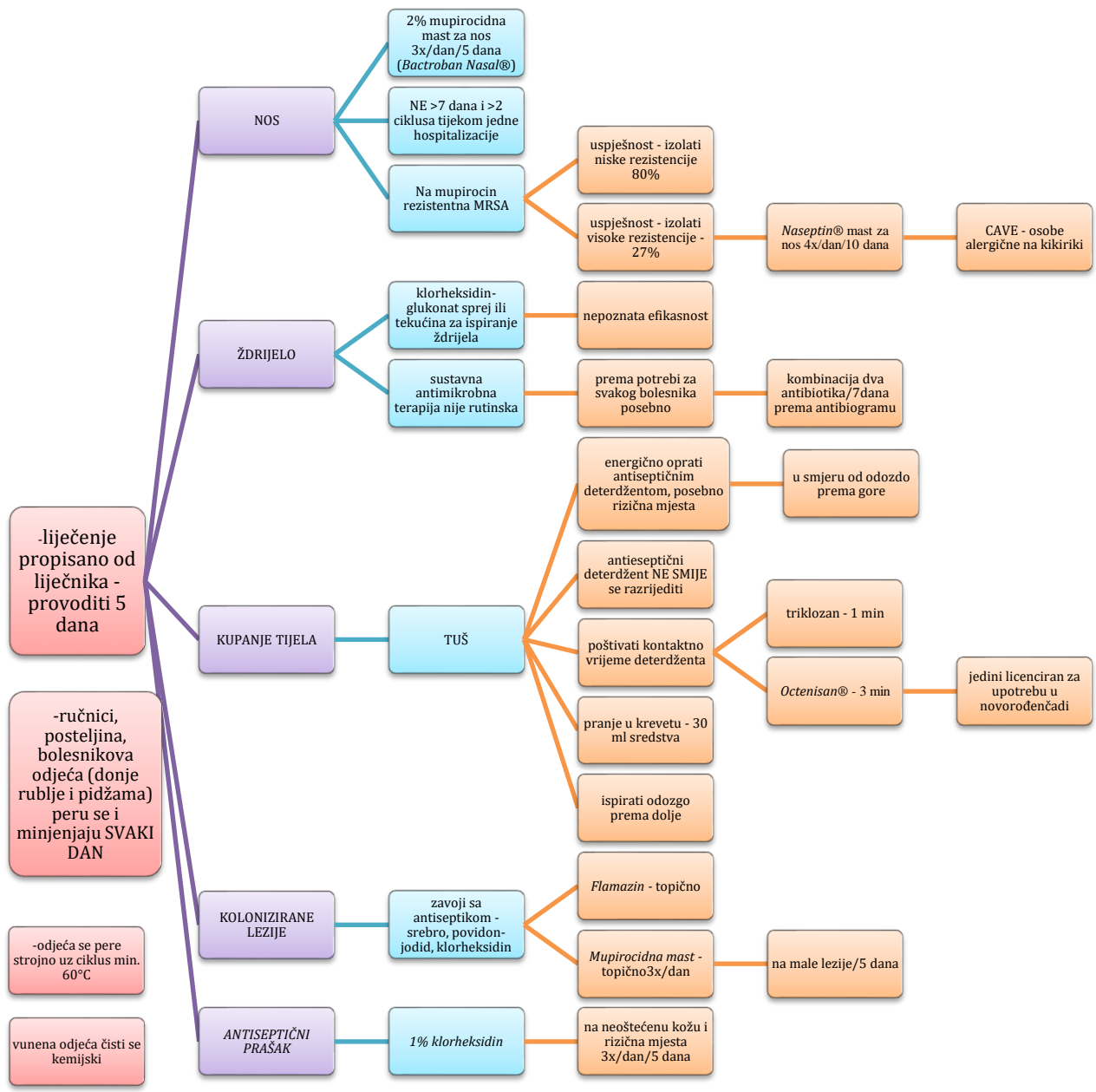
### **2.12.3. Nadzorni uzorci**

Nadzorni uzorci uzimaju se najmanje 72 sata nakon terapije antimikrobnim lijekovima ili dekolonizacijske terapije jer su mogući lažno negativni rezultati. Kada se jednom bolesnik dijagnosticira kao MRSA pozitivan, briseve s mjesta kliconoštva i drugih mjesta treba uzeti najmanje 3 dana nakon završetka protokola za liječenje MRSA. Bolesnici koji su imali i 3 negativna nalaza često postaju ponovno pozitivni i MRSA se može ponovno vratiti, pogotovo kod antibiotske terapije. Kliconoštvo sojeva MRSA može potrajati mjesecima ili godinama [6].

### **2.12.4. Probir na MRSA**

Vrijednost „univerzalnog“ MRSA probira u prevenciji i kontroli MRSA infekcija ostaje upitna kao i njegova isplativost koja još nije u potpunosti dokazana. Probir na MRSA preporučuje se sljedećim skupinama bolesnika „visokog rizika“: prijeoperacijski u bolesnika u određenim kirurškim zahvatima; hitne ortopedske i traumatološke hospitalizacije; jedinice intenzivnog liječenja; neonatalne jedinice; bolesnici na dijalizi; ostale specifične grupe bolesnika; svi otprije poznati MRSA pozitivni bolesnici; svi kirurški bolesnici na elektivnim zahvatima; hospitalizirani onkološki bolesnici; bolesnici koji prolaze kemoterapiju; bolesnici primljeni iz visokorizičnih ustanova ili zemalja u kojima je MRSA endemska [41].

## Dekolonizacijska terapija za MRSA



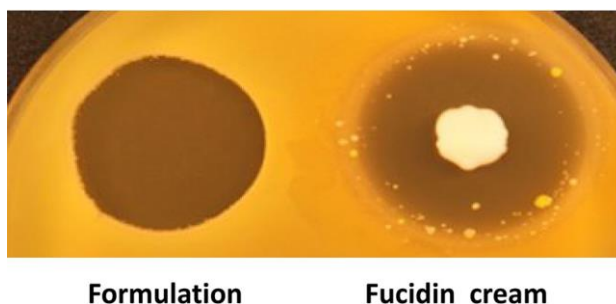
Shema 3. Dekolonizacijska terapija za MRSA, prema N. Damani: Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija, Medicinska naklada, Zagreb, 2015. str.160.-161.

### 2.12.5. Suvremen pristup i alternativne metode farmakoterapije MRSA

Suvremen razvoj medicine, brojna istraživanja, eksperimenti i zanimanje za MRSA rezultiraju alternativnim pristupima liječenju od kojih mnogi imaju pozitivne rezultate.

Jedan od takvih pristupa koristi se u liječenju osteomijelitisa uzrokovanog MRSA-om. U jednom istraživanju proučavao se učinak mikrovalnog antibakterijskog nanokaptornog sustava za liječenje infekcija dubokih tkiva kojeg čine responzivni mikrovalovi magnetske nano čestice Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> i sredstvo za kemoterapiju gentamicin (Gent). Dokazano je kako sustav Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/CNT/Gent učinkovito cilja i iskorjenjuje osteomijelitis kunića zaraženih MRSA-om. Njegova antibakterijska učinkovitost pripisuje se preciznoj sposobnosti hvatanja bakterija i magnetskom ciljanju nanokaptura, kao i naknadnim sinergijskim učincima precizne mikrovalnokalorične terapije iz Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> što predstavlja veliki pomak naprijed u liječenju infekcija mekih tkiva uzrokovanih MRSA-om [42].

Još jedna alternativna strategiji istraživana u Norveškoj je potencijal dvaju antibiotika širokog spektra, garvicina KS i mikrokocina P1, u liječenju infekcija kože, sinergijskog djelovanja međusobno i s penicilinom u ubijanju MRSA in vitro. U procjeni njegovog terapijskog potencijala, osporena je tročlana formulacija u modelu infekcije kože mišića s multirezistentnom luciferazom inficiranom MRSA Xen31, sojem izvedenim iz kliničkog izolata *S. aureus* ATCC 33591. Korištenjem aktivnosti označene luciferaze kao izvjestitelja o prisutnosti Xen31 u ranama, dokazano je učinkovitost trokomponentne formulacije u iskorjenjivanju patogena iz tretiranih rana. Kada je formulacija stvorena i potvrđena je njezina stabilnosti, uspoređena je s dostupnim komercijalnim antimikrobnim proizvodima za kožu, u ovom slučaju, kremom Fucidin (*Leo Pharma*, Danska). Slika 2. prikazuje usporedivo ili superiornije antimikrobno djelovanje formulacije na MRSA-u za razliku od Fucidina. Jedna od značajnih saznanja je pojavnost rezistentnih kolonija unutar zone inhibicije Fucidina, što se nije dogodilo kod promatranja formulacije [43].



Slika 2. Comparison of the antimicrobial activities of the three-component formulation and Fucidin cream (*Leo Pharma*, Denmark) against MRSA ATCC 33591-lux. Both antimicrobials were applied to the indicated spots [43].

Jedan od faktora aktivacije MRSA jest vezivanje bakterija i stvaranje biofilma. Prema nedavnim podacima, neke aminokiseline mogu smanjiti vezivanje MRSA na stanice uz još uvijek nejasne mehanizme inhibicije. Te pretpostavke bile su temelj istraživanja učinka aminokiselina na adheziju bakterija i stvaranje biofilma in vitro i in vivo na primjeru MRSA-e. Provedeno je testiranje inhibitornog učinka aminokiselina na MRSA i *E. coli* u testu vezivanja te terapijskog potencijala aminokiselina na modelu in vivo infekcija povezanih kateterom. Istraživanjem je utvrđeno kako aminokiselina D-Serin (D-Ser) smanjuje sposobnost adhezije MRSA-e da na stanice i stvaranje biofilma, ali ne i na širenje MRSA.. Polivinilkloridni kateteri tretirani D-Ser-om imali su manju stopu MRSA kolonija i pojavnost peritonitisa. Osim učinkovitog djelovanja na smanjenje adhezije MRSA, isti uspjeh postignut je i kod vezanja *E. coli*. Stoga D-Ser može biti perspektivna terapijska opcija za MRSA i *E. coli* [44].

Jedan od pristupa tretmanu rana inficiranih MRSA-om koji niže uspješne rezultate je uporaba manuka meda (MH). U istraživanju je optimizirana sintezu MH mikroiglica (MHM) uz održavanje MH terapijskih učinaka korištenjem više metoda i procijenjenim in vitro testovima. MHM-ovi su pokazali izvrsno baktericidno djelovanje protiv MRSA u koncentracijama  $\geq 10\%$  meda, s medom pripremljenim u vakuumu koji je pokazao najbolji baktericidni učinak i ubrzano cijeljenje rana. U ovoj studiji pokazano je da je metoda sinteze MHM presudna za održavanje MH svojstava i navedni podaci potkrepljuju potrebu za daljnjim istraživanjem novog pristupa u modelu zacjeljivanja rana [45].

Jedan od alternativnih pristupa dekolonizacijskoj terapiji je upotreba povidon-jodida (PVP-I) temeljena na literaturi pregledane tijekom stručne radionice o otpornosti i dekolonizaciji MRSA. U usporedbi s klorheksidinom, odnosno mupirocinom, PVP-I 10 i 7,5% otopine pokazale su brzo i superiorno baktericidno djelovanje protiv MRSA u istraživanjima in vitro i in vivo. Značajno je da su PVP-I 10 i 5% otopine također aktivne protiv sojeva otpornih na klorheksidin i mupirocin. Za razliku od klorheksidina i mupirocina, dostupni izvještaji nisu uočili vezu između PVP-I i indukcije bakterijske rezistencije ili unakrsne rezistencije na antiseptike i antibiotike. Ovi se pretklinički nalazi prevode i u kliničkoj dekolonizaciji, gdje je intranazalni PVP-I značajno poboljšao učinkovitost za razliku od ispiranja klorheksidinom i bio jednako učinkovit kao i mupirocin u smanjenju infekcije kirurškog mjesta u ortopedskoj kirurgiji. Sveukupno, ove osobine PVP-I čine ga korisnim alternativnim sredstvom za dekolonizaciju za prevenciju infekcija *S. aureus*, ali potrebni su dodatni eksperimentalni i klinički podaci za daljnju procjenu upotrebe PVP-I u ovom okruženju [46].

Jedna studija imala je za cilj procijeniti učinkovitost dalbavancina protiv MRSA infekcije povezane s biofilmom u ortopedskim implantatima in vivo, gdje se dokazalo značajno smanjenje broja inficiranih, ali su znakovi infekcije posredovane biofilmom prevladali su nakon 14 dana

liječenja. Potrebno je provesti daljnje studije u procjeni potencijala dalbavancina u liječenju infekcija MRSA povezane s kostima i ortopedskim implantatima [47].

Jedan od proučavanih pristupa koji je iskazao kliničku učinkovitost i vrijednost primjene je intravenska primjena linezolida u kombinaciji s lokalnim ciljanim produženim oslobađanjem vankomicina u liječenju traumatičnog osteomijelitisa ekstremiteta zaraženih MRSA koji niže značajne učinke i nisku stopu recidiva [48].

Studija koja je imala za cilj utvrditi potencijalni uspjeh daptomicina i fosfomicina u liječenju od samog daptomicina kod bakteriemije i endokarditisa uzrokovanih MRSA-om došla je do rezultata kako su daptomicin i fosfomicin osigurali 12% veću stopu uspješnosti liječenja od samog daptomicina, ali bez statističke važnosti. Ova kombinacija antibiotika spriječila je mikrobiološki neuspjeh kod rezistencije i kompliciranu bakterijemiju, ali je češće bila povezana s neželjenim događajima [49].

Brzi razvoj nanotehnologije daje obećavajuće rješenje za alternativne metode liječenja MRSA infekcija zbog sposobnosti nanomaterijala i nanočestica koje mogu djelovati ili kao nosači lijekova ili kao antibakterijska sredstva za antibakterijsku terapiju [50].

Jedna od novih strategija u liječenju zaraznih bolesti je HDT (eng. Host-Directed Therapy) terapija usmjerena na domaćina, posebno onih koje uzrokuju bakterije otporne na antibiotike. Strategija se temelji na BAI – Baicalinu, pretežnom flavonoidu i bioaktivnom spoju izoliranom iz korijena *Radix Scutellariae*, koji pokazuje višestruka biološka svojstva kao što su antioksidativno, antitumorsko i protuupalno djelovanje. Međutim, terapijska uloga BAI u infekciji MRSA još uvijek je nepoznata. Tijekom testiranja primijećeno je smanjeno bakterijsko opterećenje jetre i bubrega kombinacijom BAI i vankomicina (eng. VAN). BAI svojim djelovanjem doprinosi smanjenju visoke stope mortaliteta uzrokovanu MRSA infekcijom i održiv je kandidat za HDT strategiju protiv teške sepse uzrokovane bakterijama otpornim na antibiotike poput MRSA [51].

Jedna od obećavajućih alternativa u borbi protiv infekcija uzrokovanih MRSA-om je upotreba faga VB\_SauS\_SH-St 15644 koji pripada Siphoviridae-ma, relativno stabilnog na temperaturama do 40 °C i pH 6 i 9, ali fotosjetljivog na UV zrake, a u istraživanju koje je proučavalo utjecaj navedenog agensa na koži inficiranoj MRSA-om došlo se do rezultata kako proučavani fag ima potencijalno inhibitorsko djelovanje na MRSA infekciju kože [52].

## 2.13. Mjere izolacije bolesnika sa MRSA-om

Centers for Disease Control and Prevention – Centar za kontrolu bolesti i prevenciju, SAD (CDC) navodi pojam „standardne mjere“ umjesto dosadašnjeg „univerzalne mjere“ u smjernicama za izolaciju koje trebaju biti dio rutinske njege svih bolesnika bez obzira na njihov infektivni status [53].

Postoje osnovne dvije kategorije izolacija, a to su izolacija izvora i zaštitna izolacija. Izolacija izvora ima za cilj spriječiti egzogene infekcije, odnosno, prijenos mikroorganizma s inficiranih/koloniziranih bolesnika na zaposlenike, druge bolesnike i posjetitelje. Preporuča se dvorazinski pristup koji na prvoj razini uključuje primjenu standardnih mjera u svih bolesnika, a druga razina uključuje dodatne mjere koje se temelje na prijenosu za bolesnike za koje se sumnja ili zna da su inficirani/kolonizirani multirezistentnim mikroorganizmom [54]. Tablica 1. navodi mjere kontrole infekcije za standardne mjere i kontakti prijenos.

Aktivnost	Standardne mjere	Kontakti prijenos
Izolacijska soba	Nije potrebna jednokrevetna soba	Jednokrevetna soba i minimalizacija vremena izvan nje
Higijena ruku	Da	Da
Rukavice	Da – dodir sa krvlju, tjelesnim tekućinama i kontaminiranim predmetima	Nositi rukavice prije ulaska u sobu i kod dodir sa krvlju, tjelesnim tekućinama i kontaminiranim predmetima
Pregača/ogrtič	Da – vjerojatna kontaminacija krvlju i tjelesnim tekućinama	Nositi pri ulasku u sobu pri dodiru odjeće s bolesnikom, okolnim površinama ili predmetima u sobi
Maska	Obična maska – kontaminacija aerosolima	Kao i <i>Standardne mjere</i>
Zaštita očiju/lica	Kod postupaka kontaminiranim krvlju i tjelesnim tekućinama	Kao i <i>Standardne mjere</i>
Dekontaminacija opreme	Da	Da
Čišćenje okoline	Da	Da
Napomene	Izbjegavanje kontaminacije okolnih površina rukavicama	Uklanjanje rukavica i ogrtača i pranje ruku prije izlaska iz sobe

Tablica 1. Mjere kontrole infekcije, prema *N. Damani: Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija, Medicinska naklada, Zagreb, 2015. str 94.*

U bolesnika sa MRSA-om provodi se izolacija izvora – kontaktna izolacija uz standardne mjere. Izolacija se provodi u sobama koje ispunjavaju određene kriterije: odvod zraka iz sobe treba biti ventiliran prema van, a odvedeni zrak trebao bi završiti na sigurnoj lokaciji udaljenoj od ulaska svježeg zraka, idealno 1,2 m iznad najvišeg dijela zgrade, a tamo gdje to nije moguće treba rabiti prefiltre i HEPA-filtre. Za ventilirane sobe preporuča se minimalno 6 izmjena zraka/sat, a u novijim zgradama 12 izmjena/sat, moraju biti redovito održavane i praćene programima nadzora. Sobe su opskrbljene sustavom za dozivanje, umivaonici za pranje ruku nalaze se u pretprostoru i sobi. Vrata pretprostora i sobe imaju stakleni dio koji omogućuje vizualnu opservaciju bolesnika. Prozori sobe moraju biti dvostijenski, bez mogućnosti otvaranja i mogućnosti zaključavanja unutarnjeg panela. Strop mora biti čvrste, neporozne konstrukcije bez otvora za servis i pregled. Pod mora biti jednostavan za čišćenje, izdrživ i otporan [55].

Smještaj bolesnika u izolacijsku sobu, po mogućnosti sa vlastitim sanitarnim čvorom, vrši se pri samom prijmu. Važno je da osoblje i posjetioci bude svjesno rizika i da se aktivno provode mjere za sprečavanje prijenosa MRSA. Broj osoblja koji je u kontaktu sa bolesnikom mora se svesti na minimum. Vrata sobe obilježavaju se adekvatnim znakom upozorenja, s dovoljno informacija, a bez narušavanja povjerljivosti podataka o bolesniku. Kada jednokrevetna soba nije dostupna, bolesnici s aktivnom infekcijom ili oni kolonizirani MRSA-om mogu se kohortirati na za to određeni odjel ili dio odjela. Kada ni ti uvjeti nisu mogući, potrebno je držati razmak između kreveta minimalno 1m. Sve potrebne stvari za njegu i namjenski predmeti nalaze se u samoj sobi. Prikupljanje, označavanje i transport laboratorijskih uzoraka prate pisane propise prema nacionalnim smjernicama. Bolesnik u izolacijskoj sobi zadnji je na listi za vizitu. Ukoliko se planira premještanje bolesnika sa MRSA-om, važno je održavanje mjera za minimiziranje rizika od prijenosa MRSA na druge bolesnike ili okolinu, a odjel na koji se bolesnik seli mora o tome biti obaviješten i pripremljen. Važna je suradnja sa timom za kontrolu i prevenciju infekcija [21].

## **2.14. Higijena ruku**

Praksa se razvijala tijekom godina s dokazanim dokazima o njezinoj nezamjenjivoj važnosti, zajedno s drugim higijenskim postupcima ruku, a s ciljem smanjenja broja patogena odgovornih za HCAI. Pravilna higijena ruku smanjuje proliferaciju mikroorganizama smanjujući rizik od infekcije, smanjujući ukupne troškove zdravstvene zaštite i duljinu boravka u bolnici. Prema CDC, higijena ruku smatra se najvažnijom praksom u smanjenju prijenosa infekcija u zdravstvenim ustanovama. Unatoč tim nepobitnim dokazima, studije su više puta pokazale da važnost pravilne higijene ruku nije na odgovarajući način prepoznata među zdravstvenim radnicima te da poštivanje propisanih mjera ostaje na niskom nivou provođenja [56].



Higijena ruku spada u temeljne postupke kao mjera kontrole infekcija za različite kategorije, dio je standardnih mjera, a izrazito je bitna kod kontaktnog prijenosa, kapljičnog prijenosa te prijenosa zrakom. Vidljivo čiste ruke trljaju se alkoholom, a vidljivo prljave i nakon ostvarenog kontakta s bolesnikom koji imaju proljevne bolesti, peru se vodom i sapunom [6].

### **2.14.1.      Pranje ruku**

Pranje ruku označava pranje sapunom, običnim ili antimikrobnim, i tekućom vodom, kojom se otklanja prljavština, postojeći organski materijal, labavo adherirana tranzijentna flora i dio rezidentne flore. Antiseptička sredstva efikasno uklanjaju rezidentnu floru i koriste se u kirurškom pranju ruku. Prilikom pranja treba izbjegavati vruću vodu, sušenje ruku treba provoditi papirnatim ručnicima, a ponovnu ili zajedničku upotrebu platnenih ručnika treba smanjiti ili u potpunosti eliminirati [6].

### **2.14.2.      Dezinfekcija ruku**

Dezinfekcija ruku podrazumijeva utrljavanje alkoholnog sredstva koje ima bolju efikasnost nego obično pranje, prikladna je i korisna metoda gdje umivaonik nije odmah dostupan te ima prednosti za svakodnevnu upotrebu. Najefikasnija alkoholna sredstva sadrže 60-80% otopine etanola u količini od 3 ml u vremenu utrljavanja 20-30s. WHO navodi pet trenutaka za higijenu ruku uz zadovoljenje uvjeta: uporaba učinkovitog sredstva, dovoljna količina sredstva, primjena ispravne tehnike provođenja u pravom trenutku [57]. Kod kontakta sa bolesnikom sa proljevnim bolestima, okolinom i nakon skidanja zaštitne opreme, ruke se peru minimalno 40s. Alkoholno utrljavanje provodi se prema smjernicama, ali nije zamjena za pranje ruku kao temelj higijene ruku kod navedenih pacijenata [58].

### **2.14.3.      Kirurško pranje ruku**

Kirurško pranje ruku provodi se uporabom antimikrobnih sredstava. Ovisno o antimikrobnom pripravku, trominutno pranje može biti učinkovito kao i petominutno pranje, minimalno 2 minute uz minimalno dvije aplikacije antiseptika [59]. Prvo kirurško pranje u danu mora trajati 3-5 min, tokom dana pranje ruku 3 min ili utrljavanje alkoholnog antiseptika kroz 3 min. Ruke i podlaktice ne smiju imati otvorene rane poput scizuma i lezija, a nokti moraju biti kratko podrezani, bez gela, laka i nakita [6].

#### **2.14.4. Pridržavanje smjernica za higijenu ruku**

Budući da se ruke zdravstvenih radnika smatraju glavnim vektorom za prijenos patogena, učinkovita higijena ruku najvažnija je akcija za sprečavanje HCAI-a. Jedno istraživanje dokazalo je suradljivost za higijenu ruku u prosjeku od 38% u zdravstvenih djelatnika čemu je pridonijelo smanjenje vremena trljanja s 30s na 15s i pojednostavljivanjem tehnike od 3, a ne 6 koraka [60]. Istraživanje među učenicima osnovnih škola u Wuhanu u Kini dokazalo je kako je 42,05% učenika osnovnih škola pokazalo dobro ponašanje prilikom pranja ruku [61].

#### **2.14.5. Razina znanja o higijeni ruku**

Mnoge studije bave se znanjem i pridržavanjem mjera u području higijene ruku. Istraživanje provedeno na Medicinskom fakultetu Jessenius u Martinu sa Sveučilištem Comenius u Bratislavi mapiralo je znanje o higijeni ruku i njegovu usklađenost među 73 studenata opće medicine, sestara i primalja. Rezultati su pokazali da 32,9% studenata nije pravilno izvršilo higijensko pranje ruku, a razlike između studenata sa i bez pravilnog poštivanja higijene ruku u rutinskom pranju ruku nisu statistički značajne [62].

Istraživanje provedeno u Općoj bolnici Al-Leith (Saudijska Arabija) željelo je utvrditi učinkovitost edukacije radi poboljšanja poštivanja higijene ruku na Hitnoj službi te procijeniti bakterijsko opterećenje na rukama. Uočeno je ukupno 1374 mogućnosti za higijenu ruku, a nakon provedbe edukacije poboljšalo se poštivanje smjernica s 30,7% na 45,5%. Bakterijsko opterećenje po ruci palo je sa 4,97% na 4,57% što dokazuje učinkovitost provedbe edukacije o higijeni ruku te mogućnost korištenja bakterijskog opterećenje ruku zdravstvenih djelatnika kao pokazatelja suradljivosti s higijenom ruku [63].

Osim zdravstvenih djelatnika, i sami pacijenti mogu utjecati na prijenos infekcija unutar zdravstvene ustanove. Istraživanje usmjereno na procjenu znanja o higijeni ruku, stavovima i prakse odraslih stacionara u 5 bolnica došlo je do rezultata kako je od 268 pacijenata, 66,4% ispitanih higijenu ruku uvijek obavljaju nakon toaleta i 49,2% prije jela. Čak 74,6% pacijenata željelo bi dobiti više informacija o higijeni ruku dok su u bolnici. Rezultati nisu optimalni i potrebno je naglašavati potrebu promjene ponašanja, uključujući okoliš i resurse, praćenje te socijalni suport [64].

## 2.14.6. Uloga higijene ruku i nove spoznaje

Prepreke uspješnoj provedbi higijene ruku jesu porazni podaci koji govore kako čak jedna trećina zdravstvenih ustanova nema ono što je potrebno za higijenu ruku tamo gdje se pruža skrb; jedan od četiri objekta nema vodovodne usluge, a 10% nema sanitarne usluge. To znači da 1,8 milijardi ljudi koristi objekte kojima nedostaje vodoopskrba, a 800 milijuna koristi objekte bez sanitarnog čvora. U 47 najmanje razvijenih zemalja svijeta problem je još značajniji gdje polovici zdravstvenih ustanova nedostaju osnovni pristup vodi [65].

Jedna studija pokazala je kako trenutno brisanje ruku mokrim ručnikom namočenim u vodu koja sadrži 1,00% sapuna u prahu, 0,05% aktivnog klora ili 0,25% aktivnog klora iz natrijevog hipoklorita uklanja 98,36%, 96,62% i 99,98% virusa iz ruku [66].

Jedno istraživanje procjenjivalo je učinkovitost modificiranih formulacija s koncentracijom alkohola u masi umjesto volumnog postotka i koncentracijama glicerola od 0,5% umjesto 1,45%, gdje su obje modificirane formulacije prikladne su za kiruršku pripremu ruku nakon 3 minute kada se koriste koncentracije alkohola od 80% etanola ili 75% izopropanola uz smanjenu koncentraciju glicerola [67].

Jedan od noviteta je tehnologija računalnog vida koja ima mogućnost preciznijeg ocjenjivanja sukladnosti provođenja higijene ruku gdje se na jednoj bolničkoj jedinici ugradilo 16 dubinskih senzora, a kontinuirano prikupljanje slika trajalo je od ožujka do kolovoza 2017. Studijom je primijećena stopa podudarnosti od 96,8% između čovjeka i algoritma. Osjetljivost i specifičnost algoritma iznosili su 92,1%, tj. 98,3%, dok su ljudska opažanja pokazala 85,2%, tj. 99,4%. Algoritam računalnog vida bio je jednak ljudskom, ali pruža cjelovitiju procjenu higijenskih aktivnosti ruku s obzirom na sposobnost kontinuiranog pokrivanja jedinice u prostoru i vremenu [68].

U danskim sveučilišnim bolnicama ispitivala se HHC (eng. Hand hygiene compliance) sukladnost s higijenom ruku među zdravstvenim radnicima pomoću automatiziranog sustava praćenja *Sani nudge*. Senzori su bili smješteni na sredstvima za dezinfekciju na bazi alkohola, pločicama s imenima zdravstvenih radnika i krevetima za pacijente koji su mjerili mogućnosti higijene ruku. Sudjelovalo je 42 medicinskih sestara s prosječnim HHC od 52%, tj. 36% u bolnicama A i B. HHC je bio najniži u bolesničkim sobama (bolnica A: 45%; bolnica B: 29%), a najviša u sanitarnim čvorovima osoblja (bolnica A: 72%; bolnica B: 91%). Medicinske sestre su nakon kontakta s pacijentima dezinficirale ruke češće nego prije, ali nije pronađena povezanost između razine HHC i broja kreveta u bolesničkim sobama [69].

Jedan od noviteta u zdravstvenoj skrbi je sustav senzORIZACIJE koji nadgleda kontakt između dvije osobe i elemente koji su bili u kontaktu te će se primijeniti za analizu i nadzor praćenja dobre prakse higijene ruku u zdravstvenoj zaštiti [70].

Retrospektivna pilot-studija provedena u Indiji u jedinicama intenzivne njege s ciljem ispitivanja primjene novih protokola za upravljanje sekrecijom i oralnu higijenu-VAPCare pokazala je smanjenu incidenciju inficiranja medicinskih sestara za 50%, i kraće vrijeme provedeno na oralnoj higijeni i upravljanju sekrecijom za 70%. Broj jednokratnih rukavica korištenih s VAPCareom i Lumenom smanjen je za preko 50%. Svih 10 medicinskih sestara i šest liječnika uključenih u studiju dalo je pozitivne povratne informacije o upotrebi uređaja, te se preporučuje ažuriranje protokola radi davanja prioriteta upotrebi novog sustava upravljanja sekrecijom za pacijente s vrlo zaraznim stanjima [71].

## **2.15. Mjere kontrole i prevencije MRSA**

Strategije za kontrolu i prevenciju HCAI, uključujući i MRSA, čini 5 stupova, a to su izolacija bolesnika i korištenje osobnih zaštitnih sredstava, higijena ruku, politika uporabe antibiotika, dekontaminacija instrumenata i aseptičke tehnike te rješavanje problema okoline [1].

Kroz praksu se uvidjelo kako je pružanje zdravstvene skrbi previše ovisno o znanju, motivaciji i vještinama kliničara, što na kraju rezultira razlikom u praksama. Zbog toga se definirala grupa intervencija temeljenih na dokazima koje, kad se implementiraju zajedno, rezultiraju boljih ishoda, nego kad se implementiraju pojedinačno, a nazivaju se „snopovi skrbi“. Oni čine 3-6 elemenata etabliranih na praksi utemeljenoj na dokazima čije bi kriterije trebao primijeniti tim zdravstvenih djelatnika u jednom trenutku na svakom pacijentu [1].

IHI – Institut za unapređenje zdravstvene skrbi, SAD (eng. Institute for Healthcare Improvement) navodi kako se njihova jednostavnost, dosljednost i dokazi nalaze u pozadini svake od komponenti, a ključni element za uspješnost jest implementacija svih elemenata „snopova skrbi“ u svih bolesnika i nadzor njihove provedbe [72].

Jedna od mjera kontrola MRSA je i praćenje koje se opisuje kao sustavno prikupljanje, analiziranje i interpretacija podataka te prenošenje dobivenih rezultata onima koji mogu poboljšati ishod - smanjenje bolničkih infekcija. Dobivene informacije korisne su za tim i povjerenstvo za prevenciju i kontrolu infekcija u svrhu detekcije prioriternih područja i preraspodjele sredstava [1].

Mjere kontrole infekcija multirezistentnih mikroorganizama, uključujući i MRSA obuhvaćaju niz aktivnosti koje uključuju adekvatan smještaj bolesnika, regulirane posjete bolesniku, provođenje optimalne higijene ruku, uporabu i adekvatno zbrinjavanje osobnih zaštitnih

sredstava, dekontaminaciju predmeta i okoline, postupanje sa infektivnim otpadom, rukovanje i postupci sa rubljem i čišćenje okoline. Ukoliko stopa MRSA postane visoka, dodatno se razvijaju i provode specifične i lokalno prilagođene preventivne mjere [73].

U zdravstvenim ustanovama u kojima MRSA nije endemska treba nastojati da se eliminiira pristupom „pronadi i uništi“ koja uključuje rigoroznu primjenu preventivnih metoda izrazito učinkovitih rezultata u zaustavljanju ili uklanjanju problema. Eliminacija uključuje izolaciju koloniziranih/inficiranih pojedinaca nakon identifikacije, otkrivanje potencijalno inficiranih drugih bolesnika i rano otpuštanje koloniziranih/inficiranih bolesnika [74]. U zdravstvenim ustanovama u kojima MRSA nije endemska, preporuča se prevencija prijenosa izolacijom ili kohortiranjem poznatih koloniziranih/inficiranih bolesnika te provođenje učinkovitih mjera prevencije i kontrole. U visokorizičnih bolesnika i kliničkih područja bitna je stalna provedba probira i identifikacije koloniziranih bolesnika pri prijemu, bilo novootkrivenih ili već ranije poznatih [6].

Važna je edukacija i nadzor koloniziranih zdravstvenih djelatnika povećanog rizika od prijenosa MRSA na bolesnike, gotovo isključivo u stanjima u kojima zdravstveni djelatnici imaju kroničnu kožnu bolest, kroničnu upalu srednjeg uha ili nosnu kolonizaciju istodobno s virusnom infekcijom respiratornog sustava. Ti zdravstveni djelatnici moraju biti utvrđeni pregledom i zdravstvenim upitnikom i savjetovani o problemima koje njihovo stanje nosi [6].

Mjere prevencije MRSA aktivnim implementiranjem intervencija rezultiraju najboljim ishodom, ali i novim pristupom i proučavanjem novih metoda. Jedna studija je analizirala ishode jednostepene razmjene u upravljanju MRSA-PJI (eng. Periprosthetic joint infections) periprotetskih infekcija zglobova, u koju su bili uključeni pacijenti s MRSA-PJI kuka i koljena liječeni jednostepenom izmjenom između 2001. i 2018. godine. Konačnu skupinu činilo je 29 pacijenata, što je uključivalo 23 kuka i šest koljena. Analizirane su stope reinfekcije i komplikacija nakon jednostepene izmjene, a dobiveni rezultati govore kako se ukupna kontrola infekcije mogla postići kod 93,1% (27 od 29 pacijenata). Ukupna stopa revizije iznosila je 31,0% (9 pacijenata), dok su tri pacijenta trebala reviziju u bolnici (10,3%). Šest pacijenata moralo je biti revidirano nakon otpusta iz bolnice (20,7%). Od dvije reinfekcije, jedna je imala porast MRSA, dok je druga imala meticilin osjetljivi *Staphylococcus epidermidis*, što dokazuje kako tehnika može poboljšati kirurške ishode s izvrsnim rezultatima u upravljanju MRSA-PJI [75]. Neka istraživanja daju prednost cjepivima na bazi nanočestica zbog plastičnosti u fiziokemijskim svojstvima i jednostavnosti primjene [76], a pojedini ispituju uspješnost implementacije BAC - bacteriophage-antibiotic combinations: kombinaciju bakteriofaga i antibiotika koji u in-vitro uvjetima daju dobre rezultate u borbi protiv MRSA [77].

## 2.16. Uloga medicinske sestre u prevenciji i kontroli MRSA

Uloga medicinske sestre/tehničara u slučaju MRSA je veoma složena i zahtjevna, a ide na nekoliko razina. Na prvoj razini, medicinska sestra kao operativac djeluje za i uz samog bolesnika, savjesnim, profesionalnim, empatičnim i holističkim pristupom u ispunjavanju potreba iz područja zdravstvene njege. Praćenjem i aktivnim provođenjem protokola, „snopova skrbi“, mjera prevencije čini temelj dobre sestrinske prakse. Provođenjem optimalne higijene ruku, nošenjem, promjenom i zbrinjavanjem zaštitne opreme te dezinfekcijom i sterilizacijom opreme osigurava uvjete prevencije infekcija.

Na drugoj razini djeluje kao medicinska sestra za prevenciju i kontrolu infekcija kao prvostupnica sestrinstva, s dodatnom akademskom edukacijom i praktičnom podukom koja joj omogućuje da djeluje kao specijalist savjetnik [6].

Uloga i odgovornost sestre za prevenciju i kontrolu infekcija ide u više smjerova: služi kao specijalistica savjetnica koja preuzima ključnu ulogu u uspješnom funkcioniranju tima za prevenciju i kontrolu infekcija; aktivna je članica bolničkog Povjerenstva za prevenciju i kontrolu infekcija te mu pomaže u izradi godišnjeg plana i postupaka. Osigurava specijalističko sestrinsko znanje u identifikaciji, prevenciji, praćenju i kontroli HCAI te identificira, istražuje i poduzima pravodobne mjere kod svih rizičnih praksi i postupaka koji se odnose na prevenciju i kontrolu infekcija. Djeluje kao savjetnik odjela za sklapanje ugovora sudjelujući u pripremi dokumenata koji se odnose na specifikaciju službe i standarde kvalitete. Trajno doprinosi razvoju i primjeni protokola i postupaka prevencije i kontroli infekcija sudjelujući u postupku ocjenjivanja i nadziranju sredstava koja se odnose na prevenciju i kontrolu infekcija. Prezentira edukacijske programe i član je relevantnih povjerenstava u kojima je potreban prilog o prevenciji i kontroli infekcija[6].

Svojim stručnim znanjem o općoj i specijaliziranoj sestrinskoj praksi, razumijevanjem kliničkih i operacijskih područja i pomoćnih službi omogućuje joj cjelovit uvid u funkcioniranje sustava i nužne promjene za njegovo poboljšanje. Ovladane komunikacijske vještine omogućuju joj uspješno komuniciranje sa svim profilima zdravstvenog osoblja, pregovaranje, djelovanje na promjene i atmosferu u radnoj okolini. Trajno nadograđuje postojeće znanje, razumijevanje i vještine s ciljem prenošenja znanja osoblju za prevenciju i kontrolu infekcija da odgovore na izazove koje donose HCAI u stalno promjenljivoj okolini zdravstvene skrbi [78].

Medicinska sestra zajedno s liječnikom čini tim za prevenciju i kontrolu infekcija čija je svrha osiguravanje implementacije učinkovitog programa prevencije i kontrole infekcija te da prati i evaluira njegov učinak uz dostupnost za savjetovanje 24 sata na dan. Potrebni broj sestara za prevenciju i kontrolu infekcija za učinkovito provođenje programa ovisi o više čimbenika, a to

su broj postelja, broj zdravstvenih ustanova i udaljenost, vrsta akutne ustanove sa specijalističkim odjelima, tercijarnim zdravstvenim ustanovama itd. Preporučeno je da 3 sestre za prevenciju i kontrolu infekcija s punim radnim vremenom budu na 500 postelja u akutnim bolnicama, na 1 na 150-250 postelja u kroničnim ustanovama [79]. Prema rezultatima projekta Delfhi u SAD-u, preporučuje se 0,8-1,0 sestre za prevenciju i kontrolu infekcija za 100 punih akutnih postelja [80].

Sestra za prevenciju i kontrolu bolničkih infekcija zajedno sa liječnikom za prevenciju i kontrolu bolničkih infekcija, bolničkim epidemiologom, medicinskim mikrobiologom, upraviteljem bolnice/njegovim predstavnikom, glavnom bolničkom sestrom/njezinim predstavnikom, liječnikom medicine rada, predstavnikom svake veće kliničke djelatnosti te predstavnikom iz sektora javnog zdravstva čini povjerenstvo za prevenciju i kontrolu infekcija. Ono je odgovorno za planiranje, evaluaciju postupaka temeljenih na dokazima te uvođenje tih postupaka u svakodnevnu praksu, određivanje prioriteta te raspoređivanje sredstava u svim stvarima vezanim za prevenciju i kontrolu infekcija. Sastajanje povjerenstva je periodično, prema lokalnim potrebama, a najmanje 3 puta godišnje. Funkcija lokalnog povjerenstva potpora je uspješnog programa prevencije i kontrole infekcija. Bitno je raspravljanje problema koji se odnose na praksu u postupke u prevenciji i kontroli infekcija [6].

Djelovanje svih kliničkih timova mora biti usredotočeno na djelovanje maksimalno uložениh znanja, strategija i postupaka sprječavanja obolijevanja bolesnika od MRSA kao HCAI te stvaranje nulte tolerancije naspram slabe prakse kontrole infekcija.

## 3. Praktični dio

### 3.1. Cilj istraživanja

Cilj provedenog istraživanja je ispitati stavove i utvrditi razinu znanja medicinskih sestara/tehničara o MRSA-i te usporediti dobivene rezultate.

### 3.2. Hipoteze

Za potrebe provođenja istraživačkog dijela rada postavljeno je ukupno pet hipoteza:

**H<sub>1</sub>** = Postoji statistički značajna razlika u razini znanja o MRSA-i između anketiranih ispitanika različitog spola.

**H<sub>2</sub>** = Ne postoji statistički značajna razlika u razini znanja o MRSA-i između anketiranih ispitanika različite dobi.

**H<sub>3</sub>** = Medicinske sestre VŠS i VSS posjeduju višu razinu znanja od sestara SSS u identifikaciji MRSA-e.

**H<sub>4</sub>** = Postoji statistički značajna razlika u razini znanja o kontaktnoj izolaciji s obzirom na mjesto rada.

**H<sub>5</sub>** = Prvostupnici/ce sestrinstva posjeduju veću razinu znanja o higijeni ruku od medicinskih sestara/tehničara.

### 3.3. Uzorak ispitanika

Istraživanje o znanjima i stavovima medicinskih sestara/tehničara o MRSA-i provedeno je na ukupnom uzorku od 245 ispitanika/ca s područja Hrvatske u trajanju 15.-25.07.2021. putem posebno konstruiranog Anketnog upitnika pod nazivom „Znanja i stavovi medicinskih sestara/tehničara o MRSA-i“, namijenjen isključivo medicinskim sestrama/tehničarima. Upitnik se nalazi u prilogima rada.

Anketni upitnik podijeljen je u tri skupine varijabli:

1. skupina varijabli obuhvaća 5 općih podataka o ispitanicima (spol, životna dob, stupanj obrazovanja, godine radnog staža i radni status);

2. skupina varijabli obuhvaća 10 pitanja koja se odnose na ispitivanje stavova medicinskih sestara o MRSA-i

3. skupinu varijabli čini 11 pitanja koja se odnose se na relevantne podatke o poznavanju MRSA-e kao bolesti.

Pitanja u Anketnom upitniku su zatvorenog tipa, isključivo s jednim mogućim odgovorom.



Svi Anketni upitnici popunjavani su putem online Google obrasca plasiranog na društvene mreže i grupe medicinskih sestara/tehničara, a pristup ispunjavanju Ankete bio je dobrovoljan i u potpunosti anoniman. Na samom početku ispunjavanja ankete ispitanicima su date informacije o cilju i svrsi istraživanja.

### **3.4. Metode obrade podataka**

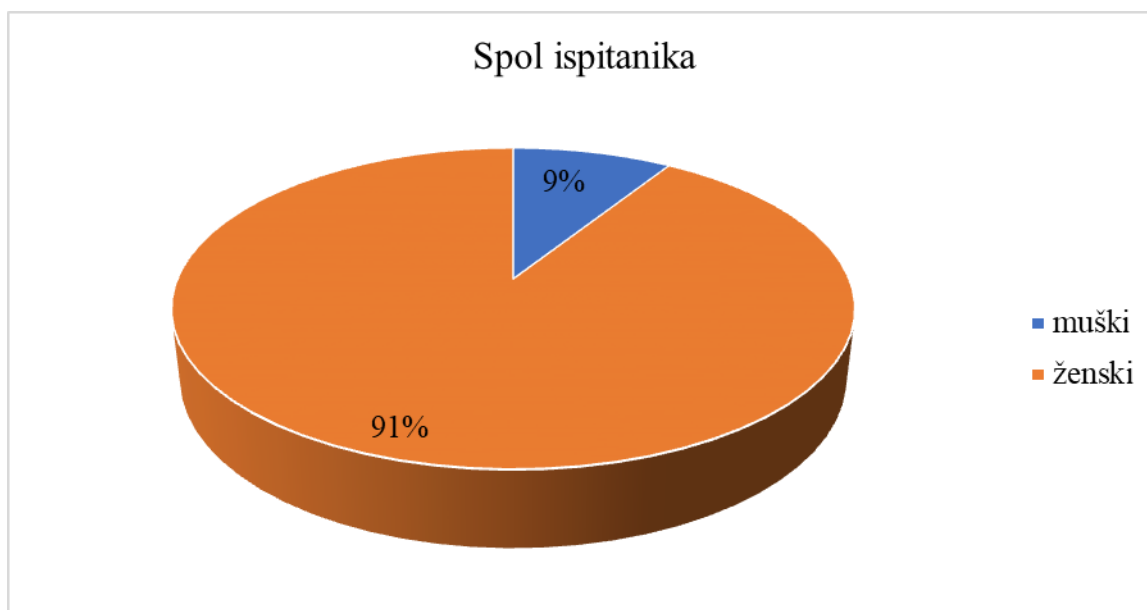
Podaci za potrebe ovog rada prikupljeni su online anketnim upitnikom, a preuzeti su skupno u obliku proračunske tablice. Iz dobivene Excel datoteke prikupljeni podaci kodirani u SPSS datoteku iz koje su izvedene su sve vrste statističkih analiza (programom SPSS Statistics for Windows, verzija 17.0) dok su grafički prikazi izrađeni pomoću Microsoft Excela 2010.

U radu su korištene deskriptivne i inferencijalne statističke metode obrade podataka, a rezultati su u radu prikazani u obliku apsolutnih i relativnih frekvencija te organizirani u grafikone i tablice. Za usporedbu je korišten Hi kvadrat test, a u slučaju manjeg broja ispitanika i Fisherov egzaktni test na razini značajnosti  $p < 0,05$ .

## 4. Analiza rezultata

### 4.1. Socio-demografske karakteristike ispitanika

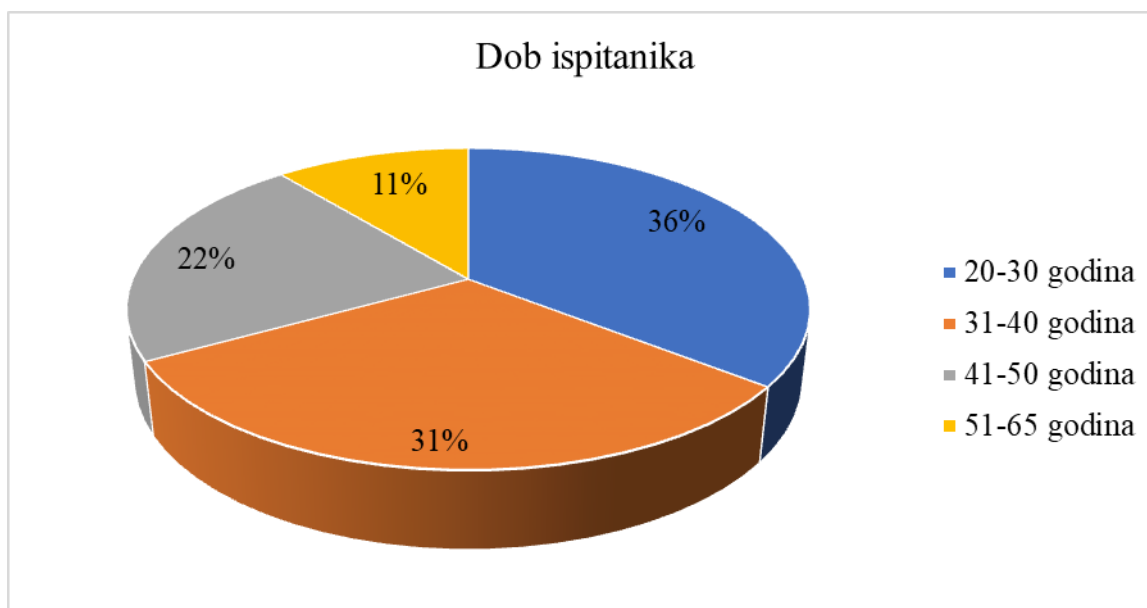
U istraživanju je sudjelovalo sveukupno 245 ispitanika. Raspodjela ispitanika prema općim socio-demografskim karakteristikama prikazana je grafički uz relativne frekvencije. Usporedba prema zadanim kriterijima provedena je Hi kvadrat testom na razini značajnosti  $p < 0,05$ .



**Grafikon 1. Raspodjela ispitanika prema spolu**

$(\chi^2_{df1}=164,902; p=<0,001)$  [Izvor: D.G.]

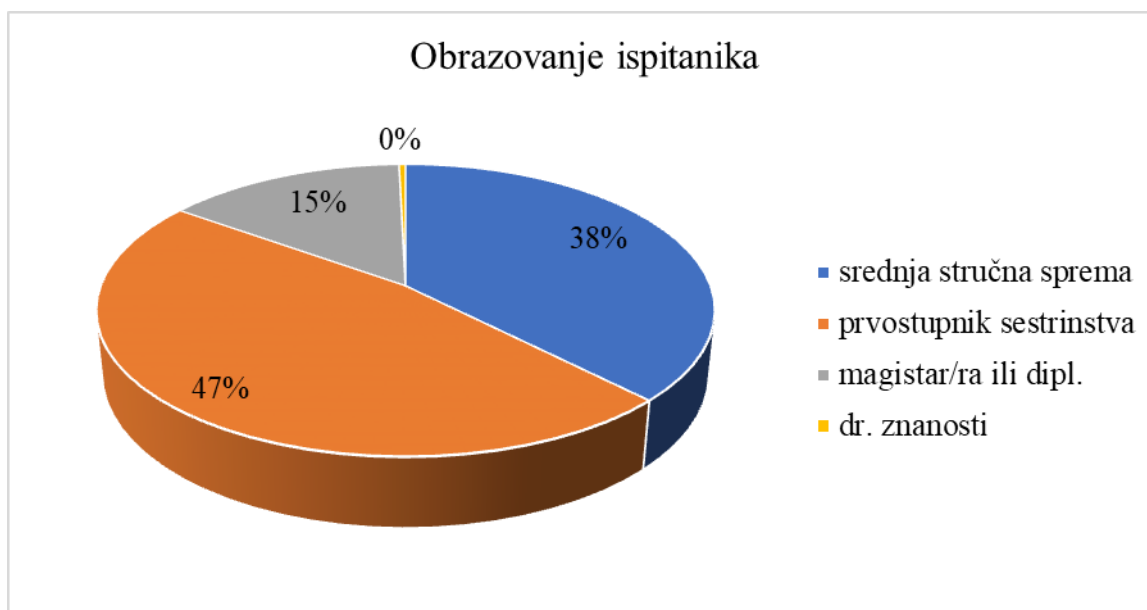
U ukupnom uzorku značajno je veća zastupljenost ženskih ispitanika.



**Grafikon 2. Raspodjela ispitanika prema dobi**

$(\chi^2_{df3}=34,886; p=<0,001)$  [Izvor: D.G.]

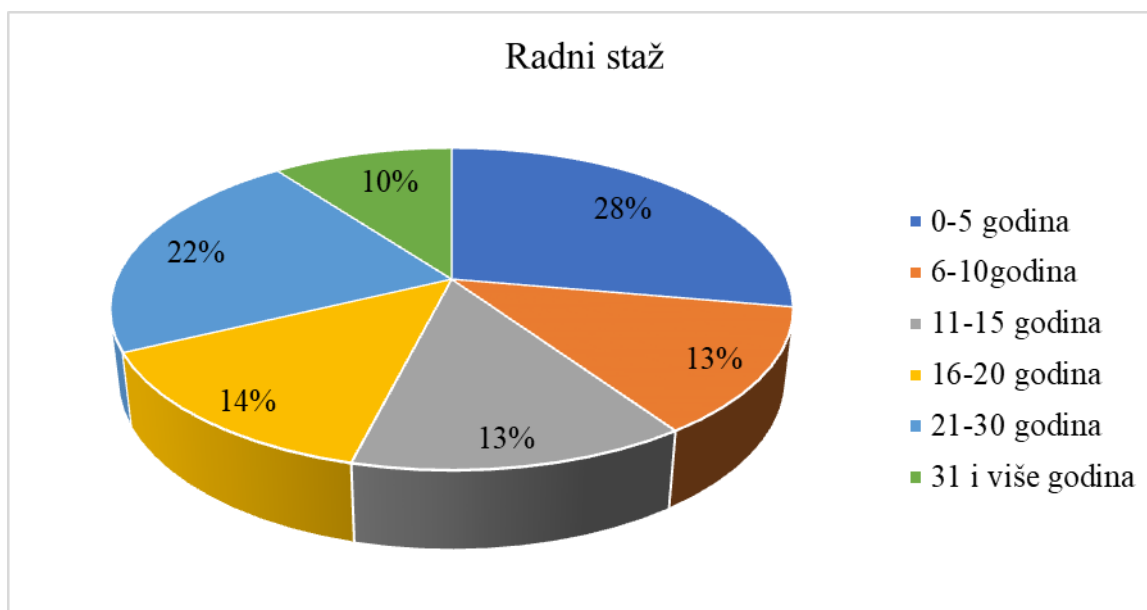
Prema kriteriju kronološke dobi ispitanici su podijeljeni u 4 dobne skupine. Vidljivo je da dvije trećine ispitanika pripada u dobne skupine do 40 godina starosti. Usporedbom udjela ispitanika po dobi utvrđeno je značajno najmanje ispitanika koji su u najstarijoj dobnoj skupini.



**Grafikon 3. Raspodjela ispitanika prema razini završenog obrazovanja**

$(\chi^2_{df3}=134,053; p=<0,001)$  [Izvor: D.G.]

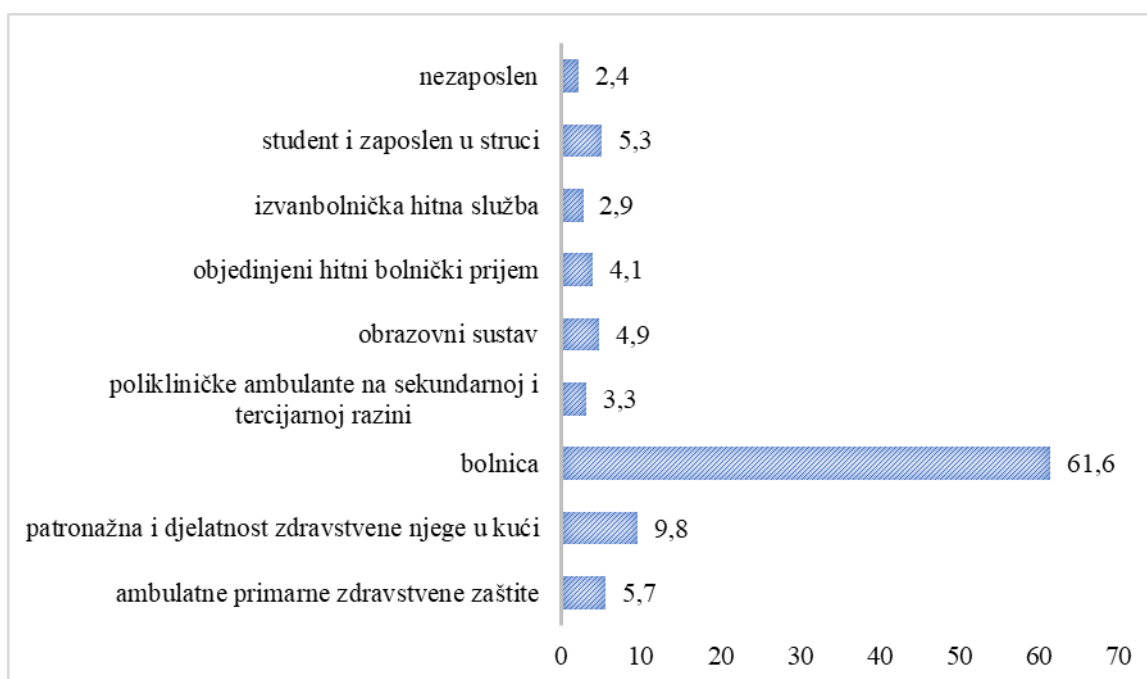
U istraživanju su sudjelovali ispitanici sa završenim strukovnim obrazovanjem na razini srednje škole, prvostupnici i diplomirane medicinske sestre, odnosno magistri sestrinstva. Jedan ispitanik ima akademsku znanstvenu titulu doktora znanosti i taj će u daljnjim usporedbama biti uvršten u skupinu diplomiranih ili magistara struke. Usporedbom ispitanika prema razini obrazovanja utvrđeno je da značajno najmanje ima onih sa savršenim diplomskim ili magistarskim stupnjem.



**Grafikon 4. Raspodjela ispitanika prema godinama radnog staža**

$(\chi^2_{df5}=33,473; p<0,001)$  [Izvor: D.G.]

Prema kriteriju duljine radnog staža ispitanici su razvrstani u šest skupina. Utvrđeno je da značajno najviše ispitanika ima do 5 godina radnog staža, a značajno najmanje onih koji imaju 31 ili više godina radnog staža.

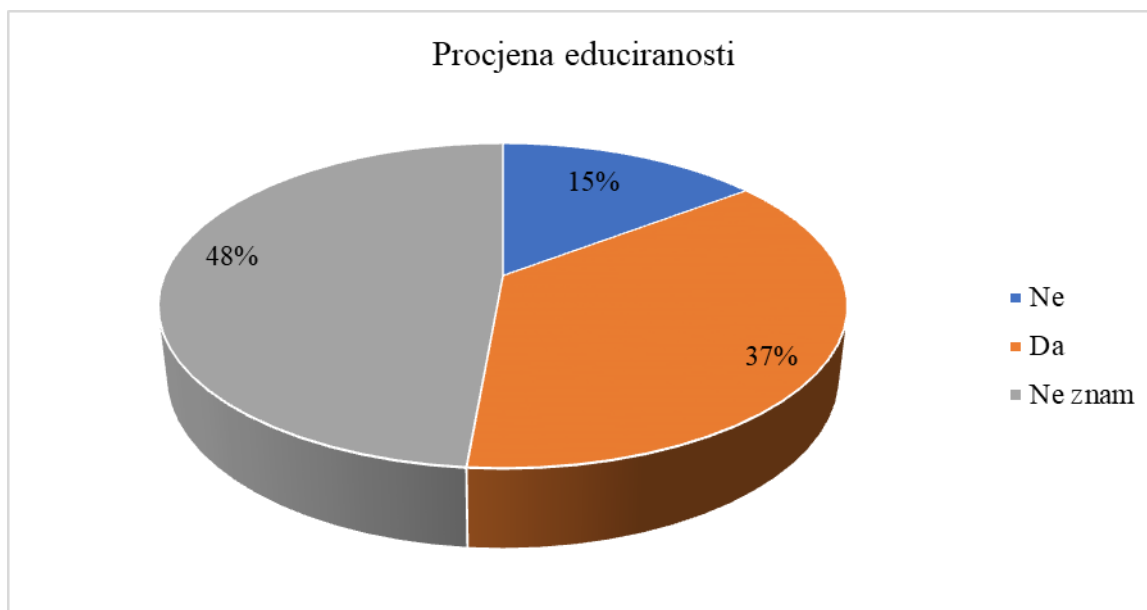


**Grafikon 5. Raspodjela ispitanika prema mjestu rada**

$(\chi^2_{df8}=641,592; p<0,001)$  [Izvor: D.G.]

Ispitanici su zaposleni na svim razinama zdravstvene zaštite, a u uzorku ovog istraživanja značajno su najzastupljeniji ispitanici koji rade u bolnicama s udjelom od 61,6%.

## 4.2. Stavovi medicinskih sestara/tehničara o MRSA-i



**Grafikon 6. Raspodjela odgovora samoprocjene dovoljne educiranosti**

$(\chi^2_{df2}=43,453; p<0,001)$  [Izvor: D.G.]

Samoprocjenom znanja o MRSA-i ispitanici su mogli ocijeniti jesu li dovoljno educirani. Najviše ispitanika (48%) nije sigurno u procjenu vlastitog znanja, a tek svaki treći ispitanik (37%) potvrdno odgovara na ovo pitanje. Značajno najmanje je ispitanika (15%) koji se opredjeljuju za negacijski odgovor i izjašnjavaju da ne znaju dovoljno.

Usporedba skupina ispitanika prema razini obrazovanja te kriteriju trenutnog radnog mjesta i procjeni dovoljne educiranosti o MRSA-i nije rezultirala značajnim razlikama. Značajne razlike proizašle su u odnosu na dob i duljinu radnog staža te su prikazane u sljedećim tablicama.

**Tablica 2. Usporedba educiranosti o MRSA-i obzirom na dob ispitanika**

[Izvor: D.G.]

Smatrate li da ste dovoljno educirani i da imate dovoljno znanja o MRSA-i?	dobna skupina ispitanika				Total	p*
	20-30 godina	31-40 godina	41-50 godina	51-65 godina		
ne	22	9	2	3	36	<b>&lt;0,001</b>
da	18	30	27	15	90	
nisam siguran/sigurna	47	38	25	9	119	

\*Hi-kvadrat test;  $p<0,05$

Samoprocjenom dovoljne educiranosti ispitanici u najmlađoj dobnoj skupini značajno najviše procjenjuju svoju nedovoljnu educiranost, a u najstarijoj skupini ima najmanje onih koji misle da su dovoljno educirani.

**Tablica 3. Usporedba educiranosti o MRSA-i obzirom na radni staž ispitanika***[Izvor: D.G.]*

Smatrate li da ste dovoljno educirani i da imate dovoljno znanja o MRSA-i?	godine radnog staža						Total	p*
	0-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31 i više		
ne	19	5	3	4	3	2	36	<b>,001</b>
da	11	11	12	14	26	16	90	
nisam siguran/sigurna	38	15	18	16	25	7	119	

\**Hi-kvadrat test; p<0,05*

Samoprocjenom educiranosti ispitanici u skupini s najmanje radnog staža (0-5 godina) značajno najviše procjenjuju svoju nedovoljnu educiranost i u toj skupini ima najviše onih koji su nesigurni u procjeni, a u skupini koji ima 21-30 godina radnog staža ima najviše onih koji misle da su dovoljno educirani.

**Tablica 4. Apsolutne i relativne frekvencije odgovora ispitanika o sprečavanju MRSA-e***[Izvor: D.G.]*

	Ne N(%)	Da N(%)	Nisam siguran N (%)	p*
Provodite li mjere sprječavanja zaraze izazvane MRSA-om?	7 (2,9)	216 (88,2)	22 (9)	<0,0 01
Pridržavaju li se vaše kolege na poslu mjera sprječavanja širenja MRSA-e?	11 (4,5)	138 (56,3)	96 (39,2)	<0,0 01
Smatrate li da se u vašoj ustanovi pridaje dovoljno važnosti prevenciji i kontroli infekcije uzrokovane MRSA-om?	54 (22)	122 (49,8)	69 (28,2)	<0,0 01
Smatrate li da svaka infekcija MRSA-om zahtijeva medikamentozno liječenje?	64 (26,1)	132 (53,9)	49 (20)	<0,0 01
Smatrate li da je kontakt dulji od 12 sati, u zdravstvenim ustanovama gdje su multirezistentni organizmi endemski, čimbenik rizika zaraze MRSA-om?	29 (11,8)	166 (67,8)	50 (20,4)	<0,0 01
Smatrate li da MRSA može biti endemski prisutna i izvan zdravstvenih ustanova?	22 (9)	174 (71)	49 (20)	<0,0 01
Smatrate li da „univerzalni“ probir na MRSA-u ima najveću vrijednost u prevenciji i kontroli infekcija MRSA-om?	23 (9,4)	110 (44,9)	112 (45,7)	<0,0 01

Smatrate da je utrljavanje alkoholnog antiseptika u ruke sigurnije od pranja ruku?	189 (77,1)	35 (14,3)	21 (8,6)	<0,0 01
Smatrate li da se kod transporta pacijenta inficiranog MRSA-om pridaje dovoljno pažnje provedbi standardnih mjera kontrole infekcija?	138 (56,3)	31 (12,7)	76 (31,0)	<0,0 01

*\*Hi-kvadrat test;  $p < 0,05$*

Iz tablice 4. vidljiva je učestalost slaganja ili neslaganja s pitanjima o MRSA-i. Većina ispitanika (88,2%) smatra da provodi mjere sprječavanja zaraze izazvane MRSA-om, a manje od 5% ispitanika procjenjuje da se radni kolege ne pridržavaju mjera sprečavanja zaraze. Svaki drugi ispitanik (49,8%) potvrdno odgovara da se u njihovoj ustanovi pridaje dovoljno važnosti prevenciji i kontroli infekcije uzrokovane MRSA-om. Podjednaki udjel ispitanika (53,9%) misli da se svaka infekcija uzrokovana ovim organizmom treba tretirati medikamentozno. Većina ispitanika (77,1%) smatra da utrljavanje alkoholnog antiseptika u ruke nije sigurnije od pranja ruku. Više od polovice ispitanika (56,3%) smatra da se kod transporta pacijenta inficiranog MRSA-om ne pridaje dovoljno pažnje provedbi standardnih mjera kontrole infekcija. U nastavku je predstavljena usporedba ispitanika prema razini obrazovanja, radnom mjestu, dobi i duljini radnog staža te odgovorima na ova pitanja. Prikazane su značajne razlike.

**Tablica 5. Usporedba ispitanika obzirom na razinu obrazovanja i mišljenje o kontroli infekcija prilikom transporta pacijenata [Izvor: D.G.]**

Smatrate li da se kod transporta pacijenta inficiranog MRSA-om pridaje dovoljno pažnje provedbi standardnih mjera kontrole infekcija?	Razina završenog obrazovanja			Total	p*
	Srednja stručna sprema	Prvostupnik sestrinstva	Magistar/ra sestrinstva, dipl.		
ne	41	75	22	138	<b>,024</b>
da	13	11	7	31	
nisam siguran/sigurna	38	30	8	76	

*\*Hi-kvadrat test;  $p < 0,05$*

Prvostupnici sestrinstva značajno najviše smatraju da se kod transporta pacijenta inficiranog MRSA-om ne pridaje dovoljno pažnje provedbi standardnih mjera kontrole infekcija.

**Tablica 6. Usporedba ispitanika obzirom na dob i mišljenje o prevenciji i kontroli infekcije u ustanovi [Izvor: D.G.]**

Smatrate li da se u vašoj ustanovi pridaje dovoljno važnosti prevenciji i kontroli infekcije uzrokovane MRSA-om?	Dobna skupina ispitanika				Total	
	20-30 godina	31-40 godina	41-50 godina	51-65 godina		
ne	27	19	4	4	54	<b>,021</b>
da	38	34	32	18	122	
nisam siguran/sigurna	22	24	18	5	69	

\**Hi-kvadrat test; p<0,05*

Ispitanici iz najstarije dobne skupine značajno manje smatraju da se u njihovoj ustanovi pridaje dovoljno važnosti sprečavanju i kontroli infekcija uzrokovanih MRSA-om. U najmlađoj dobnoj skupini ispitanici najviše smatraju da se prevenciji i kontroli ne pridaje dovoljno važnosti.

**Tablica 7. Usporedba ispitanika obzirom na godine staža i mišljenje o prevenciji i kontroli infekcije u ustanovi [Izvor: D.G.]**

Smatrate li da se u vašoj ustanovi pridaje dovoljno važnosti prevenciji i kontroli infekcije uzrokovane MRSA-om?	Godine radnog staža						Total	
	0-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31 i više		
ne	25	5	9	6	6	3	54	<b>,011</b>
da	28	12	15	19	30	18	122	
nisam siguran/sigurna	15	14	9	9	18	4	69	

\**Hi-kvadrat test; p<0,05*

Prema kriteriju duljine radnog staža, skupina s 21-30 godina smatra da se u njihovoj ustanovi prevenciji i kontroli infekcije pridaje dovoljno važnosti, a najmanje njih iz skupine 6-10 godina staža. Ispitanici s najmanje radnog staža najčešće procjenjuju da se u njihovoj ustanovi prevenciji i kontroli ne pridaje dovoljno važnosti.

**Tablica 8. Usporedba ispitanika obzirom na razinu obrazovanja i mišljenje o utrljavanju alkoholnog antiseptika [Izvor: D.G.]**

Smatrate da je utrljavanje alkoholnog antiseptika u ruke sigurnije od pranja ruku?	Razina završenog obrazovanja			Total	p*
	Srednja stručna sprema	Prvostupnik sestriinstva	Magistar/ra sestriinstva, dipl.		



ne	73	94	22	189	<b>,011</b>
da	8	16	11	35	
nisam siguran/sigurna	11	6	4	21	

*\*Hi-kvadrat test;  $p < 0,05$*

Da utrljavanje alkoholnog antiseptika u ruke nije sigurnije od pranja ruku značajno najviše smatraju ispitanici iz skupine prvostupnika sestrištva, a najmanje ispitanici s magistarskom i/ili diplomskom razinom obrazovanja.

**Tablica 9. Usporedba ispitanika obzirom na dob i mišljenje o utrljavanju alkoholnog antiseptika [Izvor: D.G.]**

Smatrate da je utrljavanje alkoholnog antiseptika u ruke sigurnije od pranja ruku?	Dobna skupina ispitanika				Total	
	20-30 godina	31-40 godina	41-50 godina	51-65 godina		
ne	80	60	33	16	189	<b>&lt;0,001</b>
da	3	11	15	6	35	
nisam siguran/sigurna	4	6	6	5	21	

*\*Hi-kvadrat test;  $p < 0,05$*

Najmlađi ispitanici najviše smatraju da utrljavanje alkoholnog antiseptika u ruke nije sigurnije od pranja ruku, a najmanje ispitanika u dobi 51-65 godina. Najviše ispitanika u dobi 41-50 godina smatra da je to sigurniji način od pranja ruku.

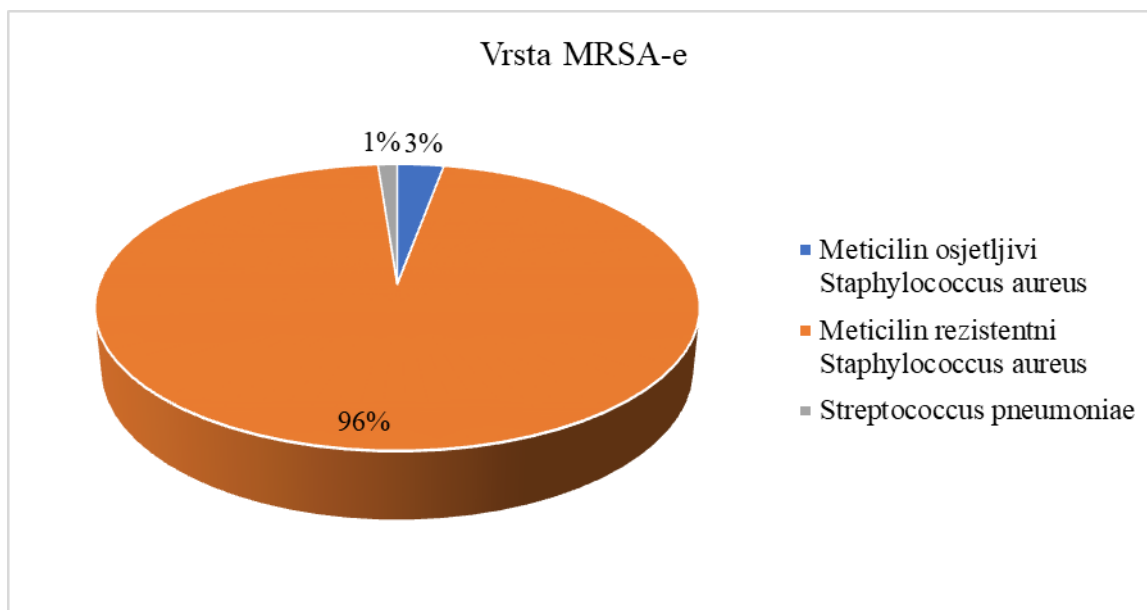
**Tablica 10. Usporedba ispitanika obzirom na staž i mišljenje o utrljavanju alkoholnog antiseptika [Izvor: D.G.]**

Smatrate da je utrljavanje alkoholnog antiseptika u ruke sigurnije od pranja ruku?	Godine radnog staža						Total	
	0-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31 i više		
ne	63	26	25	24	37	14	189	<b>,005</b>
da	2	2	4	9	11	7	35	
nisam siguran/sigurna	3	3	4	1	6	4	21	

*\*Hi-kvadrat test;  $p < 0,05$*

U odnosu na godine radnog staža, značajno je najviše ispitanika s najmanje staža koji smatraju da utrljavanje alkoholnog antiseptika u ruke nije sigurnije od pranja ruku, a najmanje ih je s 31 i više godina staža.

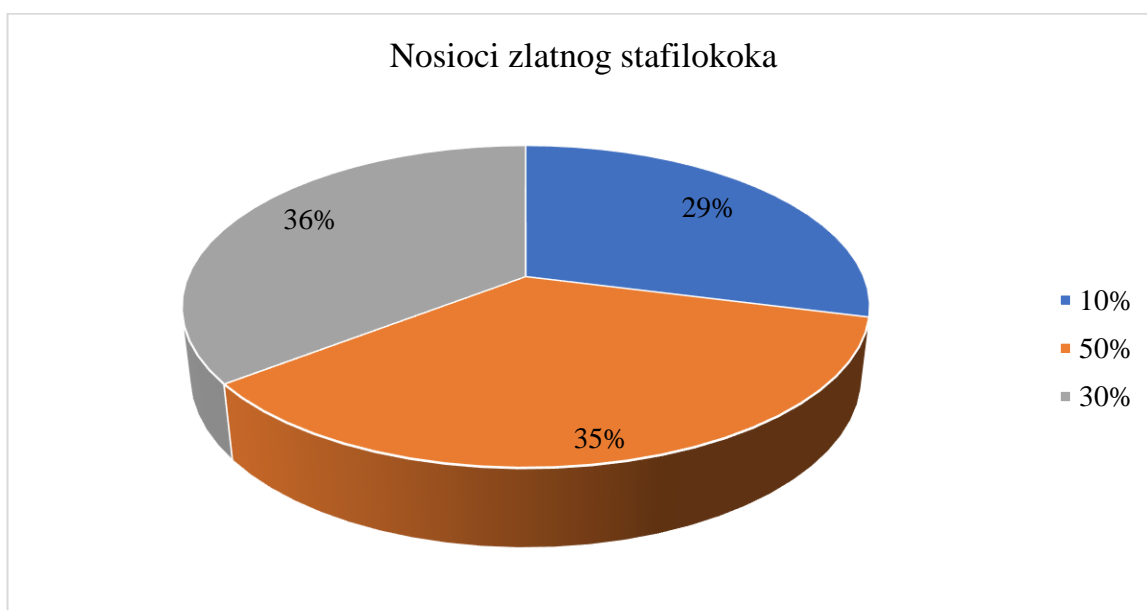
### 4.3. Znanja medicinskih sestara/tehničara o MRSA-i



**Grafikon 7. Raspodjela odgovora o tome što je MRSA?**

$(\chi^2_{df2}=431,935; p=<0,001)$  [Izvor: D.G.]

Većina ispitanika (96%) opredjeljuje se za opciju da je MRSA Meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus*. Usporedba ispitanika prema razini obrazovanja, trenutnom radnom mjestu, dobi i duljini radnog staža nije rezultirala značajnim razlikama, a što pokazuje da navedeni kriteriji ne utječu i nisu povezani sa znanjem o tome u koju skupinu bakterije pripada MRSA.

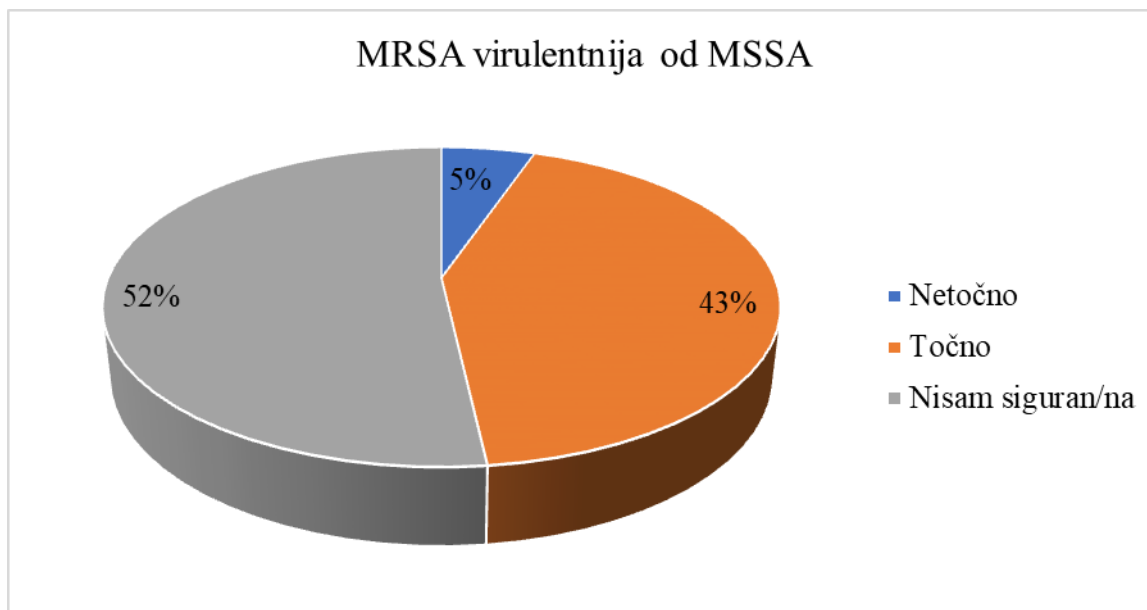


**Grafikon 8. Raspodjela odgovora o zdravim nosiocima MRSA-e**

$(\chi^2_{df2}=2,090; p=,352)$  [Izvor: D.G.]

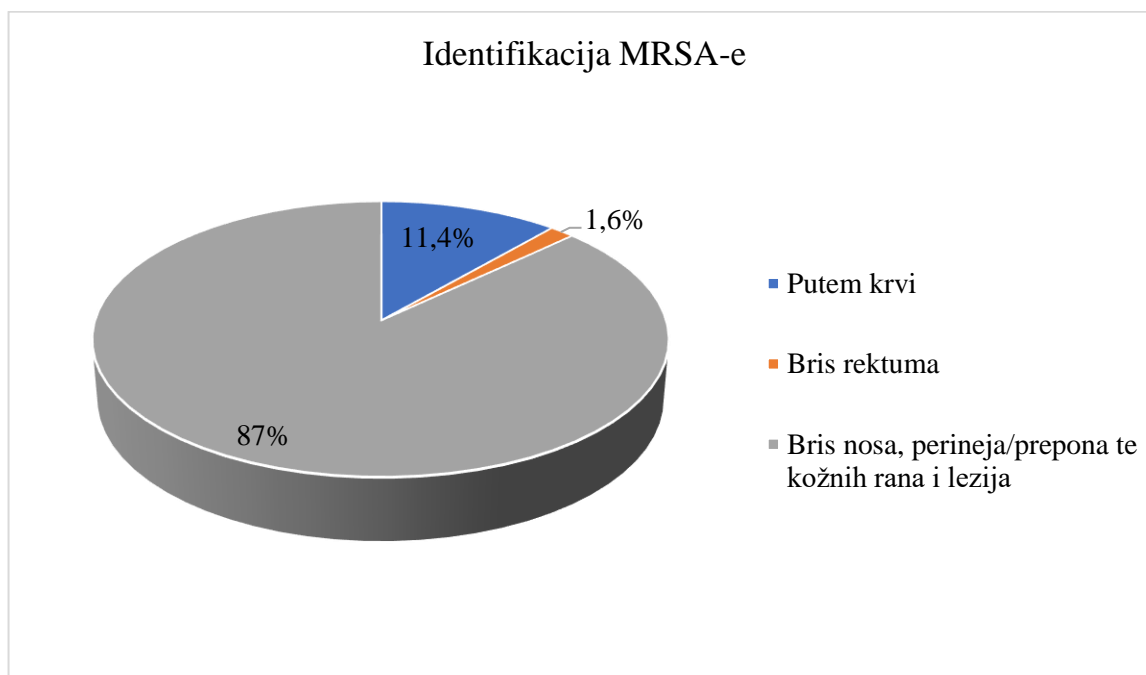
Raspodjela odgovora o tome koliko je zdravih nosioca MRSA-e pokazuje da ispitanici podjednako svrstavaju u različite omjere, a što ukazuje da okvirno jedna trećina (36%) ispitanika zna točan podatak da je to 30% zdravih ljudi.

Na pitanju o udjelu postotka zdravih ljudi koji su nositelji bakterije *Staphylococcus aureus* nisu dobivene značajne razlike u usporedbi ispitanika prema kriteriju razine obrazovanja, trenutnog radnog mjesta, dobi i duljine radnog staža. Rezultati toga pokazuju da ovi kriteriji nisu utjecajni faktori u znanju o tome koliko ljudi su nositelji ove bakterije.



**Grafikon 9. Raspodjela odgovora da MRSA predstavlja virulentniji soj od sojeva MSSA**  
( $\chi^2_{df2}=89,567$ ;  $p=,000$ ) [Izvor: D.G.]

Na tvrdnju da MRSA predstavlja virulentniji soj za razliku od osjetljivih sojeva MSSA ispitanici su sa značajno najmanjim udjelom 5,3% (N=13) odabrali ispravan odgovor pod opcijom netočno. Svaki drugi ispitanik (52%) nije bio siguran u ispravnost ove tvrdnje. Usporedbom ispitanika po kriterijima razine obrazovanja, radnog mjesta, duljine radnog staža i dobi nisu utvrđene značajne razlike ( $p>0,05$ ).



**Grafikon 10. Raspodjela odgovora za način identifikacije MRSA-e**

$(\chi^2_{df2}=320,335; p<0,001)$  [Izvor: D.G.]

Prikazane su relativne frekvencije po učestalosti odgovora o načinu identifikacije MRSA-e iz kojih je vidljivo da značajno najviše (87%) ispitanika odgovara točno, odnosno odabire opciju uzimanja brisa nosa, perineja/prepona te kožnih rana i lezija. Usporedbe uz uvjet  $p<0,05$  prema kriteriju trenutnog radnog mjesta i dobi ispitanika nisu rezultirale značajnim razlikama, a usporedbe prema kriteriju obrazovanja i radnom stažu pokazale su se značajnima i prikazane su tablicama.

**Tablica 11. Usporedba prema godinama staža i načinu identifikacije MRSA-e [Izvor: D.G.]**

Identifikacija MRSA-e vrši se:	Godine radnog staža						Total	p*
	0-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31 i više		
Putem krvi	6	3	3	3	4	9	28	<b>,008</b>
Uzima se bris rektuma	2	0	2	0	0	0	4	
Uzima se bris nosa, perineja/prepona te kožnih rana i lezija	60	28	28	31	50	16	213	

\*Hi-kvadrat test; Fisherov egzaktni test;  $p<0,05$

Ispitanici s najmanje staža u usporedbi s drugim skupinama najvećem broju odabiru ispravan odgovor, odnosno opciju da se identifikacija MRSA-e vrši uzimanjem brisa nosa, perineja/prepona te kožnih rana i lezija.

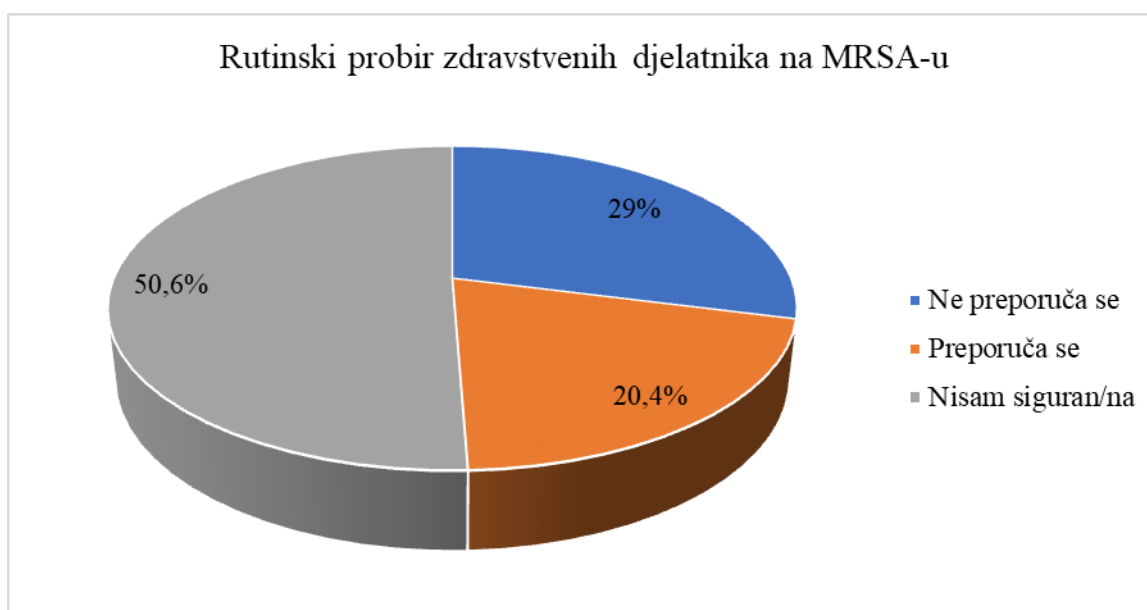
**Tablica 12. Usporedba prema razini obrazovanja i načinu identifikacije MRSA-e [Izvor:**

**D.G.]**

Identifikacija MRSA-e vrši se:	Razina završenog obrazovanja			Total	p*
	Srednja stručna sprema	Prvostupnik sestrinstva	Magistar/ra sestrinstva, dipl.		
Putem krvi	17	6	5	28	<b>,027</b>
Uzima se bris rektuma	1	3	0	4	
Uzima se bris nosa, perineja/prepona te kožnih rana i lezija	74	107	32	213	

*\*Hi-kvadrat test; Fisherov egzaktni test;  $p < 0,05$*

Značajno najviše ispitanika odgovorilo je točno, odnosno odabralo ispravnu opciju o načinu identifikacije MRSA-e. Najveći broj ispitanika s ispravno odabranom opcijom je u skupini prvostupnika sestrinstva. Ovaj rezultat upućuje na zaključak da razina obrazovanja ima veze sa specifičnim znanjima o identifikaciji MRSA-e.

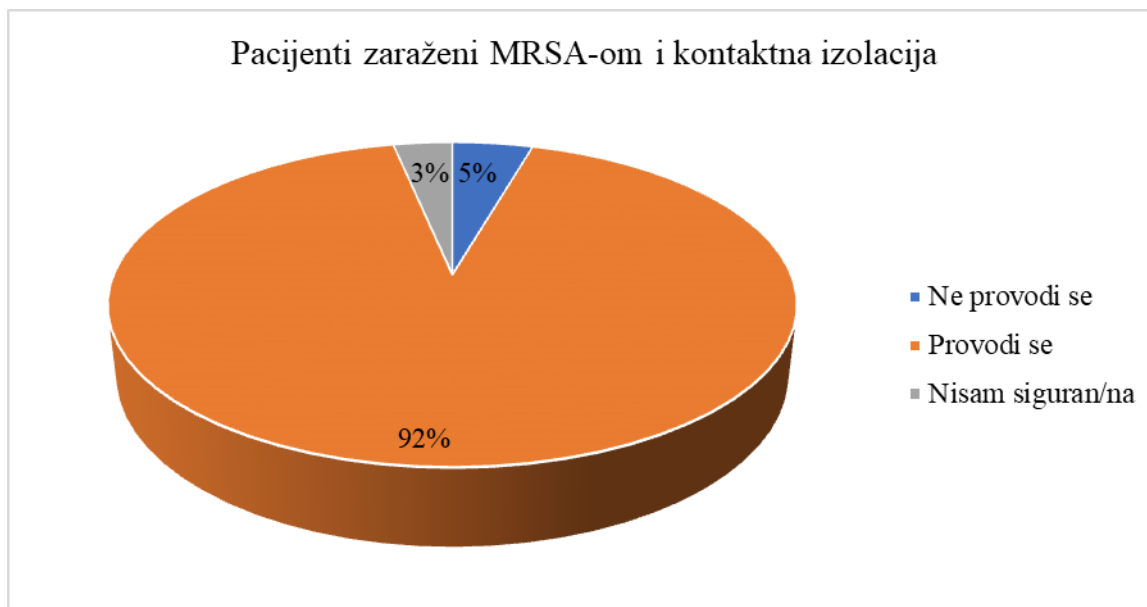


**Grafikon 11. Raspodjela odgovora za rutinski probir zdravstvenih djelatnika na MRSA-u**

**( $\chi^2_{df2}=35,616$ ;  $p < 0,001$ ) [Izvor: D.G.]**

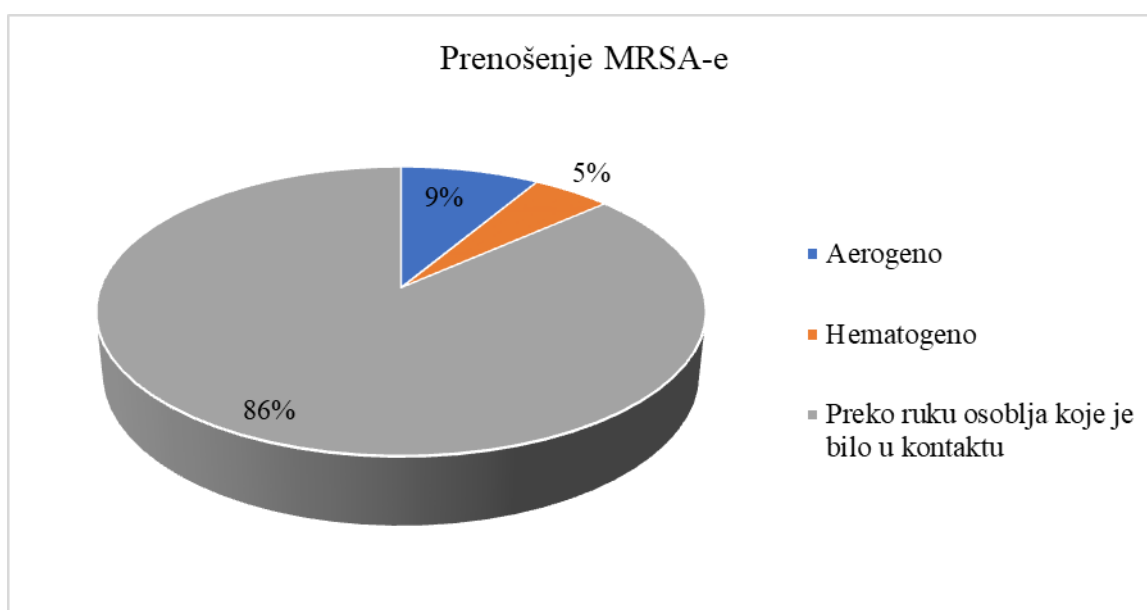
Tvrđnju da se preporuča rutinski probir zdravstvenih djelatnika na MRSA-u točnom smatra 20,4% (N=50) ispitanika, netočnom 29% (N=71), a nesigurno je 51,6% (N=124) ispitanika. Iz toga proizlazi da je 29% ispitanika koji tvrđnju smatraju netočnom odabralo ispravan odgovor, a značajno ( $p < 0,001$ ) najviše ima nesigurnih ili ne znaju odgovor. Usporedbom ispitanika prema kriterijima dobi, duljine radnog staža, razine obrazovanja i trenutnog radnog mjesta na ovoj

tvrdnji nisu nađene značajne razlike ( $p>0,05$ ), a što upućuje na zaključak da ovi kriteriji nisu utjecajni faktori na davanje ispravnog odgovora.



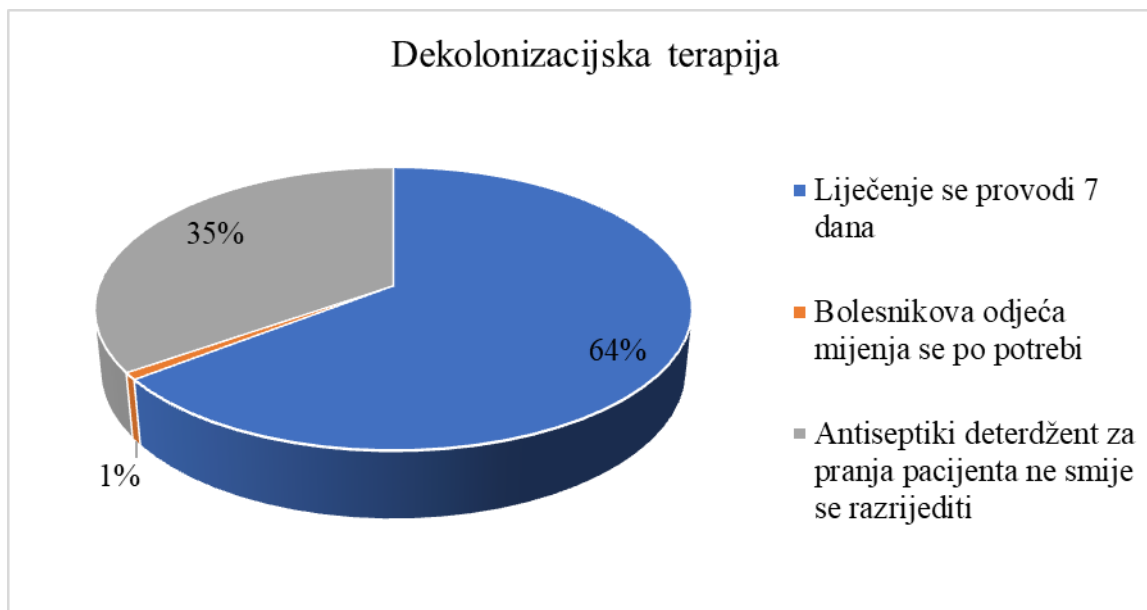
**Grafikon 12. Raspodjela odgovora o kontaktnoj izolaciji pacijenata zaraženih MRSA-om**  
( $\chi^2_{df2}=382,686$ ;  $p=<0,001$ ) [Izvor: D.G.]

S tvrdnjom da se kod pacijenata zaraženih MRSA-om provodi kontaktna izolacija slaže se značajno najviše (92%) ispitanika, a što predstavlja i ispravan odgovor uz ovu tvrdnju. Prema razini obrazovanja, trenutnom radnom mjestu, duljini staža i dobi ispitanika, usporedbom nisu dobivene značajne razlike ( $p>0,05$ ).



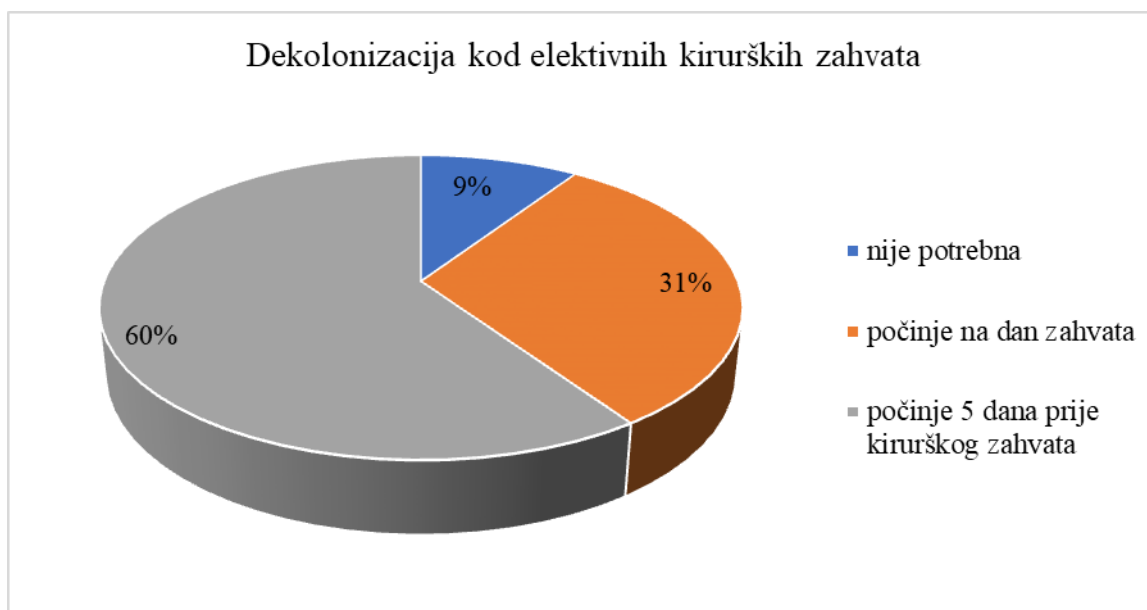
**Grafikon 13. Raspodjela odgovora o najčešćem načinu prenošenja MRSA-e**  
( $\chi^2_{df2}=312,498$ ;  $p=<0,001$ ) [Izvor: D.G.]

Najviše ispitanika (86%) smatra da je najčešći put prenošenja MRSA-e preko ruku zdravstvenog osoblja koje je bilo u kontaktu sa inficiranim ili koloniziranim pacijentom. Usporedbom ispitanika na pitanju o načinu prijenosa bakterije *Staphylococcus aureus* prema razini obrazovanja, trenutnom radnom mjestu, duljini staža i dobi nisu dobivene značajne razlike ( $p>0,05$ ). Rezultat pokazuje da razina obrazovanja nije utjecajni faktor u znanju o načinu prenošenja bakterije, a to je preko ruku zdravstvenog osoblja koje je bilo u kontaktu sa inficiranim ili koloniziranim pacijentom.



**Grafikon 14. Raspodjela odgovora o dekolonizacijskoj terapiji MRSA-e**  
 $(\chi^2_{df2}=149,200; p=<0,001)$  [Izvor: D.G.]

Većina ispitanika (64%) odabrala je odgovor da se dekolonizacijska terapija na MRSA-u provodi 7 dana. Frekvencija ovog odgovora značajno je češća od ostalih ponuđenih opcija pa tako i od točnog odgovora da se antiseptički deterdžent za pranje pacijenta ne smije razrjeđivati kojega je odabrala trećina (35%) ispitanika. Usporedbom ispitanika s obzirom na ovu tvrdnju prema kriteriju razine obrazovanja, radnog mjesta, duljine staža i dobi nisu dobivene značajne razlike.



**Grafikon 15. Raspodjela odgovora o vremenu dekolonizacije kod kirurških zahvata**

$(\chi^2_{df2}=93,216; p<0,001)$  [Izvor: D.G.]

O dekolonizaciji prije elektivnih kirurških zahvata ispitanici imaju podijeljena mišljenja. Skoro trećina ispitanika (31%) smatra da dekolonizacija počinje na dan zahvata, a 60% ispitanika da dekolonizacija počinje 5 dana prije kirurškog zahvata. Značajno najmanje ispitanika smatra da dekolonizacija uopće nije potrebna.

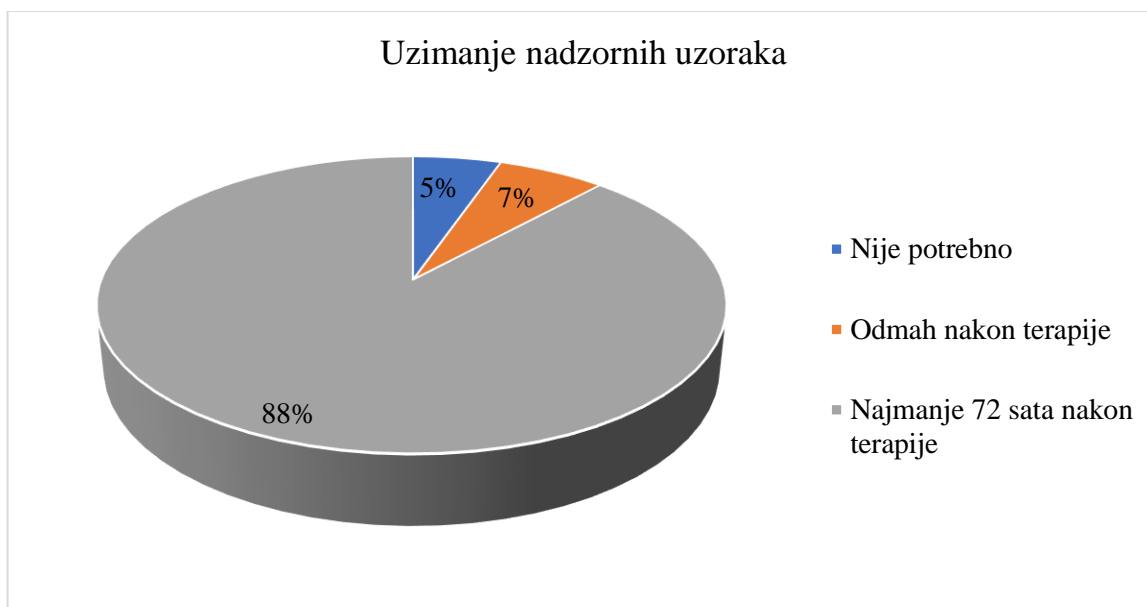
**Tablica 13. Usporedba s obzirom na razinu obrazovanja i odgovor o dekolonizaciji MRSA-e prije zahvata [Izvor: D.G.]**

Kod elektivnih kirurških zahvata:	razina završenog obrazovanja			Total	p*
	srednja stručna sprema	prvostupnik sestrinstva	Magistar/ra sestrinstva, dipl.		
Dekolonizacija nije potrebna	11	10	2	23	<b>,006</b>
Dekolonizacija počinje na dan zahvata	24	31	21	76	
Dekolonizacija počinje 5 dana prije kirurškog zahvata	57	75	14	146	

\**Hi-kvadrat test; p<0,05*

Usporedba ispitanika prema razini obrazovanja i odgovora o vremenu dekolonizacije prilikom elektivnih kirurških zahvata rezultirala je značajnim razlikama. Naime, magistre sestrinstva i/ili diplomirane medicinske sestre daju značajno više netočnih od točnih odgovora (5 dana prije..), a više od 60% odgovorile su netočno. Usporedba po kriteriju radnog mjesta, godina radnog staža i dobi nije rezultirala značajnim razlikama ( $p>0,05$ ).

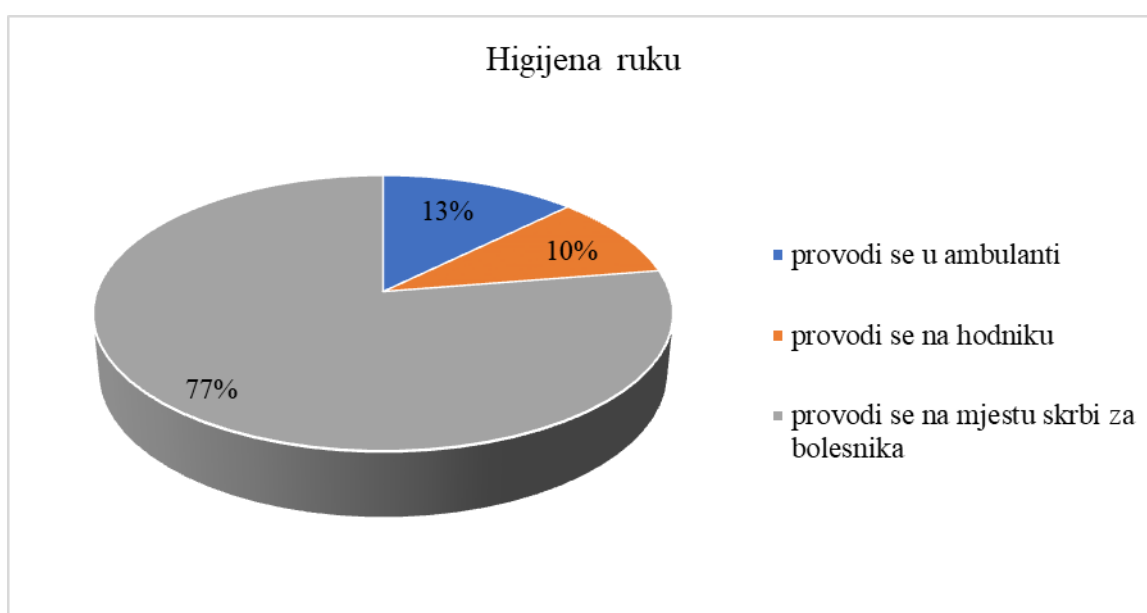




**Grafikon 16. Raspodjela odgovora o uzimanju nadzornih uzoraka**

$(\chi^2_{df2}=331,502; p=<0,001)$  [Izvor: D.G.]

Najčešći odgovor s udjelom od 88,2% je da se nadzorni uzorci uzimaju najmanje 72 sata nakon provedene terapije. Da ih uopće nije potrebno uzimati smatra 5,3% ispitanika. Iz ove raspodjele možemo vidjeti da ima značajno najviše točnih odgovora. I ovdje usporedba ispitanika po kriterijima njihovog trenutnog radnog mjesta, razine obrazovanja, godina radnog staža i dobi nije rezultirala značajnim razlikama ( $p>0,05$ ).



**Grafikon 17. Raspodjela odgovora o provođenju optimalne higijene ruku**

$(\chi^2_{df2}=245,861; p=<0,001)$  [Izvor: D.G.]

Ispitanici najviše (77%) odabiru točan odgovor da se optimalna higijena ruku provodi na mjestu skrbi za bolesnika, a ukupno 23% biraju netočne odgovore da se higijena provodi na hodniku i u ambulanti. Provedena je usporedba skupina ispitanika po razini obrazovanja, trenutnom radnom mjestu, dobi i duljini radnog staža koja nije rezultirala značajnim razlikama. Navedeno potvrđuje da ovi kriteriji na ovom uzorku nisu povezani s frekvencijom odgovora.

## 5. Rasprava

U provedenom istraživanju „Znanja i stavovi medicinskih sestara/tehničara o MRSA-i“ namijenjen isključivo medicinskim sestrama/tehničarima sudjelovalo je ukupno 245 ispitanika. Sam anketni upitnik podijeljen je na tri dijela kako je opisano u metodama. Prvi dio upitnika čine sociodemografske karakteristike u kojima je vidljivo kako od ukupno ispitanih 245 sudionika, njih 91% (N=223) su ženskog spola, a 9% (N=22) su muškog spola. Druga stavka je životna dob koja je podijeljena u 4 kategorije. Životnoj dobi 20-30 godina pripada 36% ispitanika (N=87), 31-40 godina 31% ispitanika (N=77), 41-50 godina 22% ispitanika (N=54) i 51-66 godina 11% ispitanika (N=27). Prema stupnju obrazovanja najzastupljeniji su prvostupnici sestrinstva koji čine 47% ispitanika (N=116), slijedi kadar srednje stručne spreme u udjelu od 38% (N=92). U kategoriji magistri/dipl. medicinskih sestara ima 15% ispitanih (N=36). Jedan ispitanik ima akademsku znanstvenu titulu doktora znanosti i u daljnjim usporedbama uvršten je u skupinu diplomiranih ili magistara struke. U kategoriji koja ispituje radni staž, 28% ispitanika ima do 5 godina radnog staža (N=68), u kategoriji 6-10 godina je 13% ispitanika (N=31), slijedi kategorija 11-15 godina sa 13% ispitanika (N=33), 16-20 godina čini 14% ispitanika (N=34). 22% ispitanika ima 21-30 godina radnog staža (N=54). Najmanje ispitanika ima 31 godinu i više staža, njih 10% (N=25). Kategorija radnog statusa podijeljena je u 6 kategorija. Nezaposlenih je 2,4% (N=6), slijedi ih izvanbolnička hitna služba od 2,9% (N=7), zatim poliklinike (ambulante) na sekundarnoj razini od 3,3% (N=8). 4,1% ispitanika radi u objedinjenom hitnom bolničkom prijemu (N=10), a njih 4,9% u obrazovnom sustavu (N=12). U kategoriji student i zaposlen u struci je 5,3% ispitanika (N=13), a 5,7% radi u ambulantama primarne zdravstvene zaštite (N=14). U kategoriju patronažne i djelatnosti zdravstvene njege u kući spada 9,8% ispitanika (N=24). Najviše ispitanika radi u bolničkom sustavu, njih 61,6% (N=151).

Drugi dio upitnika ispituje stavove medicinskih sestara o MRSA-i koji je strukturiran od 10 pitanja. Na pitanje da li ispitanici smatraju kako su dovoljno educirani i da li imaju dovoljno znanja o MRSA-i njih 37% odgovorilo je potvrdno (N=90), 15% negativno (N=15), a čak njih 48% nije sigurno u svoje znanje o MRSA-i (N=119). Pojediniosti vezane uz dob i duljinu radnog staža te su prikazane u tablicama 2. i 3. Slijedi pitanje koje se odnosi na aktivno provođenje mjera sprečavanja zaraze izazvane MRSA-om na koje potvrdo odgovara 88,2% (N=216), njih 2,7% ne slaže se s navedenom tvrdnjom (N=7), dok se 9% nije moglo opredijeliti između pozitivnog i negativnog odgovora (N=22). Na pitanje da li se radni kolege mjera sprječavanja širenja MRSA-e pozitivno se izjasnilo 56,3% ispitanika (N=138), negativno 4,5% (N=11), a njih 39,2% ne mogu se opredijeliti (N=96). Slijedi pitanje koje ispituje da li ispitanici smatraju da se u njihovim ustanovama pridaje dovoljno važnosti prevenciji i kontroli infekcije uzrokovane

MRSA-om na koje je najviše odgovoreno pozitivno u udjelu od 49,8% (N=122). Velik broj ispitanika ne zna se opredijeliti, njih 28,2% (N=69), a sa tvrdnjom se ne slaže 22% ispitanika (N=54). Procjene ispitanika prema dobi i duljini radnog staža prikazano je u tablicama 6. i 7. 53,9% ispitanika (N=132) smatra da svaka infekcija MRSA-om zahtijeva medikamentozno liječenje, s tom tvrdnjom se ne slaže 26,1% ispitanika (N=64), a njih 20% ne može se opredijeliti (N=49). Slijedi pitanje koje ispituje stav ispitanika glede tvrdnje kako kontakt dulji od 12 sati, u zdravstvenim ustanovama gdje su multirezistentni organizmi endemski, predstavlja čimbenik rizika zaraze MRSA-om s kojom se složilo 67,8% ispitanika (N=166), 20,4% ispitanika nije sigurno (N=50), a 11,8% se s navedenom tvrdnjom ne slaže (N=29). 71% ispitanika smatra da MRSA može biti endemski prisutna i izvan zdravstvenih ustanova, s tim se ne slaže 9% ispitanika (N=22), a neodlučnih je 20% (N=49). Tvrdnju kako „univerzalni“ probir na MRSA-u ima najveću vrijednost u prevenciji i kontroli infekcija MRSA-om pozitivno je ocijenilo 44,9% ispitanika (N=110), 9,3% ispitanika se ne slaže (N=23), a najveći broj ispitanika, 45,7% nije se odlučilo ni za jedan ponuđen odgovor (N=112). Slijedi pitanje koje ispituje tezu kako je utrljavanje alkoholnog antiseptika u ruke sigurnije od pranja ruku sa kojom se složilo 14,3% ispitanika (N=35), njih 8,6% nije se opredijelilo ni za jedan odgovor (N=21), dok se sa tvrdnjom nije složio najveći broj ispitanika, njih 77,1% (N=189). Procjene u kategorijama razine obrazovanja, dobi i radnog staža za navedenu tvrdnju prikazane su u tablicama 8., 9. i 10.. Posljednje pitanje u kategoriji provjere stavova ispituje slaganje ispitanika sa tvrdnjom kako se kod transporta pacijenta inficiranog MRSA-om pridaje dovoljno pažnje provedbi standardnih mjera kontrolne infekcija sa kojom se složilo njih 12,7% (N=31), neodlučnih je 31% (N=76), dok se najviše ispitanika, njih 56,3% nije složilo s navedenom tvrdnjom (N=138). Procjene u kategoriji razine obrazovanja ispitanika za navedenu tvrdnju prikazane su u tablici 5.

Posljednji dio ankete odnosi se na ispitivanje znanja medicinskih sestara o etiologiji, načinima prijenosa, terapiji i mjerama prevencije MRSA-e. Prvo postavljeno pitanje ponudilo je 3 rješenja o tome što je MRSA. 3% ispitanika odgovorilo je kako je MRSA na meticilin osjetljiv *S. aureus* (N=7), 1% ispitanika tvrdi kako je to *Streptococcus pneumoniae* (N=3), dok je najveći broj ispitanika, 96%, odgovorilo da je MRSA na meticilin rezistentni *S. aureus* (N=235). Točan odgovor na pitanje kako *Staphylococcus aureus* nosi 30% zdravih ljudi dalo je 36% ispitanika (N=87), njih 29% opredijelilo se za 10% (N=71), dok 35% ispitanika tvrdi kako 50% ljudi nosi *S. aureus* (N=87). Samo 5% ispitanika točno je odgovorilo kako MRSA nije virulentniji soj za razliku od osjetljivih sojeva MSSA (N=12), sa tvrdnjom se složilo 43% ispitanika (N=127), dok se njih 52% nije opredijelilo ni za jedan odgovor (N=127). Najveći broj ispitanika točno je odgovorilo na pitanje kako je najčešći put prenošenja MRSA-e preko ruku zdravstvenog osoblja, njih 86% (N=212), 5% ispitanika odlučilo se za hematogeni put prijenosa (N=12), a 9% izabralo

je aerogeni put prijenosa (N=21). Sljedeće pitanje ispituje metode identifikacije MRSA-e, a ponuđeni odgovori su putem krvi koji je izabralo 11,4% ispitanika (N=28), 1,6% odlučilo se za bris rektuma (N=4), dok je 87% ispitanika točno odgovorilo kako se uzima bris nosa, perineuma i kožnih rana i lezija (N=213). Kod ovog postavljenog pitanja uočene su razlike u kategorijama razine obrazovanja i radnog staža, a prikazane su u tablicama 11. i 12.. Sa tvrdnjom kako se ne preporuča rutinski probir zdravstvenih djelatnika na MRSA-u složilo se 29% ispitanika (N=71), što je ujedno i točan odgovor na ovo pitanje. 20,4% ispitanika tvrdi kako ova tvrdnja nije točna (N= 50), dok 50,6% ispitanika nije izabralo nijedan ponuđen odgovor (N=124). Sljedeće pitanje odnosi se na dekolonizacijsku terapiju na MRSA: prva tvrdnja kaže kako se liječenje se provodi 7 dana za što se odlučilo 64% ispitanika (N=158), sljedeća navodi kako se bolesnikova odjeća mijenja po potrebi, što je izabralo 1% ispitanika (N=2); a za posljednju i točnu tvrdnju za ovo pitanje odlučilo se 35% ispitanika, koja glasi kako se antiseptični deterđent koji se koji se koristi za pranje pacijenata ne smije razrijediti (N=85). Pitanje koje se odnosi na dekolonizaciju kod elektivnih kirurških zahvata ponudilo je sljedeće odgovore: dekolonizacija počinje 5 dana prije op. zahvata za koji se odlučilo 60% ispitanika (N=146), što je ujedno i točan odgovor. Za dekolonizaciju na dan zahvata odlučilo se 31% ispitanika (N=76), dok njih 9% smatra kako dekolonizacija nije potrebna (N=23). Kod obrade podataka uočena je značajna statistička razlika u kategoriji razine obrazovanja, prikazana u tablici 13.. Sljedeći upit odnosi na uzimanje nadzornih uzoraka, gdje se 88% ispitanika odlučilo za odgovor najmanje 72h nakon th (N=216), što je ujedno točan odgovor. Odmah nakon terapije izabralo je 7% ispitanika (N=16), a njih 5% smatra da ih nije potrebno uzimati (N=13). Na pitanje kako se kod pacijenata zaraženih MRSA-om provodi kontaktna izolacija točno je odgovorilo 92% ispitanika (N=226), 3% ispitanika nije se odlučilo ni za jedan odgovor (N=8), dok se sa tvrdnjom nije složilo 5% ispitanika (N=11). Posljednje pitanje odnosi se na optimalnu higijenu ruku na koje je točno odgovorilo 77% ispitanika koji su izabrali odgovor na mjestu skrbi za bolesnika (N=190), za ambulantu se odlučilo 13% ispitanika (N=31), a hodnik 10% ispitanika (N=24).

U empirijskom dijelu rada postavljeno je 5 hipoteza:

**H<sub>1</sub> = Postoji statistički značajna razlika u razini znanja o MRSA-i između anketiranih ispitanika različitog spola.** Statističkom obradom podataka nije se dokazalo postojanje statistički značajne povezanosti znanja o MRSA-i između spola ispitanika, stoga se ova hipoteza odbacuje.

**H<sub>2</sub> = Ne postoji statistički značajna razlika u razini znanja o MRSA-i između anketiranih ispitanika različite dobi.** Obradom podataka utvrđeno je da ne postoji statistički značajna povezanost između dobi ispitanika i znanja o MRSA-i, ne postoje statistički značajne razlike u znanju o MRSA-i ispitanika koji su različite životne dobi. Ne postoji korelacija između

znanja o MRSA-i i dobnih grupa što ukazuje da nema korelacije dobi i razine znanja o MRSA, stoga se hipoteza prihvaća.

**H<sub>3</sub> = Medicinske sestre VŠS i VSS posjeduju višu razinu znanja od sestara SSS u identifikaciji MRSA-e.** Obradom podataka došlo se do rezultata da je najveći broj ispitanika s točnim odgovorom u skupini prvostupnika sestrinstva, njih 102, uz magistre kojih ima 32, zajedno 134, dok je u kategoriji medicinskih sestara 74 ispravno odgovorilo na zadano pitanje. Ovim dobivenim rezultatima zaključujemo da razina obrazovanja ima veze sa specifičnim znanjima o identifikaciji MRSA-e, stoga se ova hipoteza prihvaća.

**H<sub>4</sub> = Postoji statistički značajna razlika u razini znanja o kontaktnoj izolaciji s obzirom na mjesto rada.** Obradom podataka nisu dobivene statistički značajne razlike u znanju o kontaktnom izolaciji s obzirom na trenutno radno mjesto, stoga se ova hipoteza odbacuje.

**H<sub>5</sub> = Prvostupnici/ce sestrinstva posjeduju veću razinu znanja o higijeni ruku od medicinskih sestara/tehničara.** Obradom podataka nisu dobivene statistički značajne razlike u znanju o higijeni ruku s obzirom na razinu obrazovanja, stoga se ova hipoteza odbacuje.

## 6. Zaključak

Teorijski dio rada opisuje etiologiju, način prenošenja, kliničku sliku i liječenje MRSA-e, bakterije *Staphylococcus aureus* specifičnog oblika otpornosti prema antistafilokoknim lijekovima koji pripadaju grupi beta-laktamskih antibiotika koji čine penicilin, oksacilin i meticilin. *S. aureus* uzročnik je blagih kožnih infekcija, pa sve do pneumonija, sepse, perikarditisa i upala središnjeg živčanog sustava. U bolničkim uvjetima posebnu pažnju izaziva u jedinicama intenzivne skrbi i odjelima kirurgije, a u izvan bolničkim uvjetima uzrokuje infekcije kože i mekih tkiva blagih do teških simptoma, česte kod mlađe populacije s čestim egzacerbacijama. Pristup dekolonizacijskoj terapiji mora biti dosljedan i praćen prema snopovima skrbi, a svakodnevni napredak u medicini dovodi do suvremenih i alternativnih pristupa liječenju MRSA infekcijama, od kojih su neki navedeni u radu.

Praktični dio rada baziran je na ispitivanju stavova i znanja o MRSA čiji su rezultati statistički obrađeni i prikazani. Kroz rezultate vidljivo je kako je većina ispitanika ženskog spola (91%), starosti do 40 godina života (31%), završenu razine obrazovanja prvostupnika/ce sestrinstva (47%), radnog staža do 5 godina (28%) i radi u bolnici (61,6%). U drugom dijelu samoprocjene vidljiva je učestalost slaganja ili neslaganja s pitanjima o MRSA-i. 48% ispitanika smatra kako nije dovoljno educirano o MRSA-i i to u populaciji najmlađih ispitanika i ispitanika sa najmanje godina radnog staža. 96% ispitanika zna da je MRSA na meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus*, 87% ispitanika zna način identifikacije MRSA-e i da se uz standardne primjenjuju i kontaktne mjere izolacije (92%).

Naglasak rada je na ulozi i važnosti medicinske sestre kroz mnoge razine sustava skrbi bolesnika, a najvažnija je ona u edukaciji i provođenju mjera prevencije MRSA infekcija. Rezultati ankete govore kako 77,1% ispitanika smatra kako utrljavanje alkoholnog sredstva nije sigurnije i nije zamjena za pranje ruku te da se optimalna higijena ruku provodi na mjestu skrbi za bolesnika (77%). Pošto se u bolničkim uvjetima ruke djelatnika smatraju glavnim vektorom prenošenja MRSA infekcije, naglasak je na prikazivanju pravilne higijene ruku, edukacijom ponajprije zdravstvenog osoblja i pravodobnom supervizijom, a zatim i ostale populacije kojom bi se značajno povećala svijest o važnosti pravilne i pravodobne higijene ruku. Uvođenjem i istraživanjem novih tehnika vezanih uz higijenu ruku povećat će se učinkovitost higijene ruku i sukladnost zdravstvenih djelatnika s istom. Svjetski dan higijene ruku obilježava se svake godine 5. svibnja, a 2020. godine praćen je porukom regionalne direktorice WHO-a za Afriku, dr. Matshidiso Moeti, koja u proslavi Godine medicinskih sestara i primalja kaže: „Medicinske sestre i primalje, čista skrb je u vašim rukama [81].“



IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

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

Ja, Danijela Gašparić, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključiva autorica rada pod naslovom

Znanje i stavovi medicinskih sestara/tehničara o Meticilin – rezistentnom zlatnom stafilokoku (MRSA) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Studentica:

Danijela Gašparić

Gašparić Danijela  
(vlastoručni potpis)

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

Ja, Danijela Gašparić neopozivo izjavljujem da sam suglasna s javnom objavom diplomskog rada pod naslovom Znanje i stavovi medicinskih sestara/tehničara Meticilin – rezistentnom zlatnom stafilokoku (MRSA) čija sam autorica.

Studentica:

Danijela Gašparić

Gašparić Danijela  
(vlastoručni potpis)



## 7. Literatura

- [1] NN. Damani: Simple measures save lives: an approach to infection control in countries with limited resources, *Journal of Hospital Infection*, 2007., 65(S1):151-4
- [2] HELICS. Surveillance of nosocomial infections in Intensive Care units, Hospital in Europe for Link Infection Control through Surveillance, 2004.
- [3] B. Bedenić i sur.: Multirezistentne bakterije, *Acta Med Croatica*, Vol. 69, pp. 211-216. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/151882> (dostupno 19.07.2021.)
- [4] N. Prlić: Zdravstvena njega-udžbenik za učenike srednjih medicinskih škola, Školska Knjiga, Zagreb, 2000.
- [5] CDC. Management of Multidrug-Resistant Organisms in Healthcare Settings, 2006., Atlanta: CDC, 2006.
- [6] N. Damani: Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija, Medicinska naklada, Zagreb, 2015.
- [7] G. Mlinarić, M. Ramljak Šešo i sur.: Specijalna medicinska mikrobiologija i parazitologija, Udžbenik Visoke zdravstvene škole Zagreb, 2003., str. 20-25
- [8] I. Kuzman: Infektologija za visoke zdravstvene škole, Medicinska naklada, Zagreb, 2012.
- [9] L. Beverly Williams: MRSA the X factor: Super Guide to the Super Bug, Amazon Digital Services LLC, 2014.
- [10] E. Kenrad, L. Beverly Williams i sur: Infectious Disease Epidemiology: Theory and Practice 3rd Edition, Burlington : Johns and Bartlett Learning LLC and Ascend Learning Company, 2014.
- [11] M. Šarić, Lj. Žunić i sur: Mjere za sprječavanje i suzbijanje širenja bolničkih infekcija s osvrtom na pravnu regulativu u Republici Hrvatskoj, Sveučilišni odjel Zdravstvenih studija Split, Hrvatski zavod za hitnu medicinsku pomoć Splitsko dalmatinske županije KBC Split  
Preuzeto s <https://hcjz.hr/index.php/hcjz/article/download/208/219> (dostupno 22.07.2021.)
- [12] D. Ropac: Epidemiologija zaraznih bolesti, Medicinska naklada, 2003., pp. str.406-435
- [13] I. Prpić: Kirurgija za medicinare-III. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2005.
- [14] I. Ordulj, D. Drenjačević i sur: Multirezistentni izolati iz primarno sterilnih materijala bolesnika liječenih u Klinici za pedijatriju i Klinici za kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Osijek u razdoblju 2008. – 2012., *Infektološki glasnik*, Vol. 34, pp. 145–155  
Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/138007> (dostupno 22.07.2021.)
- [15] K. Mackenzie, K. Como-Sabeti i sur.: Burdens of Invasive Susceptible and Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* Disease, Minnesota, USA, Vol. 25,

pp.171-174

Preuzeto s [https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/25/1/18-1146\\_article](https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/25/1/18-1146_article) (dostupno 22.07.2021.)

- [16] F.D. Lowy: *Staphylococcus aureus* infections, Med, Vol. 339, pp. 520-32  
Preuzeto s <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejm199808203390806> (dostupno 22.07.2021.)
- [17] M. Jevons: Celbenin-resistant staphylococci, Vol. 1, pp. 125-5  
Preuzeto s  
<https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/is-methicillin-resistant-staphylococcus-aureus-more-contagious-than-methicillin-susceptible-s-aureus-in-a-surgical-intensive-care-unit/77414094C7B512660499685A14696922> (dostupno 22.07.2021.)
- [18] J.R. Gordon, D.F. Lowy: Pathogenesis of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infection, Clin Infect Dis, 2008, Vol. 46, pp. S350–S35943  
Preuzeto s <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2474459/> (dostupno 23.07.2021.)
- [19] A. Whelan, D. Moralejo: MRSA: A Resource Manual for Nurses and other Healthcare Workers in Acute Care Settings, Provincial Infection Control Newfoundland Labrador, 2011.  
Preuzeto s  
[https://www.health.gov.nl.ca/health/publichealth/cd/infectioncontrol/mrsa\\_manual\\_for\\_nurses\\_other\\_healthcare\\_workers](https://www.health.gov.nl.ca/health/publichealth/cd/infectioncontrol/mrsa_manual_for_nurses_other_healthcare_workers) (dostupno 23.07.2021.)
- [20] D.J. Weber, W.A. Rutala: The role of environment in transmission of *Clostridium difficile* infection in healthcare facilities, *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2011., 32(3):207-9.
- [21] R.J. Pratt, C.M. Pellowe, J.A. Wilson: National evidence-based guidelines for preventing health-care-associated infections in NHS hospitals in England. *Journal of Hospital Infection*, 2007., 65:S1-S64
- [22] A. Budimir, S. Kalenić: Izvanbolnički meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus* – molekularna evolucija, karakteristike i značenje, Klinički bolnički centar Zagreb, 2007  
Preuzeto s [https://bib.irb.hr/datoteka/343287.Izvanbolniki\\_MRSA2.doc](https://bib.irb.hr/datoteka/343287.Izvanbolniki_MRSA2.doc).  
(dostupno 25.07.2021.)
- [23] A. Budimir: Metode detekcije i tipizacije meticilin-rezistentnih sojeva bakterije *Staphylococcus aureus*, Rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti: Medicinske znanosti, Vol.511=37,pp.7387  
Preuzeto s [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=12504](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=12504)  
(dostupno 25.07.2021.)
- [24] M. Šelimer: MRSA – prevalencija oboljelih u OB Virovitica u periodu od 2009-2014 godine, Varaždin : Sveučilište Sjever, 2016.  
Preuzeto s <https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin%3A1158>  
(dostupno 25.07.2021.)

- [25] F.R. DeLeo, M. Otto, B.N. Kreiswirth: Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, *Lancet* 2010., 375:1557-68.
- [26] W. Helen, G. Boucher i sur.: Epidemiology of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*, *Clinical Infectious Diseases*, Vol. 46, pp. 344-349  
Preuzeto s <https://www.semanticscholar.org/paEpidemiology-of-methicillin-resistant-aureus.-Boucher-Corey/cb4fc0d11848892147a27e8712c96e37c4188757/figure/0> (dostupno 25.07.2021.)
- [27] J. Junnila, T. Hirvioja, E. Rintala, K. Auranen, K. Rantakokko-Jalava, J. Silvola, L. Lindholm, K. Gröndahl-Yli-Hannuksela, H. Marttila, J. Vuopio: Changing epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a low endemicity area-new challenges for MRSA control, *European journal of clinical microbiology & infectious diseases* : official publication of the European Society of Clinical Microbiology, 2020., 39(12), 2299–2307.  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1007/s10096-020-03824-9> (dostupno 23.07.2021.)
- [28] SHEA Guidelines: SHEA guidelines for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus*: *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2003., 24:362-86
- [29] PIDAC Guideline: Best Practices for Infection Prevention and Control of Resistant *Staphylococcus aureus* and *Enterococci* in all health care settings, 2007, Canada: Provincial Infectious Diseases Advisory Committee, 2007.
- [30] R.R. Muder, C. Brennen i sur.: Isolation of *Staphylococcus aureus* from the Urinary Tract: Association of Isolation with Symptomatic Urinary Tract Infection and Subsequent *Staphylococcal* Bacteremia, Vol. 42, pp. 46-50  
Preuzeto s <https://academic.oup.com/cid/article/42/1/46/396275> (dostupno 25.07.2021.)
- [31] A. Stadnik: Genski profil bakterije *Staphylococcus aureus* rezistentne na meticilin (MRSA), Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2018.  
Preuzeto s <https://repozitorij.mef.unizg.hr/islandora/object/mef%3A1802> (dostupno 25.07.2021.)
- [32] NCCLS: Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, 12.th Informational supp. NCCLS document M100-S12, NCCLS, Suite, Wayne, Pennsylvania, USA, 2002.
- [33] E.T. Hierchlin, M. Wallace: *Staphylococcal* Infections, *Drugs & Diseases, Infectious Diseases*  
Preuzeto s [https://emedicine.medscape.com/infectious\\_diseases](https://emedicine.medscape.com/infectious_diseases) (dostupno 25.07.2021.)
- [34] P. Sreeramaju, K. L. Arango: Recurrent skin and soft tissue infections due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* requiring operative debridement, *Medline*, pp. 216-20  
Preuzeto s <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20832054> (dostupno 30.07.2021.)
- [35] F.A. Waldvogel: *Staphylococcus aureus*: U: G.L. Mandell, J.E. Bennett, R. Dolin (ur.): Principles and practice of infectious diseases, 5. Izd. Church Livingston, Philadelphia, 2000., str. 2101-2116
- [36] M.N. Parry: Penicillin Allergy Linked to MRSA, *C difficile* Infections, *Medscape Medical News*  
Preuzeto s <https://www.medscape.com/viewarticle/898611> (dostupno 30.07.2021.)

- [37] D.F. Gilpin, S. Small, S. Bakkshi, *et al.*: Efficacy of standard meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* decolonisation protocol in routine clinical practice, *Journal of Hospital Infection*, 2010., 75:93-8
- [38] Institute of Health Improvement: Infection Prevention Bundle: Reduce Methicillin – Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Infection, 2007.  
Preuzeto s <http://www.ihl.org/ihl> (dostupno 30.07.2021.)
- [39] D.C. Classen, R.S. Evans, S.L. Pestotnik *i sur.*: The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection, *New England Journal of Medicine* 1992., 326: 281-6.
- [40] NICE guidelines: Surgical site infection prevention and treatment of surgical site infection, London: the Royal College of Obstetricians and Gynaecologists Press, 2008.
- [41] Department of Health: Screening for meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) colonisation; A strategy for NHS trust: a summary of best practice, London, Department of Health, 2007.
- [42] Y. Qiao, X. Liu, B. Li, Y. Han, Y. Zheng, K. Yeung, C. Li, Z. Cui, Y. Liang, Z. Li, S. Zhu, X. Wang, S. Wu: Treatment of MRSA-infected osteomyelitis using bacterial capturing, magnetically targeted composites with microwave-assisted bacterial killing, *Nature communications*, 2020., 11(1), 4446.  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18268-0> (dostupno 27.07.2021.)
- [43] K.V. Ovchinnikov, C. Kranjec, T. Thorstensen, H. Carlsen, D.B. Diep: Successful Development of Bacteriocins into Therapeutic Formulation for Treatment of MRSA Skin Infection in a Murine Model, *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 2020., 64(12), e00829-20.  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1128/AAC.00829-20> (dostupno 27.07.2021.)
- [44] Y. Iwata, N. Sakai, I. Yoneda, Y. Senda, Y. Sakai-Takemori, M. Oshima, S. Nakagawa-Yoneda, H. Ogura, K. Sato, T. Minami, S. Kitajima, T. Toyama, Y. Yamamura, T. Miyagawa, A. Hara, M. Shimizu, K. Furuichi, K. Matsushima, T. Wada: D-Serine inhibits the attachment and biofilm formation of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Biochemical and biophysical research communications*, 2021., 537, 50–56.  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2020.12.078> (dostupno 27.07.2021.)
- [45] G.H. Frydman, D. Olaleye, D. Annamalai, K. Layne, I. Yang, H. Kaafarani, J.G. Fox: Manuka honey microneedles for enhanced wound healing and the prevention and/or treatment of Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) surgical site infection. *Scientific reports*, 2020., 10(1), 13229.  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70186-9> (dostupno 27.07.2021.)
- [46] D. Lepelletier, Y.H. Maillard, B. Pozzetto, A. Simon: Povidone Iodine: Properties, Mechanisms of Action, and Role in Infection Control and *Staphylococcus aureus* Decolonization, *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 2020., 64(9), e00682-20  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1128/AAC.00682-20> (dostupno 27.07.2021.)
- [47] V. Silva, H.S. Antão, J. Guimarães, J. Prada, I. Pires, A. Martins, L. Maltez, J. Pereira, J. L. Capelo, G. Igrejas, P. Poeta: Efficacy of dalbavancin against MRSA biofilms in a rat model of orthopaedic implant-associated infection, *The Journal of antimicrobial chemotherapy*, 2020., 75(8), 2182–2187  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1093/jac/dkaa163> (dostupno 27.07.2021.)

- [48] K. Huang, B.Y. Lin, H.Y. Ren, Y.Y. Liu, Z. Zhang, L.F. Zhai, G.P. Ma, C. Zhang, Q.F. Guo: *Zhongguo gu shang = China journal of orthopaedics and traumatology*, 2021., 34(6), 550–553.  
Preuzeto s <https://doi.org/10.12200/j.issn.1003-0034.2021.06.014> (dostupno 27.07.2021.)
- [49] M. Pujol, J.M. Miró, E. Shaw, J.M. Aguado, R. San-Juan, M. Puig-Asensio, C. Pigrau, E. Calbo, M. Montejo, R. Rodriguez-Álvarez, M.J. Garcia-Pais, V. Pintado, R. Escudero-Sánchez, J. Lopez-Contreras, L. Morata, M. Montero, M. Andrés, J. Pasquau, M.D. Arenas, B. Padilla: MRSA Bacteremia (BACSARM) Trial Investigators: Daptomycin Plus Fosfomicin Versus Daptomycin Alone for Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* Bacteremia and Endocarditis: A Randomized Clinical Trial, *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 2021., 72(9), 1517–1525.  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1081> (dostupno 27.07.2021.)
- [50] Y. Gao, Y. Chen, Y. Cao, A. Mo, Q. Peng: Potentials of nanotechnology in treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *European journal of medicinal chemistry*, 2021., 213, 113056.  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2020.113056> (dostupno 27.07.2021.)
- [51] T. Shi, T. Li, X. Jiang, X. Jiang, Q. Zhang, Y. Wang, Y. Zhang, L. Wang, X. Qin, W. Zhang, Y. Zheng: Baicalin protects mice from infection with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* via alleviating inflammatory response, *Journal of leukocyte biology*, 2020., 108(6), 1829–1839.  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1002/JLB.3AB0820-576RRR> (dostupno 27.07.2021.)
- [52] J. Ji, Q. Liu, R. Wang, T. Luo, X. Guo, M. Xu, Q. Yin, X. Wang, M. Zhou, M. Li, P. He: Identification of a novel phage targeting methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* In vitro and In vivo. *Microbial pathogenesis*, 2020., 149, 104317.  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104317> (dostupno 27.07.2021.)
- [53] CDC/HICPAC: Guideline for isolation precautions: Preventing transmission of infectious agents in healthcare settings, *American Journal of Infection Control*, 2007., 35(10):S65-S164.
- [54] Department of Health: *Isolating patients with healthcare-associated infection: A summary of best practice*, London: Department of Health, 2007.
- [55] American Institute of Architects: *Guideline for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities*, Washington, DC: The American Institute of Architects and the Facilities Guidelines Institute, 2010.
- [56] T.J. Toney-Butler, A. Gasner, N. Carver: Hand Hygiene, In: *StatPearls*, Treasure Island (FL), StatPearls Publishing, 23. August 2020.  
Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29262113/> (dostupno 27.07.2021.)
- [57] WHO: WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care, First Global Patient Safety Challenge: Clean Care is Safer Care, Geneva : World Health Organization, 2009.
- [58] G. Kampf, H. Löffler: Dermatological aspects of a successful introduction and continuation of alcohol-based hand rubs for hygienic hand disinfection, *Journal of Hospital Infection*, 2003., 55:1-7

- [59] J.C. Labadie, G. Kampf, B. Lejeune i sur.: European Guidelines: Recommendations for surgical hand disinfection – requirements, implementation and need for research, A proposal by representatives of the SFHH, DGHM and DGKH for European discussion, *Journal of Hospital Infection*, 2002., 51:312-15
- [60] R.N. Stadler, S. Tschudin-Sutter: What is new with hand hygiene?. *Curr Opin Infect Dis.*, 2020., 33(4):327-332.  
Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32657970/> (dostupno 28.07.2021.)
- [61] X. Chen, L. Ran, Q. Liu, Q. Hu, X. Du, X. Tan: Hand Hygiene, Mask-Wearing Behaviors and Its Associated Factors during the COVID-19 Epidemic, A Cross-Sectional Study among Primary School Students in Wuhan, China, *Int J Environ Res Public Health*, 2020., 17(8):2893. Published 22. April 2020.  
Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32331344/> (dostupno 28.07.2021.)
- [62] M. Novák, J. Breznický, J. Kompaníková, N. Malinovská, H. Hudečková: Impact of hand hygiene knowledge on the hand hygiene compliance, *Med Glas (Zenica)*, 2020., 17(1):194-199., doi:10.17392/1051-20;  
Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31556581/> (dostupno 28.07.2021.)
- [63] M. Fouad, S. Eltaher: Hand hygiene initiative: comparative study of pre- and postintervention outcomes, *East Mediterr Health J.*, 2020., 26(2):198-205, Published 24. Februar 2020., doi:10.26719/2020.26.2.198  
Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32141598/> (dostupno 29.07.2021.)
- [64] J.A. Srigley, S.M. Cho, C. O'Neill et al.: Hand hygiene knowledge, attitudes, and practices among hospital inpatients, A descriptive study, *Am J Infect Control*, 2020., 48(5):507-510., doi:10.1016/j.ajic.2019.11.020  
Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31883730/> (dostupno 28.07.2021.)
- [65] <https://www.washinhcf.org/> (28.07.2021.)
- [66] Q.X. Ma, H. Shan, H.L. Zhang, G.M. Li, R.M. Yang, J.M. Chen\_ Potential utilities of mask-wearing and instant hand hygiene for fighting SARS-CoV-2, *J Med Virol.* 2020., 92(9):1567-1571., doi:10.1002/jmv.25805  
Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32232986/> (dostupno 28.07.2021.)
- [67] M. Suchomel, M. Eggers, S. Maier, A. Kramer, S.J. Dancer, D. Pittet: Evaluation of World Health Organization-Recommended Hand Hygiene Formulations, *Emerg Infect Dis.* 2020., 26(9):2064-2068.  
Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32459621/> (dostupno 28.07.2021.)
- [68] A. Singh, A. Haque, A. Alahi et al.: Automatic detection of hand hygiene using computer vision technology, *J Am Med Inform Assoc*, 2020., 27(8):1316-1320.  
Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32712656/> (dostupno 28.07.2021)
- [69] A.M. Iversen, C.P. Kavalariis, R. Hansen et al.: Clinical experiences with a new system for automated hand hygiene monitoring, A prospective observational study, *Am J Infect Control*, 2020., 48(5):527-533.  
Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31635879/> (dostupno 28.07.2021.)
- [70] D. Hernández, R. Ors, J.V. Capella, A. Bonastre, J.C. Campelo: New Contact Sensorization Smart System for IoT e-Health Applications Based on IBC IEEE 802.15.6 Communications. *Sensors (Basel)*, 2020., 20(24):7097, published 11. Dec. 2020.  
Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33322315/> (dostupno 27.07.2021.)

- [71] S. Saseedharan, R. Karanam, V. Kadam, S. Shirsekar: Smart secretion management to protect nurses from COVID19 and other infectious diseases [published online ahead of print, 11. Jan 2021.], *Nurs Crit Care*, 2021., 10.1111/nicc.12586.  
Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33432704/> (dostupno 29.07.2021.)
- [72] R. Resar, F.A. Griffin, C. Haraden, T.W. Nolan TW: Using Care Bundles to Improve Health Care Quality, IHI Innovation Series white paper, Cambridge, Massachusetts: Institute for Healthcare Improvement; 2012.  
Preuzeto s <http://www.ihl.org/resources/Pages/IHIWhitePapers/UsingCareBundles.aspx> (dostupno 28.07.2021.)
- [73] APIC: Guide to the Elimination of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): *Transmission in Hospital settings*, 2. Izd. Washington, DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, 2010.
- [74] Dutch Infection Prevention Working Party: *Hospital guidelines for control of MRSA*, 2007.  
Preuzeto s <http://www.wip.nl/> (dostupno 28.07.2021.)
- [75] M. Ohlmeier, S. Filitarin, G. Delgado, J. Frings, H. Abdelaziz, J. Salber, L. Frommelt, T. Gehrke & M. Citak: Improved treatment strategies can result in better outcomes following one-stage exchange surgery for MRSA periprosthetic joint infection, *Journal of medical microbiology*, 2020., 69(8), 1100–1104.  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1099/jmm.0.001229> (dostupno 27.07.2021.)
- [76] T. Zaheer, K. Pal & Zaheer: Topical review on nano-vaccinology: Biochemical promises and key challenges, *Process biochemistry* (Barking, London, England), 2021., 100, 237–244.  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2020.09.028> (dostupno 28.07.2021.)
- [77] R. Kebriaei, K.L. Lev, K.C. Stamper, S.M. Lehma, S. Morales & M.J. Rybak: Bacteriophage AB-SA01 Cocktail in Combination with Antibiotics against MRSA-VISA Strain in an In Vitro Pharmacokinetic/Pharmacodynamic Model, *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 2021., 65(1), e01863-20.  
Preuzeto s <https://doi.org/10.1128/AAC.01863-20> (dostupno 27.07.2021.)
- [78] E. Burnett: Infection Prevention Society and Competency Steering Group: Outcome of competences for practitioners in infection prevention and control, *Journal of Infection Prevention*. 2011., 12(2):67-90
- [79] Public Health Agency of Canada: *Essentials resources for effective infection prevention and control progras: A matter of patient safety: A discussion paper*: Ottawa: Public Health Agency of Canada, 2010.
- [80] C. O’Boyle, M. Jackson, S.J. Henly: Staffing requirements for infection control programs in US health care facilities: Delphi project: *American Journal of Infection Control*, 2002., 30(6):321-33
- [81] Preuzeto s <https://www.afro.who.int/regional-director/speeches-messages/world-hand-hygiene-day-2020> (dostupno 15.08.2021)

## Popis slika

Slika 1. Slika 1. MRSA- mikroskopski vidljiva (*Izvor: MRSA. National Institute of Allergy and Infectious Diseases. <https://reset.me/story/marijuana-the-super-antibiotic-of-the-future/>. Preuzeto s interneta 21.07.2021.godine*).....3

Slika 2. Comparison of the antimicrobial activities of the three-component formulation and Fucidin cream (Leo Pharma, Denmark) against MRSA ATCC 33591-lux. Both antimicrobials were applied to the indicated spots (*Izvor: K.V. Ovchinnikov, C. Kranjec, T. Thorstensen, H. Carlsen, D.B. Diep: Successful Development of Bacteriocins into Therapeutic Formulation for Treatment of MRSA Skin Infection in a Murine Model, Antimicrobial agents and chemotherapy, 2020., 64(12), e00829-20*).....21



## Popis shema

Shema 1. Mogući ishodi osobe izložene infektivnoj bolesti/agensu; prema <i>N. Damani: Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija, Medicinska naklada, Zagreb, 2015. str 5.....</i>	11
Shema 2. Stafilokokne bolesti, prema <i>I. Kuzman: Infektologija za visoke zdravstvene škole, Medicinska naklada, Zagreb, 2012. str. 129.-134. ....</i>	14
Shema 3. Dekolonizacijska terapija za MRSA, prema <i>N. Damani: Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija, Medicinska naklada, Zagreb, 2015. str. 160.161.....</i>	20

## Popis grafikona

Grafikon 1. <i>Raspodjela ispitanika prema spolu</i> ( $\chi^2_{df1}=164,902$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	35
Grafikon 2. <i>Raspodjela ispitanika prema dobi</i> ( $\chi^2_{df3}=34,886$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	35
Grafikon 3. <i>Raspodjela ispitanika prema razini završenog obrazovanja</i> ( $\chi^2_{df3}=134,053$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	36
Grafikon 4. <i>Raspodjela ispitanika prema godinama radnog staža</i> ( $\chi^2_{df5}=33,473$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	37
Grafikon 5. <i>Raspodjela ispitanika prema mjestu rada</i> ( $\chi^2_{df8}=641,592$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	37
Grafikon 6. <i>Raspodjela odgovora samoprocjene dovoljne educiranosti</i> ( $\chi^2_{df2}=43,453$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	38
Grafikon 7. <i>Raspodjela odgovora o tome što je MRSA?</i> ( $\chi^2_{df2}=431,935$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	43
Grafikon 8. <i>Raspodjela odgovora o zdravim nosiocima MRSA-e</i> ( $\chi^2_{df2}=2,090$ ; $p=,352$ ) [Izvor: D.G.].....	43
Grafikon 9. <i>Raspodjela odgovora da MRSA predstavlja virulentniji soj od sojeva MSSA</i> ( $\chi^2_{df2}=89,567$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	44
Grafikon 10. <i>Raspodjela odgovora za način identifikacije MRSA-e</i> ( $\chi^2_{df2}=320,335$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	45
Grafikon 11. <i>Raspodjela odgovora za rutinski probir zdravstvenih djelatnika na MRSA-u</i> ( $\chi^2_{df2}=35,616$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	46
Grafikon 12. <i>Raspodjela odgovora o kontaktnoj izolaciji pacijenata zaraženih MRSA-om</i> ( $\chi^2_{df2}=382,686$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	47
Grafikon 13. <i>Raspodjela odgovora o najčešćem načinu prenošenja MRSA-e</i> ( $\chi^2_{df2}=312,498$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	47
Grafikon 14. <i>Raspodjela odgovora o dekolonizacijskoj terapiji MRSA-e</i> ( $\chi^2_{df2}=149,200$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	48
Grafikon 15. <i>Raspodjela odgovora o vremenu dekolonizacije kod kirurških zahvata</i> ( $\chi^2_{df2}=93,216$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	49
Grafikon 16. <i>Raspodjela odgovora o uzimanju nadzornih uzoraka</i> ( $\chi^2_{df2}=331,502$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	50
Grafikon 17. <i>Raspodjela odgovora o provođenju optimalne higijene ruku</i> ( $\chi^2_{df2}=245,861$ ; $p=,000$ ) [Izvor: D.G.].....	50

## Popis tablica

Tablica 1. Mjere kontrole infekcije, prema <i>N. Damani: Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija, Medicinska naklada, Zagreb, 2015. str 94</i> .....	24
Tablica 2. <i>Usporedba educiranosti o MRSA-i obzirom na dob ispitanika [Izvor: D.G.]</i> .....	38
Tablica 3. <i>Usporedba educiranosti o MRSA-i obzirom na radni staž ispitanika [Izvor: D.G.]</i> .....	39
Tablica 4. <i>Apsolutne i relativne frekvencije odgovora ispitanika o sprečavanju MRSA-e [Izvor: D.G.]</i> .....	39/40
Tablica 5. <i>Usporedba ispitanika obzirom na razinu obrazovanja i mišljenje o kontroli infekcija prilikom transporta pacijenata [Izvor: D.G.]</i> .....	40
Tablica 6. <i>Usporedba ispitanika obzirom na dob i mišljenje o prevenciji i kontroli infekcije u ustanovi [Izvor: D.G.]</i> .....	41
Tablica 7. <i>Usporedba ispitanika obzirom na godine staža i mišljenje o prevenciji i kontroli infekcije u ustanovi [Izvor: D.G.]</i> .....	41
Tablica 8. <i>Usporedba ispitanika obzirom na razinu obrazovanja i mišljenje o utrljavanju alkoholnog antiseptika [Izvor: D.G.]</i> .....	41/42
Tablica 9. <i>Usporedba ispitanika obzirom na dob i mišljenje o utrljavanju alkoholnog antiseptika [Izvor: D.G.]</i> .....	42
Tablica 10. <i>Usporedba ispitanika obzirom na staž i mišljenje o utrljavanju alkoholnog antiseptika [Izvor: D.G.]</i> .....	42
Tablica 11. <i>Usporedba prema godinama staža i načinu identifikacije MRSA-e [Izvor: D.G.]</i> .....	45
Tablica 12. <i>Usporedba prema razini obrazovanja i načinu identifikacije MRSA-e [Izvor: D.G.]</i> .....	46
Tablica 13. <i>Usporedba s obzirom na razinu obrazovanja i odgovor o dekolonizaciji MRSA-e prije zahvata [Izvor: D.G.]</i> .....	49

# Prilozi

## Anketni upitnik

Poštovani,

pred Vama se nalazi anketni upitnik na temu "Znanje i stavovi medicinskih sestara/tehničara o MRSA-i". Upitnik je formiran s ciljem provođenja istraživanja u zdravstvenom sustavu namijenjen isključivo medicinskim sestrama/tehničarima u sklopu izrade diplomskog rada na Odjelu za sestrinstvo Sveučilišta Sjever, pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Tomislava Meštrovića. Sudjelovanje u istraživanju je dobrovoljno i anonimno, a dobiveni rezultati koristit će se za pisanje diplomskog rada te za objavu u stručnim i znanstvenim radovima. Unaprijed se zahvaljujem na uloženom trudu i vremenu.

Gašparić Danijela, bacc.med.techn.

Diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo – menadžment u Sestrinstvu

Odjel za Sestrinstvo, Sveučilišni centar Varaždin, Sveučilište Sjever

### 1. Spol

- muško
- žensko

### 2. Životna dob

- 20-30 godina
- 31-40 godina
- 41-50 godina
- 51-65 godina
- 66 godina i više

### 3. Stupanj obrazovanja

- Srednja stručna sprema
- Prvostupnik/ica Sestrinstva
- Magistar sestrinstva/diplomirana med.sestra-tehničar Sestrinstva
- Doktor znanosti

### 4. Godine radnog staža

- 0-5
- 6-10
- 11-15
- 16-20
- 21-30

- 30 i više
5. Radni status
- Primarna zdravstvena zaštita (ambulanta obiteljske medicine, medicine rada, ginekološka ambulanta, ambulanta školske medicine i druge)
  - Djelatnost zdravstvene njege u kući, patronažna djelatnost
  - Poliklinika (ambulanta) na sekundarnoj/tercijarnoj razini zdravstvene zaštite
  - Objedinjeni hitni bolnički prijem
  - Izvanbolnička hitna služba
  - Bolnica
  - Obrazovni sustav (srednjoškolske i visokoobrazovne ustanove na kojima se izvode obrazovni programi za medicinske sestre/tehničare)
  - Nezaposlen
  - Student i zaposlen u struci
6. Smatrate li da ste dovoljno educirani i da imate dovoljno znanja o MRSA-i?
- Da
  - Nisam siguran/na
  - Ne
7. Provodite li mjere sprječavanja zaraze izazvane MRSA-om?
- Da
  - Nisam siguran/na
  - Ne
8. Pridržavaju li se vaše kolege na poslu mjera sprječavanja širenja MRSA-e?
- Da
  - Nisam siguran/na
  - Ne
9. Smatrate li da se u vašoj ustanovi pridaje dovoljno važnosti prevenciji i kontroli infekcije uzrokovane MRSA-om?
- DA
  - Nisam siguran/na
  - Ne
10. Smatrate li da svaka infekcija MRSA-om zahtijeva medikamentozno liječenje?
- Da
  - Nisam siguran/na
  - Ne

11. Smatrate li da je kontakt dulji od 12 sati sa zdravstvenim ustanovama gdje su multirezistentni organizmi endemski, čimbenik rizika zaraze MRSA-om?
- Da
  - Nisam siguran/na
  - Ne
12. Smatrate li da MRSA može biti endemski prisutna i izvan zdravstvenih ustanova?
- Da
  - Nisam siguran/na
  - Ne
13. Smatrate li da „univerzalni“ probir na MRSA-u ima najveću vrijednost u prevenciji i kontroli infekcija MRSA-om?
- Da
  - Nisam siguran/na
  - Ne
14. Smatrate da je utrljavanje alkoholnog antiseptika u ruke sigurnije od pranja ruku?
- Da
  - Nisam siguran/na
  - Ne
15. Smatrate li da se kod transporta pacijenta inficiranog MRSA-om pridaje dovoljno pažnje provedbi standardnih mjera kontrolne infekcija?
- Da
  - Nisam siguran/na
  - Ne
16. MRSA je:
- Meticilin osjetljiv *Staphylococcus aureus*
  - Virus
  - Meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus*
  - Streptococcus pneumoniae*
17. *Staphylococcus aureus* nosi\_\_\_ zdravih ljudi
- 30%
  - 10%
  - 50%
18. MRSA predstavlja virulentniji soj za razliku od osjetljivih sojeva MSSA.
- Da

- Nisam siguran/na
  - Ne
19. Najčešći put prenošenja MRSA-e je:
- Hematogeno
  - Aerogeno
  - Preko ruku zdravstvenog osoblja koje je bilo u kontaktu sa inficiranim ili koloniziranim pacijentom
20. Identifikacija MRSA-e vrši se:
- Putem krvi
  - Uzima se bris rektuma
  - Uzima se bris nosa, perineja/prepona te kožnih rana i lezija
21. Ne preporuča se rutinski probir zdravstvenih djelatnika na MRSA-u.
- Točno
  - Nisam siguran/na
  - Netočno
22. Dekolonizacijska terapija na MRSA:
- Liječenje se provodi 7 dana
  - Bolesnikova odjeća mijenja se po potrebi
  - Antiseptični deterdžent koji se koristi za pranje pacijenata ne smije se razrijediti
23. Elektivni kirurški zahvati:
- Dekolonizacija počinje 5 dana prije kirurškog zahvata
  - Dekolonizacija počinje na dan zahvata
  - Dekolonizacija nije potrebna
24. Nadzorni uzorci uzimaju se:
- Najmanje 72 sata nakon provedene terapije
  - Uzimaju se odmah nakon terapije
  - Nije ih potrebno uzimati
25. Kod pacijenata zaraženih MRSA-om provodi se kontaktna izolacija.
- Točno
  - Nisam siguran/na
  - Netočno
26. Optimalna higijena ruku:
- Provodi se u ambulanti
  - Provodi se na mjestu skrbi za bolesnika
  - Provodi se na hodniku

