

# Rasprostranjenost i značaj meticilin-rezistentnog zlatnog stafilokoka u sklopu insitucionalne i bolničke skrbi

---

Štefan, Josip

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:631934>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-07**

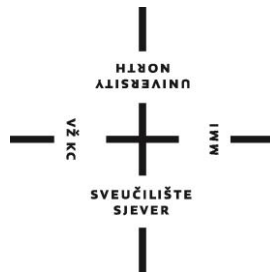


Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



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



DIPLOMSKI RAD br. 215/SSD/2022

**RASPROSTRANJENOST I ZNAČAJ METICILIN-  
REZISTENTNOG ZLATNOG STAFILOKOKA U  
SKLOPU INSTITUCIONALNE I BOLNIČKE SKRBI**

**Josip Štefan, 1811/336**

Varaždin, listopad 2022.



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**  
**Studij Sestrinstvo**



DIPLOMSKI RAD br. 215/SSD/2022

**KOMPARATIVNA ANALIZA TRENDOVA**  
**BOLNIČKIH INFEKCIJA UZROKOVANIH**  
**BAKTERIJOM MRSA**

Student:

Josip Štefan, 1811/336.

Mentor:

Izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović

Varaždin, listopad 2022.



## **Predgovor**

Prije čitanja ovog rada želim zahvaliti svojem mentoru Izv. prof. dr. sc. Tomislavu Meštroviću, dr. med., koji je pratio cijeli proces izrade diplomskog rada i svojim me stručnim znanjem i savjetima uputio kako se nositi s izazovima koji će se pojaviti tijekom izrade rada. Hvala i mojoj obitelji, kolegama s posla i prijateljima koji su me bodrili i strpljivo mi pomagali tijekom školovanja.

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo – menadžment u sestrinstvu		
PRISTUPNIK	Josip Štefan	MATIČN BROJ	1811/336
DATUM	26.09.2022.	KOLEGE	Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi
NASLOV RADA	Rasprostranjenost i značaj metiliclin-rezistentnog zlatnog stafilokoka u sklopu institucionalne i bolničke skrbi		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Prevalence and significance of methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> in the context of institutional and hospital care		
AUTOR	Izv. prof. dr. sc. Tomislav Maštrović	ZVANJE	Izvanredni profesor; viši znanstveni suradnik
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. izv. prof. dr. sc. Josip Pavan, predsjednik Povjerenstva 2. izv. prof. dr. sc. Tomislav Maštrović, mentor 3. doc. dr. sc. Ivana Živoder, član 4. izv. prof. dr. sc. Rosana Ribić, zamjenski član		

## Zadatak diplomskog rada

BROJ	215/SSD/2022
OPIS	Infekcije metiliclin-rezistentnim zlatnim stafilokokom i dalje veliki globalni javnozdravstveni problem. Zabrinjavajuća je bakterijemija, uzrokovana ovim uzročnikom koja ima visoki morbiditet i mortalitet te može dovesti do metastatskih ili složenih infekcija kao što su infektivni endokarditis i sepsa. MRSA (methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> ) je odgovorna za većinu slučajeva bakterijemije zlatnim stafilokokom u ljudi diljem svijeta, u usporedbi s bakterijom <i>Staphylococcus aureus</i> koja je osjetljiva na metiliclin, te je povezana s lošim kliničkim ishodima. Kombinacija nedostatka rezistencije i osjetljivosti na antibiotike prve linije s nedostatkom jednako učinkovitih alternativne komplicira liječenje MRSA bakterijemije. U sklopu ovog diplomskog rada rad će se detaljno teorijski proučiti o ovoj problematiki, a zatim i provesti istraživanje s ciljem utvrđivanja učestalosti MRSA među bolničkim pacijentima. Podaci će biti obrađeni deskriptivnim i analitičkim statističkim metodama kako bi se prikazala rasprostranjenost infekcije, raspodjela slučajeva po Odjelima te eventualne razlike ovisno o dobi, spolu i prisutnim ko-morbiditetima. Zadaci magistra/e sestrinstva jesu u suzbljanju i realizaciji mjera sprječavanja infekcija, pri čemu je potrebna timska sinergija te pridržavanje zadanog protokola zdravstvene ustanove, što će također biti naglašeno u samom diplomskom radu.

ZADATAK URUČEN

11. 10. 2022



Tomislav Maštrović

# 1. Sažetak

Infekcije MRSA *Staphylococcus aureus* otporne na meticilin ostaju velik globalni javnozdravstveni problem. Zabrinjava *S. aureus* bakterijemija, koja ima visok morbiditet i mortalitet te može dovesti do metastatskih ili složenih infekcija kao što su infektivni endokarditis i sepsa. MRSA je odgovorna za većinu *S. aureus* bakterijemije u ljudi diljem svijeta, u usporedbi sa *S. aureusom* osjetljivim na meticilin. U slučaju *S. aureusa*, infekcija MRSA povezana je s lošim kliničkim ishodima. Kombinacija nedostatka rezistencije i osjetljivosti na antibiotike prve linije s nedostatkom jednako učinkovitih alternativa komplicira liječenje MRSA bakterijemije.

Cilj ovoga rada bio je utvrditi učestalost MRSA-e među bolničkim pacijentima. Dobiveni podaci obrađeni su deskriptivnim i analitičkim statističkim metodama kako bi se prikazala rasprostranjenost infekcije, raspodjela slučajeva po odjelima te eventualne razlike ovisno o dobi, spolu i komorbiditetima.

Rezultati istraživanja pokazali su da je infekcija MRSA-om tijekom 2021. bila raširena na nekoliko odjela OB Varaždin, Službe za produženo liječenje i palijativnu skrb Novi Marof, ali broj pacijenata na tim odjelima bio je gotovo podjednak. Zabilježene su dobne razlike među oboljelima, razlike u spolu te prisutnosti različitih komorbiditeta. Rezultati studije pokazali su da su pacijenti umrli zbog osnovne bolesti ili njezinih posljedica, a ne od problema povezanih s MRSA-om.

MRSA je još uvijek velik zdravstveni problem. Bakterijemiju MRSA teško je liječiti, osobito u pacijenata koji su pod visokim rizikom od komplikacija; ili imaju toksigene ili multirezistentne sojeve. Rano otkrivanje MRSA-e ključno je za pravodobnu provedbu odgovarajućeg liječenja. Hitno je potrebno poboljšati učinkovite tretmane MRSA-e i provesti postupke kontrole infekcije.

Zadaće medicinske sestre magistre smatraju se jednim od važnijih elemenata u suzbijanju i realizaciji mjera sprečavanja infekcija, pri čemu je potrebna timska sinergija te pridržavanje zadanog protokola zdravstvene ustanove. Kada se bolest pojavi, važno je identificirati čimbenike rizika i poduzeti sve potrebne mjere za ograničavanje širenja infekcije, osobito u bolničkim uvjetima. Sve se gradi na higijeni ruku.

**Ključne riječi:** MRSA, bakterijemija, epidemiologija, incidencija, prevalencija



## Abstract

Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infections remain a major global public health problem. Of concern to us is *S. aureus* bacteremia, which has high morbidity and mortality and can lead to metastatic or complex infections such as infective endocarditis and sepsis. MRSA is responsible for most cases of *S. aureus* bacteremia in humans worldwide, compared to methicillin-susceptible *S. aureus*. In the case of *S. aureus*, MRSA infection is associated with poor clinical outcomes. The combination of the lack of resistance and susceptibility to first-line antibiotics and the lack of equally effective alternatives complicates the treatment of MRSA bacteremia.

The aim of this work was to determine the frequency of MRSA among hospital patients. The aforementioned data were processed using descriptive and analytical statistical methods in order to show the prevalence of infection, the distribution of cases by Department, and possible differences depending on age, gender, and comorbidities present.

The results of the research showed that during 2021 MRSA infection was widespread in several departments of OB Varaždin, Service for extended treatment and palliative care Novi Marof, but that the number of patients in these departments was almost equal, age differences were noted among the patients, gender differences and the presence of various comorbidities. The results of the study revealed that the patients died from the underlying disease or its sequelae, not from problems related to MRSA.

MRSA is still a major health problem. MRSA bacteremia is difficult to treat, especially in patients who are at high risk of complications or have toxigenic or multidrug-resistant strains. Early detection of MRSA is essential for timely implementation of appropriate treatment. There is an urgent need to improve effective MRSA treatments and implement infection control procedures. The tasks of a master's nurse is one of the most important elements in the suppression and implementation of infection prevention measures, which requires team synergy and adherence to the given protocol of the health institution. When the disease occurs, it is important to identify risk factors and take all necessary measures to limit the spread of infection, especially in hospital settings. Everything is built on hand hygiene.

**Key words:** MRSA, Bacteremia, Epidemiology, Incidence, Prevalence

## Popis korištenih kratica

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

**S. aureus** – *Staphylococcus aureus*

**OB** – Opća bolnica

**MSSA** – *Staphylococcus aureus* osjetljiv na meticilin

**SAB** – *Staphylococcus aureus* bakterijemija

**CDC** – engl. *Centers for Disease Control and Prevention* – Centar za kontrolu i prevenciju bolesti

**CA-MRSA** – engl. *Community-associated MRSA infections* – Infekcije MRSA-om u zajednici

**SSTI** – engl. *Skin and soft tissue infections* – Infekcije kože i mekih tkiva

**HAP** – engl. *Hospital-acquired pneumonia* – Bolnička upala pluća

**VAP** – engl. *Ventilator-associated pneumonia* – Pneumonija povezana s ventilatorom

**HIV** – engl. *Human immunodeficiency virus* – Virus humane imunodeficijencije

**HA-MRSA** – engl. *healthcare-associated MRSA* – MRSA povezana sa zdravstvenom skrbi

**PCR** – engl. *Polymerase chain reaction* – Lančana reakcija polimeraze

**Hc-MRSA** – engl. *Health care acquired, community onset MRSA* – Dobivena zdravstvena njega, pojava MRSA-e u zajednici

**LA-MRSA** – engl. *Livestock-associated MRSA* – MRSA povezana sa stokom

**UV** – Ultraljubičasto svjetlo

**SZO** – Svjetska zdravstvena organizacija

## Sadržaj:

1.	Uvod .....	1
2.	OB Varaždin – Služba za produženo liječenje i palijativnu skrb Novi Marof .....	2
3.	Bakterija <i>Meticilin-rezistentni Staphylococcus aureus</i> .....	4
3.1.	Patofiziologija .....	4
3.2.	Klinička slika.....	5
3.3.	Čimbenici rizika za razvoj MRSA-e .....	6
3.4.	Stopa prevalencije i incidencije.....	6
4.	Epidemiologija.....	9
5.	Dijagnostika.....	11
5.1.	MRSA test i bris .....	11
5.2.	Pacijenti s rizikom od MRSA-e: .....	12
5.3.	Prijenos MRSA-e: putovi prijenosa, kolonizacija i zaraza.....	12
5.4.	Razdoblje inkubacije za MRSA-u.....	13
5.5.	Nosilac klica MRSA-e .....	13
5.5.1.	<i>Tipični putovi prijenosa MRSA-e u kućnoj njezi</i> .....	13
5.6.	Vrste uzročnika MRSA-e .....	14
6.	Liječenje .....	15
6.1.	Četiri stupa liječenja MRSA-e .....	15
6.2.	Sanacija MRSA-e u šest faza .....	15
6.3.	Antibiotska terapija infekcije <i>S. aureusom</i> općenito.....	16
6.4.	Lokalne aplikacije .....	16
6.5.	Trajanje liječenja MRSA-e.....	17
6.6.	MRSA: mjere zaštite i higijene .....	17
7.	Strategije prevencije prijenosa MRSA-e .....	18
8.	Prevencija i mjere kontrole širenja infekcije MRSA-om .....	19
8.1.	Standardne mjere opreza za higijenu ako u prostoru nema MRSA-e .....	20
8.2.	Higijena ruku osoblja .....	20
8.2.1.	<i>Postoje četiri vrste higijene ruku</i> .....	21
8.3.	Higijenska dezinfekcija ruku.....	22
9.	Mjere kontrole infekcije .....	23

9.1.	Smještaj bolesnika.....	23
9.2.	Posjetitelji.....	23
9.3.	Higijena ruku.....	23
9.4.	Osobna zaštitna sredstva .....	24
9.5.	Dekontaminacija predmeta/opreme.....	24
9.6.	Infektivni otpad .....	24
9.6.1.	<i>Rukovanje zaraženim medicinskim otpadom.....</i>	<i>25</i>
9.6.2.	<i>Rublje.....</i>	<i>26</i>
9.7.	Čišćenje i dezinfekcija okoline .....	27
10.	Izolacija .....	28
10.1.	Izolacija izvora .....	29
10.1.1.	<i>Prva razina .....</i>	<i>29</i>
10.1.2.	<i>Druga razina.....</i>	<i>30</i>
10.2.	Zaštitna izolacija .....	30
11.	Uloga medicinske sestre magistre u kontroli infekcija uzrokovanih bakterijom MRSA ...	31
11.1.	Menadžment sestrinstva .....	31
11.2.	Sestrinska procjena.....	31
11.3.	Sestrinska dijagnoza .....	31
11.4.	Planiranje i ciljevi zdravstvene njege.....	31
11.5.	Sestrinske intervencije.....	32
11.6.	Evaluacija .....	33
11.7.	Smjernice za dokumentaciju .....	33
12.	Istraživački dio .....	34
12.1.	Cilj istraživanja .....	34
12.2.	Hipoteze .....	34
12.3.	Metode i tehnike prikupljanja podataka .....	34
12.4.	Etički aspekti .....	35
12.5.	Uzorak sudionika.....	35
13.	Rezultati istraživanja .....	36
14.	Rasprava .....	46
15.	Zaključak .....	51
16.	Literatura .....	53

17.	Popis slika i grafikona .....	60
-----	-------------------------------	----

## 1. Uvod

Antimikrobna rezistencija velik je svjetski zdravstveni problem, a *Staphylococcus aureus* otporan na lijekove predstavlja istaknutu opasnost među gram-pozitivnim bakterijama [1, 2]. *S. aureus* uzrokuje širok spektar bolesti od kojih su najčešće infekcije povezane sa stalnim kateterima ili protetskim uređajima koji mogu utjecati na kožu, meka tkiva, kosti, zglobove i infekcije [3]. Nadalje, *S. aureus* istaknuti je uzročnik bakterijemije u razvijenim zemljama [4, 5]. Iako se prevalencija bakterijemije *S. aureus* otporne na meticilin (MRSA) smanjila, MRSA se smanjila tijekom posljednjeg desetljeća [3], ali i dalje je povezana s lošijim kliničkim ishodima u usporedbi s drugim patogenima; kao što je npr. MSSA (*S. aureus* osjetljiv na meticilin) [6]. Metastatske infekcije uzrokovane bakterijemijom *S. aureus* (SAB) uključuju infektivni endokarditis (IE), septički artritis i osteomijelitis [3]. Nadalje, SAB može rezultirati posljedicama poput sepse i septičkog šoka [6]. Ove poteškoće, kada se kombiniraju, čine SAB vrlo teško izlječivim.

Izbor i vrijeme primjene antimikrobnih lijekova značajno utječu na rezultate liječenja SAB-a [6]. Liječenje beta-laktamima smatra se zlatnim standardom za SAB uzrokovan MSSA-om [6,7]. Američko društvo za infektivne bolesti u preporukama iz 2011. predlaže terapiju vankomicinom ili daptomicinom za MRSA-u [3,8]. Svaki antimikrobni agens, međutim, ima ograničenja. Nekoliko poteškoća ograničava korisnost vankomicina, uključujući odgođeno baktericidno djelovanje, ograničeno prodiranje u tkivo i sve više izvješća o rezistenciji i neuspjehu [9-11]. Dok je daptomicin učinkovit protiv MRSA bakterijemije, problematična je neosjetljivost uzrokovana liječenjem [12-14], a podaci pokazuju da prethodna terapija vankomicinom može pospješiti otpornost *S. aureus* na daptomicin [15,16]. S obzirom na značajan morbiditet i mortalitet povezan sa SAB-om [6], kao i ograničenja trenutačno licenciranih terapija, potrebni su novi lijekovi za liječenje MRSA bakterijemije. Vrijeme do učinkovite terapije uvelike ovisi o identifikaciji patogena [17]. Kašnjenja u otkrivanju i liječenju SAB-a imaju negativan učinak na kliničke ishode [18]. Standardni postupci mikrobiološke identifikacije traju 48 do 72 sata, no nedavno razvijeni brzi dijagnostički testovi daju rezultate za 3 sata [19].

Brzo dijagnostičko testiranje može smanjiti smrtnost, hospitalizaciju i troškove dopuštajući prilagođenu antibiotsku terapiju [20]. Ovo istraživanje ispituje učestalost pobola pacijenata od MRSA-e u OB Varaždin – Službi za produženo liječenje i palijativnu skrb Novi Marof tijekom 2021. godine.

## **2. OB Varaždin – Služba za produženo liječenje i palijativnu skrb Novi Marof**

Budući da se u ovom radu provodi deskriptivno istraživanje o rasprostranjenosti MRSA-e u OB Varaždin, Službi za produženo liječenje i palijativnu skrb Novi Marof, krenut ćemo od same povijesti te strukture ustanove tijekom godina.

Održani grad Greben-grad vrlo vjerojatno jedan je od najvažnijih antičkih gradova. Pretpostavlja se da je postojao još krajem dvanaestog, a prvi put spominje ga se početkom trinaestog stoljeća. Nakon napretka posjednika (prema početku osamnaestog stoljeća), Greben-grad postaje vlasništvo grofova Erdödy. Godine 1710., nakon seizmičkog potresa, u požaru je izgorio vrh Greben-diplomske pošte, i posjednici su se sa zelenih krajeva Ivanšćice strmoglavili u dolinu, gdje su u blizini izgradili drugu utvrdu – Marof, iz potoka Bednje. Neposredno poslije, na padini blizu toga mjesta izgradili su divnu, ranobaroknu, jednokatnu, četverokutnu kraljevsku rezidenciju s unutarnjim dvorištem. Grof Ljudevit Erdödy bio je graditelj palače i organizator Novog Marofa. Od početka rada 1776. pa do 1923. palača je bila u posjedu grofova Erdödy. Kraljevska gospođa Lujza, supruga grofa Rudolfa Erdödyja, bila je iznimna potpora radnicima, sirotinji i podmlatku ovoga kraja. Na sjecištu državne i kotarske ulice, što pruža grad Ljubeščicu, u Moždencu, u objektu izgrađenom 1780., kraljevska gospođa je 1890. godine utemeljila povjerljivu dobrotvornu zakladu, izuzetnu hitnu pomoć s 20 kreveta i pripadajuću bolnicu. Na istočnoj masi građevine stajao je mramorni komad, koji se danas nalazi na ulazu, tj. u prostoriji palače. Piše: *1890. U SAZNANJU SPAS*. Nakon završetka Prvoga svjetskog rata, i završenih agrarnih promjena, grof Erdödy polako prodaje svoje domove; tako i kuću Greben Novi Marof, koju su ponudili Narodnoj zakladi za suzbijanje tuberkuloza u Zagrebu [21].

Na taj je način 1925. godine tu otvoreno Zemaljsko lječilište za slabunjavu djecu koje je radilo nekoliko mjeseci. Grof Rudolf Erdödy i njegova obitelj doselili su se u Austriju iz Hrvatske. Nakon njihova odlaska u palači su boravili ratni vojni invalidi, a potom i ratne skitnice. Izborom tadašnjeg vrha Kabineta Ministarstva zdravstva dr. Andrije Štampara 10. prosinca 1926. u palači je otvoreno lječilište za plućne bolesnike pod nazivom „Državno lječilište za tuberkulozne bolesnike“. Bez obzira na viziju, bilo je nekoliko šupa, vrtova i dvorišta. Područje za rekreaciju oblikovano je krajem osamnaestog stoljeća od sadašnjih šuma hrasta, čempresa i običnog graba. Prije svega, u palači je postavljeno 40 bolesničkih kreveta, a 1927. godine u sjenovitoj zgradi otvoreno je još 20 kreveta.

Od jeseni 1927. do sredine 1928. radila je još jedna zgrada i drvena ordinacija za udobnost i liječenje pacijenata, navodna Deckerova baraka, gdje se nalazilo još 70 kreveta. Unutar lječilišta bili su laboratorij i apoteka, a potkraj 1928. dobiven je primarni RTG stroj. Završetkom razvoja triju novih struktura (ženske 1947., muške 1952. i male 1957.) limit je proširen na 420 kreveta.

Godine 1958. preuređena je dvorišna zgrada, koja je rađena 1776., i palača. Godine 1967. izgrađen je objekt koji je 1977. pretvoren u još jednu kuhinju. Godine 1989./1990. izgrađena je još jedna ostava s motornim prostorom, a 1979. stanica za kisik. Godine 1990. dograđena je mrtvačnica, a 1991. zagrebački biskupski nadzornik, vrsni kardinal Franjo Kuharić, otvorio je i predao još jednu crkvu u prizemlju palače, koja je nastavila s uređenjem nekadašnjeg kućnog svetišta. Godine 1999. otvoren je Odjel za stvarno fokusiranje na stare s pojedinačnim obrokom, a 2001. u prostoru za rekreaciju prije viđenja podignut je oslonac Blažene Djevice Marije Gospe od Zdravlja. Godinu poslije, 2002., otvoren je Centar za hemodijalizu, a 2004. uređen još jedan ulaz i parkiralište na južnom prilazu poliklinici [21].

Prilagodбом bolesničke konstrukcije mijenja se i naziv hitne ambulante, pa 1946. godine organizacija mijenja naziv u Zemaljsko lječilište Novi Marof. Od oko 1949. ambulanta se zove Bolnica za plućnu tuberkulozu i plućne bolesti. Godine 1979. mijenja naziv u Bolnicu za plućne bolesti Varaždin i kronične bolesti, a potom u Specijalnu bolnicu za kronične bolesti Novi Marof. Od 1. siječnja 2014. Specijalna bolnica u Novom Marofu, uz Specijalnu bolnicu za plućne bolesti u Klenovniku, mjerodavno je pripojena Općoj bolnici Varaždin i danas je jedna od uprava OB Varaždin. Dana 7. rujna 2018. otvorila je strukturu nove spojne ordinacije s ukupno 72 kreveta za palijativno liječenje, izgrađene i opremljene sredstvima (uz priznanja) Europske unije, čime je hitna ambulanta u Novom Marofu postala najveće i općenito aktualno mjesto za palijativno liječenje u Hrvatskoj s ukupno 89 bolničkih kreveta [21].

Trenutačni naziv bolnice je Opća bolnica Varaždin, Služba za produženo liječenje i palijativnu skrb Novi Marof [21].



### **3. Bakterija *Meticilin-rezistentni Staphylococcus aureus***

Otpornost *meticilin-rezistentnog Staphylococcus aureus* (MRSA) na antibiotike može otežati borbu organizma protiv infekcije. Budući da je otporan na nekoliko antibiotika koji se redovito koriste, teže ga je liječiti nego druge sojeve *S. aureusa*. Simptomi MRSA-e razlikuju se ovisno o tome gdje ste zaraženi. Obično uzrokuje manje kožne bolesti kao što su osip, čirevi ili apscesi. Međutim, može uzrokovati ozbiljnije infekcije kože, te zaraziti kirurške rezove, krvotok, pluća ili mokraćni trakt. Iako većina MRSA infekcija nije opasna, neke mogu biti kobne. Mnogi stručnjaci za javno zdravstvo zabrinuti su zbog proliferacije jakih sojeva MRSA-e. Ona se često naziva „super buba“ jer ju je teško liječiti. Mnoge zdrave osobe nose stafilokok, a da se ne razbole. Zapravo, jedna trećina stanovništva u nosu ima bakterije stafilokoka. Stafilokok može biti problem ako uđe u tijelo, često kroz ranu. Može izazvati infekciju samo jednom.

U Sjedinjenim Državama *S. aureus* jedan je od češćih uzročnika kožnih infekcija. Obično su blage i ne zahtijevaju posebno liječenje. *S. aureus* povremeno može uzrokovati velike probleme kao što su inficirane rane ili upala pluća. Antibiotici se najčešće koriste za liječenje *S. aureus* infekcija. Međutim, neki sojevi stafilokoka, poput MRSA-e, razvili su otpornost na lijekove koji su ih ubijali. MRSA je izvorno identificirana 1961. godine. Sada je otporna na meticilin, amoksisilin, penicilin, oksacilin i druge cefalosporinske lijekove. Dok su neki lijekovi još uvijek učinkoviti, MRSA se neprestano razvija. Istraživači novih antibiotika imaju poteškoća u praćenju.

Infekcije MRSA-om česte su u hospitaliziranih osoba s oslabljenim imunološkim sustavom, onih u staračkim domovima ili drugim zdravstvenim ustanovama. Infekcije se mogu razviti blizu kirurških rezova ili intruzivnih uređaja kao što su implantirane cijevi ili kateteri za hranjenje. Prema CDC-u, Nacionalni akcijski plan za sprečavanje nastanka infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi iz 2013. pomogao je smanjiti infekcije krvotoka MRSA-om za 50% do 2020. godine [22].

#### **3.1. Patofiziologija**

Ključni razlog otpornosti MRSA-e na beta-laktamske antibiotike jest prisutnost sekvence gena *mecA*, za koji je poznato da stvara transpeptidazu PB2a koja smanjuje afinitet organizma da se veže na beta-laktamske antibiotike [23].

### 3.2. Klinička slika

MRSA često može uzrokovati niz infekcija; posebice organa, pri čemu najčešće potkožnog tkiva i kože, a zatim slijede bolne infekcije poput meningitisa, osteomijelitisa, apscesa pluća, upale pluća i emfizema. Infektivni endokarditis uzrokovan MRSA-om ima veću stopu morbiditeta i smrtnosti od bilo koje druge bakterije i povezan je sa zluporabom intravenskih lijekova [24, 25].

CA-MRSA je česta bakterija povezana s infekcijama kože i mekog tkiva (SSTI) kao što su celulitis, nekrotizirajući fasciitis i dijabetički ulkusi stopala. Također, postaje sve više povezana s invazivnijim bolestima od infekcija koje nisu MRSA. Ove su infekcije sve rezistentnije na lijekove, što rezultira čestim recidivima, povećanom hospitalizacijom i smrtnošću [24, 25].

Infekcije kostiju i zglobova najčešće uzrokuju stafilokoki. Otpornost na oksacilin postaje sve raširenija kod ovih ljudi. MRSA može uzrokovati osteomijelitis kralježnice i dugih kostiju gornjih i donjih udova kao posljedicu infekcije rane ili u sklopu hematogene infekcije. MRSA može izazvati i septički artritis u prirodnim i umjetnim zglobovima. Pneumonija: u eri prije primjene antibiotika, stafilokokna pneumonija (poznata kao post-influenza pneumonija) bila je poseban klinički entitet s nepovoljnim okolnostima respiratornih simptoma i stopama smrtnosti od 80% do 90%. Imala je specifične radiološke karakteristike kao što su kavitarne lezije, empijem i piopneumotoraks, kao i patološke karakteristike (plućno krvarenje i stvaranje mikroapscesa). Tijek je bio manje eksplozivan u postantibiotičkom razdoblju, nije uvijek praćen virusnom gripom, povezan s drugim čimbenicima rizika za infekcije *S. aureusom* i uzrokuje smrtnost od otprilike 30% do 40%.

MRSA je obično i glavni razlog bolničke upale pluća i upale pluća uzrokovane respiratorom. Bolnička pneumonija (HAP), poznata i kao bolnička pneumonija, definirana je kao upala pluća koja se razvije 48 ili više sati nakon prijema u bolnicu, što ukazuje na to da nije bilo inkubacije u vrijeme prijema. Pneumonija povezana s ventilatorom (VAP) je upala pluća koja se stvara 48 sati ili dulje nakon endotrahealne intubacije i mehaničke ventilacije, a nije je bilo prije intubacije.

Mikrobiološko podrijetlo ovih dviju bolesti identično je i obje imaju lošu prognozu s lošim ukupnim ishodom [26].

Bakterijemija uzrokovana *S. aureusom* povezana je s incidencijom smrtnosti u rasponu od 15% do 60%. Bakterijemija MRSA prevladava u bolesnika koji imaju umetke središnje linije u jedinicama intenzivne njege. MRSA bakterijemija povezana je s infektivnim endokarditisom,

što treba isključiti kod svakog bolesnika s MRSA-om u krvotoku. Zbog smanjenog odgovora ovih osoba na vankomicin, rezultati MRSA bakterijemije lošiji su od onih kod drugih MRSA infekcija [26].

Endokarditis: MRSA je najistaknutiji uzročnik bakterijskog endokarditisa, najčešće fatalnog u jedne trećine inficiranih pacijenata (od 30 do 37%). Intravenska uporaba droga i intravenski kateteri često su povezani s desnim MRSA endokarditisom. Septička plućna embolija može uzrokovati nodularne infiltrate i kavitirajuće lezije u bolesnika s vegetacijama trikuspidalnog zaliska. Slično tome, pacijenti zahvaćeni infekcijom mitralnog i aortalnog zaliska mogu razviti sekundarne infekcije na udaljenim mjestima: zglobovi i kosti, mozak, bubrezi i ostali organi. Ključno je dobiti potpunu anamnezu i pregled tih osoba uz odgovarajuće laboratorijske i radiološke pretrage [26].

### **3.3. Čimbenici rizika za razvoj MRSA-e**

Produljena hospitalizacija, prijem na intenzivnu njegu, nedavna hospitalizacija, nedavna uporaba antibiotika, kolonizacija MRSA-om, invazivni postupci, infekcija HIV-om, prijem u staračke domove, otvorene rane, hemodijaliza i otpust s dugotrajnim središnjim venskim pristupom ili dugotrajnim stalnim urinarnim kateterom – sve su to čimbenici rizika za infekciju MRSA-om. Ona je češća i kod zdravstvenog osoblja koje je u izravnom kontaktu s pacijentima zaraženima ovom bakterijom.

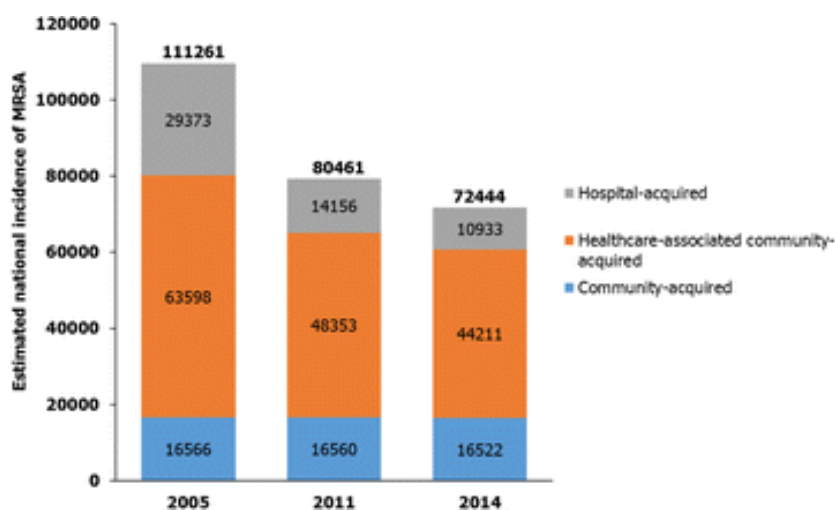
Iako se starija dob sama po sebi ne smatra čimbenikom rizika za infekciju MRSA-om, dob iznad 65 godina značajan je čimbenik rizika za hospitalizaciju. To znači da je starija dob neizravno povezana s dobivanjem MRSA-e. Život u području gdje je visoka prevalencija CA-MRSA-e ili prijem u bolnicu s visokom prevalencijom HA-MRSA-e također se smatraju značajnim čimbenicima rizika za kolonizaciju MRSA-e [27].

### **3.4. Stopa prevalencije i incidencije**

Globalna prevalencija infekcija MRSA-om, osobito bakterijemije, varira. Udio kirurških izolata MRSA-e u Europi 2014. godine kretao se od 0,9% u Nizozemskoj do 56% u Rumunjskoj, sa sveukupnom populacijskom sredinom od 17,4% [28]. Učestalost MRSA-e varira od sjevera do juga u Europi, pri čemu južnije zemlje imaju veći udio rezistentnih izolata od sjevernih zemalja

[28]. Unatoč činjenici da se dio izolata MRSA-e u Europi postupno smanjio, sedam od 29 zemalja Europske unije i dalje prijavljuje 25% ili više invazivnih izolata *S. aureus* kao MRSA [28]. Podrijetlo slučajeva SAB-a – bilo da su stečeni izvanbolnički, u bolnici ili u zajednici povezani sa zdravstvenom skrbi – promijenilo se. U Sjedinjenim Američkim Državama prevalencija invazivnih infekcija MRSA-om je opala [29,30], pri čemu infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi sada čine većinu slučajeva.

Bakterijemija MRSA stečena u zajednici, uključujući onu izazvanu zdravstvenom skrbi, nadmašila je MRSA bakterijemiju stečenu u bolnici na globalnoj razini. Dijabetes, dekubitus, čirevi, kronična bubrežna bolest, prethodni moždani udar ili demencija česti su komorbiditeti u bolesnika s infekcijama MRSA-om izazvanim zdravstvenom skrbi [30]. Prema podacima iz Kanade, Australije i Skandinavije, stopa MRSA bakterijemije porasla je između 2000. i 2008. godine. ( $P = 0,035$ ), ponajprije zahvaljujući porastu infekcija stečenih u zajednici ( $P = 0,013$ ). Ovi podaci upućuju na to da infekcije MRSA-om stečene u zajednici još uvijek predstavljaju problem (Slika 2.4.1.) [30].



Slika 3.4.1. Prikaz pregleda najnovijih dostignuća u upravljanju i liječenju MRSA-e

Izvor: Incidence, prevalence, and management of MRSA bacteremia across patient populations - a review of recent developments in MRSA management and treatment. Dostupno na: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-017-1801-3>

Prema petnaestak istraživanja, MRSA čini između 13 i 74% svih infekcija *S. aureusom* u svijetu [31]. Teško je odrediti istočnu Aziju i zapadni Pacifik; unatoč tome, *S. aureus* identificiran je kao istaknuti patogen u regijama. MRSA je patogen sa stopom smrtnosti od 2,3 do 69,1% [32]. Godine 2005. bilo je invazivnih MRSA infekcija u stopi prevalencija infekcija *S. aureus* u

južnoameričkim zemljama. U Sjedinjenim Državama nakon toga je bila 31,8 na 100 000 ljudi – 75% njih prilagođeno je dobi, rasi i spolu. SAB je bio povezan s invazivnim infekcijama MRSA-om [24]. To je više od stopa MRSA bakterijemije zabilježenih u Kanadi između 2000. i 2004., koje su bile 2,1; 1,6 i 3,6 na 100 000 osoba u Calgaryju, Victoriji i Sherbrookeu [33]. *S. aureus* uzrokovao je 12,3% svih infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi u Europi tijekom jednogodišnjeg razdoblja (2011. – 2012.) [34]. MRSA je pronađena u više od 60% infekcija *S. aureusom* povezanih sa zdravstvenom skrbi u Rumunjskoj, Portugalu, Italiji i Cipru [34].

Geneza slučajeva SAB-a pomaknula se s izvanbolničke na bolničku na početak zdravstvene skrbi u zajednici. U Sjedinjenim Američkim Državama prevalencija invazivnih infekcija MRSA-om je opala, pri čemu infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi sada čine većinu slučajeva [29, 30].

## 4. Epidemiologija

*Staphylococcus aureus* je vrlo vjerojatno jedan od najvećih i najsvestranijih ljudskih mikroorganizama. Kolonizira predvorje nosa u oko 30% zdravih osoba i do polovice određenih skupina bolesnika (npr. na stalnoj hemodijalizi). Najčešće uzrokuje bolesti kože, potkožnog tkiva, ali dodatno i bakterijemiju, upalu pluća, endokarditis, kosti i kontaminacije zglobova, kontaminacije žarišnog osjetnog sustava i različite kontaminacije. *S. aureus* stvorio je zaštitu od svih antimikrobnih sredstava koja su se koristila u liječenju stafilokoknih kontaminacija. U pedesetim godinama prošlog stoljeća sve je više otpornih izolata na penicilin komponentu beta-laktamaze, koja se koristila u terapiji od 40-ih godina nadalje, a danas je potpuno napušten kao lijek odluke [36,44].

Zaštita od makrolida, linkozamida i streptogramina B stvorena pomoću komponenti starog stila: ribosomska prilagodba, intervenirana kvalitetom erm, i dinamički efluks makrolida, posredovan kvalitetom msrA. Zaštita od kinolona ovisi o prisutnosti efluksnog sifona NorA i primarnih promjena na objektivnom mjestu aktivnosti kinolona, topoizomeraze IV i DNA giraze. Godine 1997. prikazani su dijelovi koji pokazuju smanjenu reakciju, a 2002. zaštita od vankomicina, posredovana kvalitetom vanA. Od tog trenutka nadalje nije bilo izvješća o potpunoj zaštiti od vankomicina [38,44].

Unatoč činjenici da su izoksazolilpenicilini (penicilini otporni na djelovanje stafilokokne beta-laktamaze) najdjelotvorniji antistafilokokni lijekovi, najviše problema u liječenju stafilokoknih infekcija bilo je zbog razvoja meticilinske rezistencije, a time i pojave izolata *S. aureusa* rezistentnih na sve beta-laktamske antibiotike [38,44].

*Staphylococcus aureus* (MRSA) siguran za meticilin rješava kritični klinički problem koji su klinike promatrale dosta dugo; njegova pojava u kratkotrajnoj klimi tijekom 90-ih godina prošlog stoljeća, u svakom slučaju, otvara još jedan dio u kratkotrajnim kontaminacijama. Ambulantna MRSA razlikuje se od ambulantne MRSA-e s obzirom na genotipska i fenotipska svojstva. Sigurno je da je MRSA dobivena na lokalnom području nemoćna prema većini ne-beta-laktamskih antitoksina. Uzrokuju kontaminaciju u mlađih, već zdravijih osoba i najčešće su razlog ozbiljnih bolesti kože i osjetljivog tkiva, kao i ekstremne, nekrotizirajuće upale pluća [41].

Kromosomska vrpca koja sadržava kvalitetu mecA koja je odgovorna za zaštitu od beta-laktamskih antitoksina (SCCmec) u kratkotrajnim ograničenjima je tipa IV ili V, skromnija od SCCmec uobičajenih kliničkih odjela (SCCmec I, II i III). Uobičajeno je da velik dio lokalnog područja stečenog MRSA-om ima kvalitetu Pantone-Valentine leukocidina (PVL). Objavljeni

podaci vezani uz MRSA-u postaju poražavajući. Stope infekcija bile su 2% u SAD-u, primjerice 1974., ali su se povećale na 22% 1995. i na 64% 2004. godine.

Centar za prevenciju i zaštitu od bolesti iznio je podatak prema kojemu od 125.696 pacijenata sa stafilokoknim infekcijama između 1999. i 2000., njih 43,3% imalo je MRSA-u. *S. aureus* koji je rezistentan na meticilin (MRSA) smanjuje od 40 do 70% infekcija u jednom slučaju intenzivne infekcije. MRSA kao intrahospitalna infekcija vrlo je raširena u populaciji pacijenata u medicinskoj zajednici [41].

Postupno povećanje infekcije MRSA-e u sigurnom okruženju potvrđeno je nakon dva desetljeća. Infekcije MRSA-e trenutačno su najrasprostranjeniji i najzastupljeniji patogeni, s najvećom populacijom pacijenata. Osim toga, MRSA koja je povezana sa zdravstvenom skrbi također iskorjenjuje sve infekcije u pacijenata. Nadalje, prepoznat je prvi patogen MRSA-e koji je identificiran nakon više od desetljeća. Njegovo brzo širenje obilježeno je izbijanjem kožnih infekcija u zdravih osoba. (Slika 4.1) Ovaj mikroorganizam može uzrokovati nekrotizirajuću pneumoniju čak i nakon razvoja infekcije influence jer sadržava mnoge virusne čimbenike. Unatoč činjenici da su osjetljivi na beta-laktamske antibiotike, sojevi MRSA-e posebno su destruktivni unatoč terapiji, zbog čega je nužno razumjeti snagu i rezistenciju ovog patogena [45].



*Slika 4.1. Jedan od simptoma infekcije MRSA-e na koži*

Izvor: MRSA infection, Dostupno na: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/mrsa/symptoms-causes/syc-20375336>

## 5. Dijagnostika

Dijagnostika MRSA-e obavlja se laboratorijskim testiranjem odnosno kompletnom krvnom pretragom. Krvna pretraga koja se radi prva i većinom pokazuje na leukocitozu. Također je moguće otkriti trombocitozu s kroničnom stafilokoknom infekcijom, eritrocitnom sedimentacijom te razinom C-reaktivnog proteina (ovakav tip pretrage može uvelike pomoći kod pacijenata s kroničnim bolestima, npr. osteomijelitisom). Drugi je test hemokulture s averzijom prema *S. aureusu* kao predmetu interesa. Treći mogući test je *in situ* fluorescentna nukleinska korozivna hibridizacija (PNA FISH), dok četvrti test uključuje multipleks PCR. Multipleks PCR koristi se za testiranje prisutnosti kvalitete *mecA*; taj se gen često pronalazi u *S. aureus* (MRSA) i otporan je na meticilin [36].

Osim toga, trenutačno se provodi testiranje specifično za MRSA-u. Brojne su metode za identifikaciju tipa u dijagnostičara. Najveća razina za njegovo stvaranje je elektroforeza u polju otkucaja, poznata pod kraticom PFGE, a među ostalima treba spomenuti ne manje goleme, fenotipske stvaralačke sustave i nuklearne strategije stvaranja. Prema ocjeni stručnjaka Herchlina i Wallacea, nužno je učiniti dodatne testove, a to su: transtorakalna ehokardiografija (TTE) i transezofagealna ehokardiografija (TEE). Transtorakalna ehokardiografija (TTE) preporučuje se kod bolesnika s bakterijemijom uzrokovanom *S. aureusom* ili *Staphylococcus lugdunensis*. Autori ovog članka savjetuju da, kada je moguće, da se osobama sa sumnjom na endokarditis omogući transezofagealna ehokardiografija (TEE), koja se može učiniti kod pacijenata sa *S. aureus* bakterijom (povezanim s kateterom) [35,46].

### 5.1. MRSA test i bris

Najprije se uzima bris iz nosne šupljine, grla i/ili rana jer je uzročnik MRSA tamo najčešći. Naknadna laboratorijska pretraga tada daje rezultat za nekoliko dana.

Dokazi o MRSA klicama mogu se pronaći na ovim mjestima na/u tijelu:

- MRSA na sluznicama (nosna šupljina, grlo, rane)
- MRSA na koži
- MRSA ispod pazuha
- MRSA u predjelu prepona
- MRSA u stolici



- MRSA u urinu
- MRSA u cerebrospinalnoj tekućini.

### Rizični pacijenti s MRSA-om i čimbenici rizika

Povećanjem potrošnje antibiotika u svijetu sve više bakterija postaje imuno na njih. Stoga i ne čudi da se većina infekcija MRSA-om događa u domovima za starije i bolnicama – ovdje je uporaba antibiotika još veća nego primjerice kod kuće. Osim toga, mnogi pacijenti i osobe kojima je potrebna njega izloženi su klasičnim čimbenicima rizika za MRSA-u (narušen imunološki sustav, (otvorene) rane ili kateteri). Zato postoje ljudi izrazito izloženi riziku od infekcije MRSA-om [39,47].

### **5.2. Pacijenti s rizikom od MRSA-e:**

- Bolnički pacijenti, štićenici staračkih domova
- Pacijenti na dijalizi, osobe s dijabetes mellitusom
- Osobe oslabljenog imunološkog sustava, posljedica mnogih bolesti u starijoj dobi
- Osobe koje imaju kateter, cijev za disanje, umjetne zglobove
- Osobe s ozljedama kože ili otvorenim ranama (npr. kronične rane ili dekubitusi)
- Osobe koje su nedavno (šest mjeseci) uzimale antibiotsku terapiju, npr. nakon zarazne bolesti [35,47].

### **5.3. Prijenos MRSA-e: putovi prijenosa, kolonizacija i zaraza**

Klice MRSA-e prenose se na tri načina:

- Najčešći put je od osobe do osobe, primjerice rukama ili kihanjem
- Bakterije MRSA prijanjaju na predmete kao što su kvake, posteljina, police na krevetu
- Pri držanju stoke, klice MRSA-e mogu se prenijeti sa životinja na ljude [39,47].

## **5.4. Razdoblje inkubacije za MRSA-u**

Razdoblje inkubacije je vrijeme od infekcije do pojave bolesti. Ako se uzročnici MRSA-e progutaju kroz usta, primjerice preko sline, razdoblje inkubacije može trajati samo nekoliko sati. Međutim, bakterije MRSA-e ne uzrokuju nužno bolest. Zdravi nositelji MRSA-e mogu dulje vrijeme ostati bez simptoma. No, ako im je imunološki sustav oslabljen ili ako bakterija uđe u tijelo, primjerice kroz otvorenu ranu, može izbiti bolest. [39,47]

## **5.5. Nosilac klica MRSA-e**

Nosioци MRSA-e zato mogu biti među pacijentima ili štićenicima domova za starije, ili njihovim posjetiteljima, liječnicima i medicinskom osoblju. To znači da su njihova koža ili sluznice kolonizirane bakterijom MRSA. Dok su zdravi, to im ne predstavlja problem. Međutim, kliconoše mogu prenijeti klice i zaraziti druge rizične pacijente MRSA-om. Higijenske mjere u zdravstvenim i ustanovama za njegu su stoga iznimno važne, kako za vlastitu zaštitu tako i za zaštitu drugih [35,37,47].

### **5.5.1. Tipični putovi prijenosa MRSA-e u kućnoj njezi**

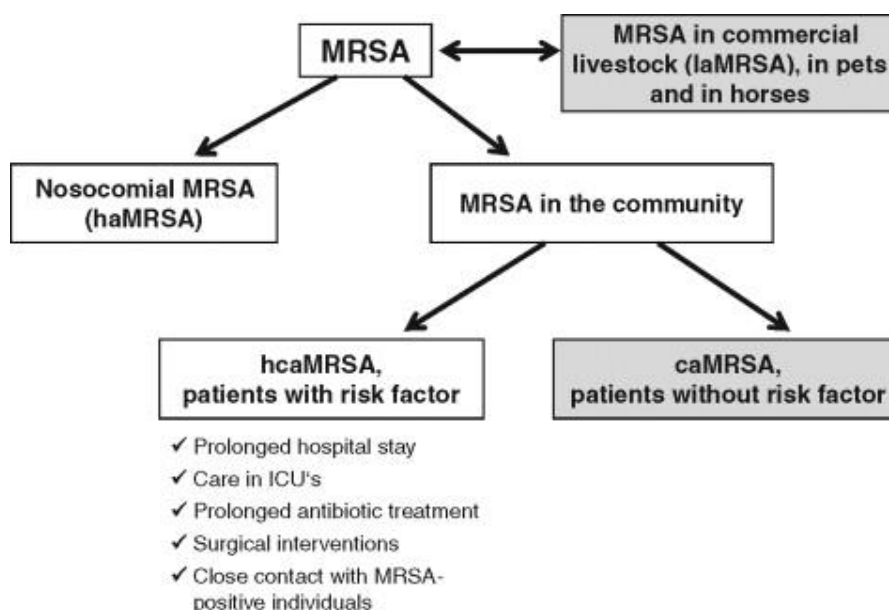
Rizik od prijenosa MRSA-e također može postojati u kućnom okruženju ljudi kojima je potrebna njega, na primjer kada se ljudi vrate na kućnu njegu nakon izlaska iz bolnice. Rođaci koji skrbe o tome trebali bi naučiti procijeniti rizik od infekcije i znati najčešće putove prijenosa. To između ostalog uključuje:

- Zajedničku kupaonicu i toalet
- Umivaonik i tuš
- Određene predmete za osobnu higijenu i njegu kože za osobe kojima je potrebna njega (npr. rukavice za pranje)
- Predmeti za njegu poput krema, četkica za zube ili losiona
- Kreveti za njegu i rukohvati
- Za učinkovitu prevenciju infekcije i kod kuće vrijedi: higijena je najvažnija, stoga bi njegovatelji svakako trebali koristiti sredstva za dezinfekciju ruku i površina ako postoji sumnja na zarazu MRSA-om [35,37,47].

## 5.6. Vrste uzročnika MRSA-e

Budući da je poznato da uzročnici MRSA-e ne cirkuliraju samo u bolnicama, nekoliko vrsta MRSA-e može se razlikovati prema njihovoj pojavi:

- ha-MRSA (MRSA stečena u bolnici): MRSA je stečena u bolnici.
- hc-MRSA (zdravstvena njega stečena, MRSA koja se javlja u zajednici): MRSA je već stečena u sustavu zdravstvene skrbi (npr. u ustanovi za njegu ili dijaliznom centru), ali se pojavila tek u zajednici.
- ca-MRSA (nastala u zajednici, MRSA u zajednici): MRSA je stečena i pojavila se u zajednici.
- la-MRSA (MRSA povezana sa stokom): MRSA je stečena kontaktom s jednom ili više životinja [42,43,47].



Slika 5.6.1. Tipovi MRSA-e prema pojavi

Izvor: Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; dostupno na:

<https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X%2814%2960632-7/fulltext>

## 6. Liječenje

Klice MRSA-e iznimno su otporne. Međutim, postoje brojni MRSA antibiotici koji se mogu boriti protiv MRSA bakterija. Tada se govori o sanitaciji MRSA-e ili dekolonizaciji ili dekontaminaciji MRSA-e [40,47].

### 6.1. Četiri stupa liječenja MRSA-e

Liječenje pacijenata s MRSA-om temelji se na četiri stupa:

- Antibiotici: Primjena rezervnih antibiotika koji mogu ubiti bakterije MRSA.
- Masti/vodica za ispiranje usta: Liječenje mastima (npr. mast za nos ako je nos zaražen MRSA-om), vodicama za ispiranje usta ili posebnim losionima za pranje kože.
- Izolacija: Nositelji MRSA-e u bolnici su izolirani sve dok je patogen moguće otkriti.
- Higijena: Posjetitelji i medicinsko osoblje moraju nositi zaštitu za nos i usta i, ako je potrebno, čak i odgovarajuću zaštitnu odjeću. Osim toga, osobito je važna temeljita dezinfekcija ruku i higijena okoliša, primjerice korištenjem sredstava za dezinfekciju površina i drugih pomagala s popisa pomagala ili kataloga [47].

### 6.2. Sanacija MRSA-e u šest faza

Takozvanom sanacijom (također sanitacijskom terapijom) treba odstraniti bakterije MRSA s kože i sluznice. Sanacija MRSA-e slijedi utvrđeni postupak. Tijekom liječenja važno je pridržavati se higijenskih mjera, pauza i termina kontrolnih pregleda [47].

Sanacija MRSA-e sastoji se od šest faza:

- Probir: Utvrđuje se gdje je prisutna kolonizacija MRSA-e (npr. u predvorju nosa, ispod pazuha, u grlu ili na rektumu).
- Liječenje: Liječenje se prilagođava individualno i ovisi o osnovnoj bolesti (npr. antibiotska mast za nos, sredstvo za ispiranje grla ili dezinfekcijski šampon). Izolacija i higijena ovdje igraju važnu ulogu. Trajanje liječenja je oko tjedan dana.
- Pauza: Kako ne bi krivotvorili kontrolni test reziduama, potrebno je napraviti pauzu u tretiranju od dva do četiri dana.

- Kontrola uspješnosti: Tri uzastopna dana moraju se uzeti tri brisa sa svih područja prije zaražena MRSA-om. Ovdje je od interesa je li pacijent apsolutno bez MRSA-e.
- Kontrolni brisevi: 50% saniranih pacijenata ponovno se kolonizira MRSA klicama unutar godinu dana. Zato je kontrolni pregled iznimno važan. Ovisno o tome liječi li se pacijent ambulantno ili bolnički, potrebno je uzeti dva do tri kontrolna brisa unutar 12 mjeseci od liječenja.
- Bez MRSA-e: ako je prošlo 12 mjeseci od sanacije, a brisevi na MRSA-u su ostali negativni, smatra se da sanirani pacijent nema MRSA-u. Međutim, njegova MRSA anamneza (povijest bolesti) ostaje i uvijek se mora uzeti u obzir kada se prima u bolnicu. Zbog tog je razloga prije hospitalizacije potreban ponovni pregled. Dok se sa sigurnošću ne isključi MRSA, bolesnik mora biti smješten u izolaciji, što se uzima kao mjera opreza [47].

### **6.3. Antibiotička terapija infekcije *S. aureusom* općenito**

Preporuke za terapiju specifične za bolest donose se s pojedincem s obzirom na bolesti o kojima se raspravljalo. U principu, terapija mora pratiti antibiogram i prilagoditi se. Fluorokinoloni imaju lakši razvoj otpora te se stoga ne preporučuju kao primarna terapija. Sve je češća pojava sojeva MRSA-e s izraženim višestrukim otporom. Za infekcije MRSA-e liječenje bi po mogućnosti trebalo biti u suradnji s infektologom.

Rifampicin i fosfomicin smiju se koristiti samo u kombinaciji zbog brzog razvoja rezistencije. Ukupno trajanje liječenja ovisi o kliničkom tijeku. Međutim, terapija bi trebala trajati najmanje 7 do 10 dana. Nakon početka kliničkog poboljšanja (vrućica, smanjenje upalne lokalne reakcije) može se započeti s oralnom terapijom (sekvencijalna terapija) [40,43,47].

### **6.4. Lokalne aplikacije**

Za površinske infekcije *S. aureusom* (npr. površinski folikulitis, inficirane abrazije ili kirurške rane i mali impetigo) preporučuje se isključivo lokalno liječenje. Za dublje infekcije i one koje su moguće uzrokovane mješovitom infekcijom *S. aureus* i *Streptococcus pyogenes*, ekstenzivni impetigo contagiosa, preporučuje se sustavno liječenje antibioticima [43].

## **6.5. Trajanje liječenja MRSA-e**

Ako osoba nosi samo MRSA-u, ali nije bolesna, liječenje traje oko dva tjedna. Vrijeme tretmana za sanitaciju MRSA-e može biti znatno dulje ako postoje takozvani čimbenici inhibicije sanitacije.

Mogući čimbenici inhibicije su kada pacijent:

- ima ranu
- mora nositi kateter (npr. u slučaju inkontinencije)
- već je na antibiotskoj terapiji [43].

## **6.6. MRSA: mjere zaštite i higijene**

Najugroženiji su ljudi koji se brinu o pacijentima ili štićenicima domova za starije: liječnici i medicinske sestre. Dobra zaštita od MRSA-e stoga je posebno važna za ovu skupinu ljudi. Loša higijena ruku kod liječnika i medicinskog osoblja nosi visok rizik od MRSA-e. Pravilno pranje ruku najvažnija je i najbolja zaštita od MRSA-e i mnogih drugih uzročnika bolesti. Ispravne higijenske mjere također bi trebale biti prioritet za obitelji koje skrbe o svojim najbližima. To uključuje redovitu dezinfekciju ruku [43,47].

## 7. Strategije prevencije prijenosa MRSA-e

Kako bi se smanjio prijenos među pacijentima, svako zdravstveno osoblje koje dođe u kontakt s osobom zaraženom MRSA-om ili koloniziranom osobom treba poduzeti mjere opreza pri kontaktu [48]. To podrazumijeva smještaj pacijenta zaraženog MRSA-om u jednu ili privatnu sobu, kao i nošenje ogrtača i rukavica pri ulasku i izlasku iz bolesničke sobe [48].

Budući da kolonizacija MRSA-om može biti kronična, kontakt treba izbjegavati. Treba poduzeti mjere opreza tijekom hospitalizacije zaražene osobe (čak i nakon što se oporavi) i sa svima koji imaju povijest infekcije MRSA-om [48]. Zdravstvene ustanove bi u idealnom slučaju trebale imati uspostavljen sustav za obavještanje, ponovni prijem ili transfer pacijenta zaraženog MRSA-om. Po njihovu dolasku mogu se uspostaviti odgovarajuće kontrole. Provedene su i kampanje higijene ruku diljem bolnice [48].

Napori za čistoću ruku u cijeloj bolnici također su znatno smanjili infekcije MRSA-om [49]. Budući da MRSA može pogoršati klimu soba u kojima se nalaze pacijenti zaraženi MRSA-om, napori zahtijevaju tešku sterilizaciju namještaja, stolića iznad kreveta, rukohvata, umivaonika, podova, i bilo koje opreme za medicinske usluge koja se koristi tijekom pregleda pacijenta (npr. stetoskopi, termometri, navlake za cirkulaciju) [48]. Ksenonsko UV-svjetlo samo ili u kombinaciji s tipičnim čišćenjem smanjuje prisutnost MRSA-e i drugih mikroorganizama na površinama do blizu 100% [50].

Korištenje određenih materijala, npr. kombinacije bakra u konfiguraciji zgrade može isto tako smanjiti prirodnu težinu i prijenos MRSA-e i drugih kliničkih mikroba [48]. Klinike hitne pomoći s visokim stopama MRSA bolesti trebale bi učiniti funkcionalni program izviđanja za prepoznavanje asimptomatskih prijenosnika MRSA-e i imati označene MRSA projekte dekolonizacije za smanjenje stope kontaminacije [48].

Promatranje udruženo s profilaktičkim liječenjem bilo bi iznimno održivo u smanjenju bolesti na određenim područjima [51]. Ove bi konvencije mogle konsolidirati intranazalne antimikrobne lijekove kao što su mupirocin sa sterilnim sredstvom za pranje tijela ili prije operacije antimikrobnim sredstvima [51]. Međutim, promatranje je ključ za sprečavanje zlouporaba i zlouporaba antimikrobnih lijekova [51].

## 8. Prevencija i mjere kontrole širenja infekcije MRSA-om

Bakterija *Staphylococcus aureus* pojavljuje se na koži ili sluznici mnogih ljudi i obično je bezopasna za zdrave osobe. Uz imunosupresiju, međutim, patogen može izazvati ozbiljne infekcije ako uđe u tijelo.

Infekcija bakterijom može se brzo i učinkovito liječiti normalnim antibioticima. Uzročnik MRSA-e također kolonizira kožu ili sluznicu od 0,5% do 5% populacije. Za zdrave ljude to obično ne predstavlja opasnost i rizik od infekcije je nizak. Međutim, osobe s posebnim čimbenicima rizika mogu se zaraziti uzročnikom i oboljeti od ozbiljnih bolesti. Za njih je osobito važna zaštita od prijenosa MRSA-e. Uzročnik MRSA-e uglavnom se prenosi preko infekcija s ruku. Patogeni mogu dugo preživjeti na površinama i zatim se prenijeti dalje. Ako su uvjeti za patogen pogodni, prijenos MRSA-e moguć je i nakon nekoliko mjeseci. Najčešća mjesta infekcije su bolnice i starački domovi. Uzročnik se stoga također naziva bolničkom klicom, a infekcija intrahospitalnom. Tamo multirezistentni uzročnici prelaze s jednog pacijenta na drugog zbog nedovoljne higijenske dezinfekcije ruku. Najčešće se to radi rukama medicinskog osoblja. Dobra bolnička higijena stoga je važan preduvjet za zaštitu od multirezistentnih patogena.

MRSA infekcija može biti potaknuta i kolonizacijom vlastite kože i sluznice tijela. Patogeni tada mogu ući u tijelo putem, na primjer, invazivnog pristupa ili kroničnih kožnih rana. Ako do infekcije ili kolonizacije MRSA-om dođe tijekom boravka u bolnici, to se naziva MRSA infekcija stečena u bolnici (haMRSA [hospital-acquired]).

Postoje neki čimbenici rizika za ovu infekciju. To između ostalog uključuje:

- Dugi boravak u bolnici ili u domu za umirovljenike
- Teške prethodne bolesti kao što je bolest bubrega koja zahtijeva dijalizu, urođeni ili stečeni nedostatak imuniteta ili dijabetes mellitus
- Imunosupresija lijekovima, naprimjer nakon transplantacije organa, također potiče infekciju
- Invazivni pristupi kao što su urinarni kateteri ili PEG cijevi
- Kronične ozljede i rane kože [52,58].



Tijekom posljednjih nekoliko godina ha-MRSA infekcija je u opadanju, što se može pripisati povećanoj bolničkoj higijeni. Osim što je zaraza moguća u bolnici ili domu za starije, moguće je zaraziti se i u svom normalnom životnom okruženju. Ove infekcije ili kolonizacije nazivaju se MRSA stečena u zajednici (ca-MRSA [community aquired]). Prijenos MRSA-e u društvenom kontekstu i izvan bolnica i ustanova za njegu također je velik društveni problem [52,58].

### **8.1. Standardne mjere opreza za higijenu ako u prostoru nema MRSA-e**

Standardne mjere moraju se provoditi u svakoj situaciji kako bi se pojedinci zaštitili od širenja bakterijskih infekcija:

- Bolnička sredina treba biti čista, bez prljavštine i prašine
- Čisti i sterilni materijal mora biti odijeljen od nečistoga
- Svaki biološki materijal mora odmah biti uklonjen prema preporuci bolničkog povjerenstva; mjesto je nakon toga potrebno dezinficirati
- Djelatnici koji provode higijenu u bolnici trebaju biti educirani
- Infektivni otpad mora se zbrinuti na prikladan i zakonom propisan način
- Oštri predmeti moraju se odložiti na za to predviđena mjesta [53].

### **8.2. Higijena ruku osoblja**

Prijenos rukama najčešći je prijenos patogenih mikroorganizama u zdravstvenim ustanovama. Pravilna higijena ruku značajna je u borbi protiv patogena i treba je se pridržavati u sprečavanju nastanka bolesti i širenja patogena.

Postoji više vrsta mikroflore kože, a to su:

- Trajna ili rezidentna mikroflora
- Prolazna ili tranzijentna mikroflora
- Infektivna mikroflora

„Prema preporuci SZO-a postoji pet glavnih trenutaka u kojima treba obratiti pozornost na indikacije za higijenu ruku“; to su:

- Prije kontakta s bolesnikom
- Prije aseptičkih postupaka
- Nakon rizika izlaganju tjelesnim tekućinama
- Nakon kontakta s bolesnikom
- Nakon kontakta s okolinom bolesnika [54].

### **8.2.1. Postoje četiri vrste higijene ruku**

- Higijensko pranje ruku tekućim sredstvom za čišćenje ili losionom oko 30 sekundi, idealno 40 do 60 sekundi. Ključno je da sredstvo za čišćenje bude fiziološki nepristrano i da spriječi pretjerano isušivanje kože.
- Sterilno dezinfekcijsko pranje ruku: sredstvo za čišćenje s germicidom, ruke se kratko operu, zatim se potpuno ispiru vodom i u potpunosti osuše. Najčešće se koriste pripravci koji sadržavaju određenu količinu klorheksidinglukonata koji djeluje virucidno, fungicidno i baktericidno, odnosno bitno smanjuje brojnost i kretanje dugotrajne i prolazne mikroflore. Vrlo jako može smetati koži i ne smije dospjeti u dodir s očima ili sluznicom.
- Pažljivo pranje ruku: s različitim pripravcima za piće koji sadržavaju klorheksidinglukonat ili pripravke s jodom. Cilj je eliminirati onečišćenje i prolaznu mikrofloru i smanjiti količinu dugotrajne mikroflore koja se nalazi na najnižem mogućem stupnju. Normalizirano pažljivo pranje ruku sugerira da se potpuno natopljene ruke i potkoljenice operu odgovarajućim sredstvom, uz mehaničko ribanje, u tri slučaja: ruke i podlaktice (do laktova), šake i velik dio potkoljenica i samo ruke.
- Dezinfekcija čistih ruku proširenje je na pranje ruku, a koristi se uz objašnjenje da smanjuje prolaznu mikrofloru tijekom 30 sekundi za blizu 100%. Najčešće se koriste mono i polialkoholni pripravci te pripravci klorheksidinglukonata u 80-postotnom etanolu. Učinak ovih ubojica klica je baktericidan (računajući MRSA-u), tuberkulocidan, fungicidan i virucidan otprilike tri sata nakon

primjene. Koristi se tako da se ne manje od tri mililitra bez bakterijskog sredstva nanese na središte suhих ruku i zapešća i utrljava u kožu šaka i zapešća, uglavnom između prstiju, dok koža nije potpuno suha ili ne manje od 30 sekundi [53,54,55].

### 8.3. Higijenska dezinfekcija ruku

Ruke dezinficirati tj. oprati kod:

- kontakta s hranom
- lijekovima
- kozmetikom
- kontaktnim lećama ili protezama
- uvijek nakon dodirivanja nečega što bi moglo sadržavati patogene kao što su:
- WC ili WC četka
- izlučevine, npr. emesis, urin ili stolica
- tjelesne izlučevine, npr. slina, nosna ili grlena sluz, krv, rane [52,54]

Ruke se moraju dekontaminirati svaki put prije i nakon svakog doticaja s pacijentom i njegovom neposrednom sredinom:

- ako su ruke vidljivo nečiste, obavezno ih oprati sapunom i vodom
- ako su ruke nevidljivo kontaminirane, potrebno ih je dezinficirati alkoholnim pripravkom ili oprati sapunom i vodom
- sav nakit i sat moraju se skinuti (klice se ponekad dugoročno zadržavaju i preživljavaju na takvim mjestima, te im je time omogućen prijenos npr. na pacijente)
- ruke je potrebno dezinficirati nakon svakog skidanja rukavica
- ruke je potrebno često njegovati kremom ili sličnim preparatima hranjivim za kožu [52,53,58].

## 9. Mjere kontrole infekcije

Trošak kolonizacije i zaraze MRSA-om nedavno se proširio i na dosad nepoznate grane ekologije. Izolati MRSA-e pojavljuju se u izvanbolničkim uvjetima od 1990-ih, i to u mnogih nacija diljem svijeta, prvo u Sjedinjenim Državama, zatim u Australiji i konačno u Kini i Europi. MRSA je nedavno izolirana iz uzoraka domaćih životinja i izloženih ljudi. Ti životinjski rezervoari postoje u niz zemalja (LA-MRSA), uključujući Nizozemsku i Dansku. U Sjedinjenim Državama, na primjer, MRSA čini 30 do 40% svih bolničkih infekcija uzrokovanih bakterijom *S. aureus*. Ove infekcije uzrokuju ozbiljan pobol i smrtnost te veće bolničke izdatke. U zemljama kao što su Sjedinjene Države bolnički se izdaci rijetko kompenziraju zbog nozokomijalne MRSA infekcije. Kao rezultat toga, bolnice bi trebale i dalje nastojati kontrolirati širenje MRSA-e u zdravstvenim ustanovama. Prva epidemija MRSA-e zabilježena je u Velikoj Britaniji 1963. [31].

### 9.1. Smještaj bolesnika

Bolesnika treba smjestiti u jednokrevetnu sobu s vlastitom kupaonicom. Ako je moguća jedna soba za izolaciju, u obzir treba uzeti rizik za ostale pacijente i rasporediti ih u zasebne sobe/prostore. Pacijenta treba obavijestiti da nema opasnosti za zdravlje obitelji ili drugih osoba izvan bolnice, te mu dati informacije u vezi s mikrobom, tj. općenito; zaraženi/kolonizirani pacijenti moraju se procijeniti na kraju posjeta odjelu. Broj osoblja koje se brine o pacijentu mora biti minimalan [52,54].

### 9.2. Posjetitelji

Posjetitelji se pri dolasku na odjel trebaju javiti nadležnoj medicinskoj sestri/tehničaru prije ulaska u bolesnikovu sobu, kako bi im se objasnile mjere prevencije. Broj posjetitelja mora se svesti na minimum, a rizičnim tj. osjetljivim posjetiteljima valja savjetovati da ne posjećuju bolesnike [52,53,55].

### 9.3. Higijena ruku

Primjetno čiste ruke treba dezinficirati sredstvom za čišćenje (dezinfekcijsko sredstvo) za ribanje, a zatim ih potpuno oprati sredstvom za čišćenje i vodom (ili dezinficijensom klorheksidinom/sredstvom za čišćenje) kada su u kontaktu s pacijentom ili njegovom bližom okolinom [52].

## **9.4. Osobna zaštitna sredstva**

Ako se tijekom rada s pacijentom prolije stvarna emisija, naprimjer tekućina (mokraća, stolica...) ili krv, medicinsko osoblje treba koristiti zaštitnu odjeću – rukavice, nezamjenjivu (jednokratnu) plastičnu opremu ili navlake, mantile, vizire za oči i respiratorne sigurnosne zaštite – ovisno o procijenjenom riziku, odnosno načinu prijenosa zaraze. Pri radu s oštećenim maramicama, odjećom i posteljinom treba nositi potrošne rukavice.

Ruke treba očistiti nakon uklanjanja rukavica. Potrošne plastične navlake moraju se nositi tijekom kontakta s pacijentom i njegovom trenutnom situacijom te ih treba baciti u infektivni otpad nakon odrađene intervencije prije izlaska iz sobe. Nošenje nepropusne zamjenjive odjeće je samoočekivano za širok stvarni kontakt s pacijentom. Mantile treba nositi pri postupcima koji bi mogli potaknuti raspored stafilokoknog aerosola (sukcija respiratornih emisija, aktivno oporavljanje prsnog koša ili strategije kod pacijenata s ciklusima ekfolijacije na koži i tijekom previjanja pacijenata s velikim operativnim rezovima, opeklinama ili ranama) [52,53,55].

## **9.5. Dekontaminacija predmeta/opreme**

Pri radu s inficiranim pacijentom potrebno je koristiti se opremom namijenjenom samo njemu (stetoskop, termometar, tlakomjer). Svi višekratni pribori moraju biti dezinficirani/sterilizirani u skladu s propisima [52,54,58].

## **9.6. Infektivni otpad**

Sve potrošne stvari treba baciti kao infektivni otpad. (Slika 9.6.1.) Vrećice s infektivnim otpadom treba zatvoriti prije njihova micanja iz prostorije i postaviti ih na za to planirano mjesto [52,54,58].

**CORRECT DISPOSAL OF THEATRE WASTE**  
Saves cost and CO2 emissions

**NHS**  
Lewisham and Greenwich  
NHS Trust

**ORANGE INFECTIOUS WASTE BAGS**

**What can go in?**  
Items contaminated with bodily fluids from infectious\* patients (\* i.e., have or suspected to have COVID, MRSA, C diff).

This may include:

<input checked="" type="checkbox"/> Plasters	<input checked="" type="checkbox"/> Gowns
<input checked="" type="checkbox"/> Gauze	<input checked="" type="checkbox"/> Swabs
<input checked="" type="checkbox"/> Bandages	<input checked="" type="checkbox"/> Dressings
<input checked="" type="checkbox"/> Gloves	<input checked="" type="checkbox"/> Facemasks
<input checked="" type="checkbox"/> Aprons	<input checked="" type="checkbox"/> Drapes

**X** If the patient is not infectious\* please use a tiger offensive waste bag

Slika 9.6.1. Infektivni otpad i njegovo skladištenje pri kontaktu s pacijentom inficiranim MRSA-om

Izvor: MRSA—WHAT IS IT, HOW TO AVOID BEING CONTAMINATED; dostupno na: <https://www.bioonehuntsville.com/biohazard-and-crime-scene-cleanup-solutions/mrsawhat-is-it-how-to-avoid-being-contaminated-1566904675726.html>

### 9.6.1. Rukovanje zaraženim medicinskim otpadom

Zbrinjavanje medicinskog otpada podrazumijeva razvrstavanje, skupljanje, pakiranje, vođenje evidencije, predobradu i obradu, transport i higijensko zbrinjavanje kako bi se smanjila opasnost od bolničkih infekcija, profesionalnih bolesti, ubodnih rana i onečišćenja okoliša. Odgovornost svih zdravstvenih djelatnika i ustanova jest jasno utvrditi vrste otpada, pakiranje u odgovarajuće vreće, način i vrijeme prijevoza te prihvatljive tehnike obrade i uništavanja otpada pri postupanju s medicinskim otpadom [52,54,58].

Svaki infektivni ili potencijalno infektivni otpad koji prihvatimo sadržava mikrobe (mikroorganizme, infekcije, parazite ili izrasline), što uključuje:

- Infektivni otpad koji sadržava patogene biološke agense koji mogu izazvati bolest u ljudi koji su im bili izloženi (kulture i oprema iz mikrobiološkog laboratorija,

dijelovi opreme i materijala koji su došli u dodir s krvlju ili izlučevinama bolesnika, materijal s odjela obdukcije, otpad iz izolacije bolesnika i pribor za jednokratnu upotrebu, npr. jednokratne rukavice, oštri predmeti: igle, lancete, kirurške oštrice i različiti predmeti koji mogu izazvati posjeklinu)

- anatomske patološke otpad: dijelovi ljudskog tijela eliminirani tijekom operacija, tkiva uzeta u demonstracijske svrhe, placentu i novorođenčad do 22 tjedna trudnoće
- životinjski otpad: dijelovi pokusnih životinja kao i one same [52,54,58].

Infektivni otpad prikuplja se i razvrstava na mjestu nastanka u posebno dizajniranu ambalažu. Bolničke zdravstvene ustanove dužne su imati plan skupljanja, razvrstavanja i zbrinjavanja infektivnog otpada. Ordinacije i poliklinike moraju izraditi plan razvrstavanja i skupljanja infektivnog otpada, te mjesto početnog i sekundarnog skladištenja u prikladnoj prostoriji ili prostoru unutar ustanove, te način i vremenski raspored odvoza do konačnog otpada. Predobrada infektivnog otpada obavezna je kako bi se infektivnost otpada smanjila i prevelo ga se u komunalni otpad.

Osobe koje rade s opasnim infektivnim otpadom moraju biti upoznate s načelima sigurnosti i zdravlja na radu te proći odgovarajuću obuku kako bi medicinsko osoblje koje radi s opasnim otpadom bilo svjesno potencijalnih opasnosti povezanih s medicinskim otpadom, važnosti imunizacije te korištenja osobne zaštitne opreme i prakticiranja osobne higijene. Takvu izobrazbu treba osigurati za sve osoblje koje je u opasnosti, uključujući medicinsko osoblje, čistače, radnike koji održavaju postrojenja za obradu otpada i one koji rukuju medicinskim otpadom i rade na zbrinjavanju u bolnicama i medicinskim ustanovama i izvan njih [52,54,58].

### **9.6.2. Rublje**

Kako bi se izbjegla prekomjerna difuzija MRSA-e u okoliš, korištenu posteljinu treba zbrinuti i očistiti u skladu sa standardima s oznakom „zarazno rublje“. Rublje se mora odložiti u za to predviđene vreće za pranje rublja. Potrebno je zatvoriti platnene vrećice pokraj kreveta i odnijeti ih izravno u područje s kontaminiranim predmetima ili na mjesto za prikupljanje rublja. Budući da tkanina koja je bila u kontaktu s pacijentom koloniziranim/inficiranim MRSA-om može biti izvor infekcije, moraju se poduzeti mjere opreza kako bi se smanjila kontaminacija okoliša:

- posteljinu je potrebno mijenjati svakodnevno
- donje rublje i pidžame mijenjaju se svakodnevno
- ručnici i trljačice za kupanje moraju se prati nakon svake uporabe, u bolnici je najbolje koristiti se jednokratnim trljačicama [52].

## 9.7. Čišćenje i dezinfekcija okoline

Prostor u kojem boravi bolesnik koloniziran/inficiran sojem MRSA-e treba čistiti i dezinficirati svakodnevno (dezinficijensom srednjeg ili visokog stupnja djelotvornosti). Najviše pozornosti treba pridati površinama koje pacijent često dotiče (npr. noćni ormarić, slavina na umivaoniku tj. sanitarni čvor, rukohvati kreveta, namještaj, bolesnička kolica...) te stvarima koje se koriste u njezi tj. dijagnostici pacijenata: tlakomjer, toplomjer, pulsni oksimetar, štake, kreme [53,54,55].

Pacijentova se soba treba na dnevnoj bazi temeljito čistiti i dezinficirati odgovarajućim deterdžentima/dezinficijensima [55].

MRSA ima sposobnost preživljavanja u prašini, čime opravdava naziv multirezistentan. Stoga je potrebno redovito dezinficirati površine i sav pribor na njima. Dezinfekcija i čišćenje moraju biti u skladu s propisima i treba ih se kao takvih pridržavati. Važno je osoblju i posjetiteljima omogućiti pranje i dezinfekciju tj. dekontaminaciju ruku pri svakom tj. nakon svakog kontakta s pacijentom ili njegovom neposrednom okolinom. Nakon otpusta pacijenta s bolničkog liječenja, prostor tj. bolesnička soba treba se očistiti i dezinficirati („završno čišćenje“), s npr. svježe pripremljenom otopinom hipoklorita, a sav jednokratni materijal koji se koristio kod pacijenta treba baciti u smeće. Ako postoji materijal koji se koristio, a nije jednokratni, tada ga treba dezinficirati prema preporuci standardnih propisa [53-55,58].



## 10. Izolacija

Izolacija bolesnika koloniziranih/inficiranih sojevima MRSA-e može smanjiti protok patogena u bolničkom okruženju. Fokus ove izolacije odnosi se na one koji su zaraženi MRSA-om i one koji su njome kolonizirani [53,54]

Povoljni izolacijski uvjeti su:

- Ispred prostora za izolaciju potrebno je postaviti držače za dezinficijense za ruke
- Prostorija s bolesničkim krevetom ili krevetima (ako su pacijenti kohortirani [prijem i smještaj bolesnika unutar jednog odjela]) – u svrhu smanjenja zaraze
- Predprostor za presvlačenje osoblja te pranje ruku, odgovarajući spremnici za odlaganje kontaminiranog materijala
- Zaseban sanitarni čvor za pacijente neposredno uz pacijentovu sobu ili direktno u sobi
- U bolesničkoj sobi može biti samo potreban namještaj, ne smiju biti zavjese ili bilo kakve stvari koje bi bilo potrebno iznositi izvan bolesničke sobe
- Dovoljno jednokratnih ogrtača, rukavica i drugog materijala nužnog za osoblje u svrhu nesmetanog rada s pacijentom (npr. tlakomjer, toplomjer, sredstva za dezinfekciju, materijal za previjanje rana...)
- Dovoljno krevetnih presvlaka te čistog bolesničkog rublja za pacijente
- Ako nije moguće izolirati pacijente u zasebnoj sobi, potrebno ih je izolirati pomoću paravana u sobi te ispred svakog postaviti stolić tj. kolica s potrebnim zaštitnim materijalom [16,17]

## 10.1. Izolacija izvora

Svrha izolacije izvora jest izbjeći širenje mikroba s bolesnih pacijenata koji bi mogli zaraziti medicinsko osoblje ili druge pacijente. Iznimno je važno educirati pacijente o izolaciji i njezinoj svrsi kako bi ona bila što uspješnije provedena (Slika 10.1.1.) [53].



Slika 10.1.1. Edukativni plakati namijenjeni pacijentima

Izvor: Izolacija pacijenta; dostupno na:

<https://view.genial.ly/5ff9c136bf5ddc3bd74535c7/horizontal-infographic-review-izolacija-infektivnog-bolesnika>

### 10.1.1. Prva razina

Standardne mjere zaštite obuhvaćaju temeljne mjere kontrole infekcije koje se odnose na sve pacijente i svrha im je ograničiti rizik prijenosa mikroorganizama iz poznatih i nepoznatih izvora infekcije [53-56].

Razlozi provedbe ovih mjera su: Zaraženi pacijenti ne moraju pokazivati znakove ili simptome infekcije koji se mogu otkriti rutinskom anamnezom i liječničkim pregledom; zarazni status često se utvrđuje laboratorijskim testovima koji se ne mogu obaviti dovoljno brzo da bi se primijenila odgovarajuća zaštita; bolesnici mogu biti zarazni i prije nego što su laboratorijski nalazi pozitivni ili se mogu prepoznati simptomi bolesti; pacijenti mogu biti asimptomatski i još uvijek zarazni [53-56].

### **10.1.2. Druga razina**

Druga razina sastoji se od dodatnih mjera zaštite koje nadopunjuju standardne mjere zaštite. Koriste se u radu s pacijentima koji su kolonizirani ili zaraženi mikroorganizmima koji se prenose dodirrom, kapljicama ili aerosolom [53-56].

## **10.2. Zaštitna izolacija**

Zaštitna izolacija koristi se kako bi se izbjegla infekcija kod imunokompromitiranih osoba osjetljivijih na infekciju od drugih ljudi ili okoline. Pri skrbi za takve osobe potrebno je poduzeti ove mjere opreza:

- Kada se očekuju invazivne medicinske ili stomatološke operacije, pacijent s oslabljenim imunitetom mora se planirati na početku kirurškog programa
- Imunokompromitirane bolesnike treba odmah odvesti na liječenje u ambulantnu čekaonicu, čime se smanjuje njihova izloženost potencijalno infektivnim uzročnicima drugih pacijenata
- Imunokompromitirani pacijenti trebaju biti odvojeni od drugih pacijenata koji su zaraženi ili imaju okolnosti koje povećavaju rizik prijenosa infekcije. [53,54].

## 11. Uloga medicinske sestre magistre u kontroli infekcija uzrokovanih bakterijom MRSA

### 11.1. Menadžment sestrištva

Zdravstvena njega bolesnika s meticilin-rezistentnim *Staphylococcus aureusom* (MRSA) uključuje:

### 11.2. Sestrinska procjena

Sestrinska procjena za bolesnika s MRSA-om uključuje:

- **Povijest** – procijeniti povijest zdravlja pacijenta; ako postoje dokumentirane alergije.
- **Fizička procjena** – svakodnevno procjenjujte kožu pacijenta kako biste bili sigurni da tretman koji se koristi ne uzrokuje nikakve štetne učinke na kožu [59].

### 11.3. Sestrinska dijagnoza

Na temelju podataka o procjeni, glavne sestrinske dijagnoze za MRSA-u su:

- Rizik od infekcije povezan s neodgovarajućom primarnom obranom
- Oštećenje integriteta kože povezano s oteklinom i crvenilom koje može dovesti do puknuća kože
- Akutna bol povezana s inficiranom otvorenom ranom na zahvaćenom području
- Oštećena socijalna interakcija povezana s izolacijom [59].

### 11.4. Planiranje i ciljevi zdravstvene njege

Glavni ciljevi planiranja zdravstvene njege za pacijenta s MRSA-om su:

- Osigurajte mjere opreza za izolaciju i kontaktni prijenos
- Poticati strogu higijenu ruku
- Provoditi strogu upotrebu osobne zaštitne opreme (PPE)
- Osigurajte čist okoliš
- Spriječiti širenje infekcije [59].

## 11.5. Sestrinske intervencije

Sestrinske intervencije za pacijenta s MRSA-om su kako slijedi:

- **Osigurajte mjere opreza za izolaciju i kontaktni prijenos.** Izolirajte pacijenta u bočnu prostoriju; držite vrata cijelo vrijeme zatvorena i osigurajte da je znak opreza pri kontaktu vidljiv.
- **Provoditi higijenu ruku.** Pobrinite se da se higijena ruku provodi pomoću WHO 5 trenutaka za higijenu ruku; rabite sapun i vodu i/ili alkoholni gel prema potrebi; ponuditi bolesniku prilike za higijenu ruku prema potrebi; potaknite pacijenta da nokte održava kratkim i čistim, a posjetitelje da dekontaminiraju ruke prije i nakon posjeta.
- **Korištenje OZO.** Nosite plastičnu pregaču i rukavice prije ulaska u područje pacijenta; osigurati osobnu zaštitnu opremu za kontakt s pacijentom, okolinom i opremom; zahtijevati od posjetitelja da nose OZO ako posjećuju drugog pacijenta; držite OZO na sebi dok uklanjate/odlažete korištenu opremu i odbacite OZO u kantu za klinički otpad prije nego što napustite područje pacijenta.
- **Čišćenje okoliša.** Koristite jednokratne krpe i krpe; držite ormariće i stolove čistima od nereda kako biste olakšali čišćenje; osigurati promjenu zavjesa ako je primjenjivo; i da kućno osoblje za čišćenje koristi proizvod na bazi klora (CBP).
- **Dekontaminacija pacijentove opreme.** Osigurati određenu opremu (gdje je to moguće) za pacijentovu vlastitu upotrebu; čista oprema uklonjena iz njihove sobe s tristelom; svesti predmete/opremu na minimum unutar sobe/područja za pacijenta; svi neiskorišteni jednokratni predmeti moraju se baciti nakon otpuštanja pacijenta; i uklonjeni pribor za jelo pacijenta može se oprati na normalan način.
- **Praćenje znakova infekcije.** Provjerite laboratorijske rezultate i vitalne znakove, posebno temperaturu, u svakoj smjeni; jasno dokumentirati rezultate u medicinskim i nemedicinskim bilješkama; te obavijestiti odgovornu medicinsku sestru/medicinski tim o bitnim rezultatima [59].

## 11.6. Evaluacija

Ciljevi zdravstvene njege su ispunjeni, što dokazuje:

- Osigurana izolacija i mjere opreza pri prijenosu kontaktom
- Poticano je na strogu higijenu ruku
- Prisilna stroga upotreba osobne zaštitne opreme (PPE)
- Osiguran čist okoliš
- Spriječeno širenje zaraze [59].

## 11.7. Smjernice za dokumentaciju

Dokumentacija o bolesniku s MRSA-om uključuje:

- Individualni nalazi, uključujući čimbenike koji utječu, interakcije, priroda društvenih razmjena, specifičnosti individualnog ponašanja
- Kulturna i vjerska uvjerenja i očekivanja
- Plan njege
- Plan izvođenja nastave
- Odgovori na intervencije, podučavanje i provedene akcije
- Postizanje ili napredak prema željenom ishodu [59].

## 12. Istraživački dio

### 12.1. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja bio je utvrditi pojavnost MRSA-e na bolničkom odjelu tijekom 2021. godine. Istraživanje je metodološki zamišljeno kao studija s ciljem prikazivanja prevalencije *meticilin-rezistentnog zlatnog stafilokoka*.

U tu svrhu prikupljeni su podaci o pacijentima (spol, dob, komorbiditeti) te informacije o odjelu na kojem su pacijenti kod kojih je detektiran zlatni stafilokok bili hospitalizirani. Navedeni podaci obrađeni su deskriptivnim i analitičkim statističkim metodama kako bi se prikazala rasprostranjenost infekcije, raspodjela slučajeva po odjelima te eventualne razlike ovisno o dobi, spolu i komorbiditetima.

### 12.2. Hipoteze

Deskriptivne hipoteze unutar navedenog istraživačkog rada su:

**H1:** Pretpostavlja se da je značajno više oboljelih osoba muškog spola zaraženih MRSA-om

**H2:** Pretpostavlja se da osobe češće oboljevaju od infekcije u bolničkom okruženju nego kod kuće

**H3:** Pretpostavlja se da češće oboljevaju osobe starije životne dobi (70 godina i više).

### 12.3. Metode i tehnike prikupljanja podataka

Ispitivanje karakteristika bolesnika inficiranih i koloniziranih bakterijom MRSA provedeno je u OB Varaždin, Službi za produženo liječenje i palijativnu skrb Novi Marof. Vrijeme istraživanja bilo je posljednjih godinu dana, točnije od 1. 1. 2021. do 31. 12. 2021.

U tu svrhu prikupljeni su podaci o pacijentima kao što su spol, dob, komorbiditeti te informacije o odjelu na kojem su pacijenti kod kojih je detektiran zlatni stafilokok bili hospitalizirani. Navedeni podaci obrađeni su deskriptivnim i analitičkim statističkim metodama kako bi se prikazala rasprostranjenost infekcije, raspodjela slučajeva po odjelima te eventualne razlike ovisno o dobi, spolu i komorbiditetima.

Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Opće bolnice Varaždin.

#### **12.4. Etički aspekti**

Za provedbu istraživanja zatraženo je pozitivno mišljenje Etičkog povjerenstva OB Varaždin i etičko dopuštenje mjesta gdje je istraživanje obavljeno. Istraživanje ispitanika provedeno je u skladu sa svim vrijedećim i primjenjivim smjernicama, čiji je cilj osigurati pravilnu provedbu postupaka i sigurnost osoba koje sudjeluju u ovom istraživanju, uključujući Osnove dobre kliničke prakse, Helsinšku deklaraciju, Zakon o zdravstvenoj zaštiti Republike Hrvatske (Narodne novine 121/03) i Zakon o pravima pacijenata Republike Hrvatske (Narodne novine 169/04). Identitet pacijenta uvijek je tajan i siguran.

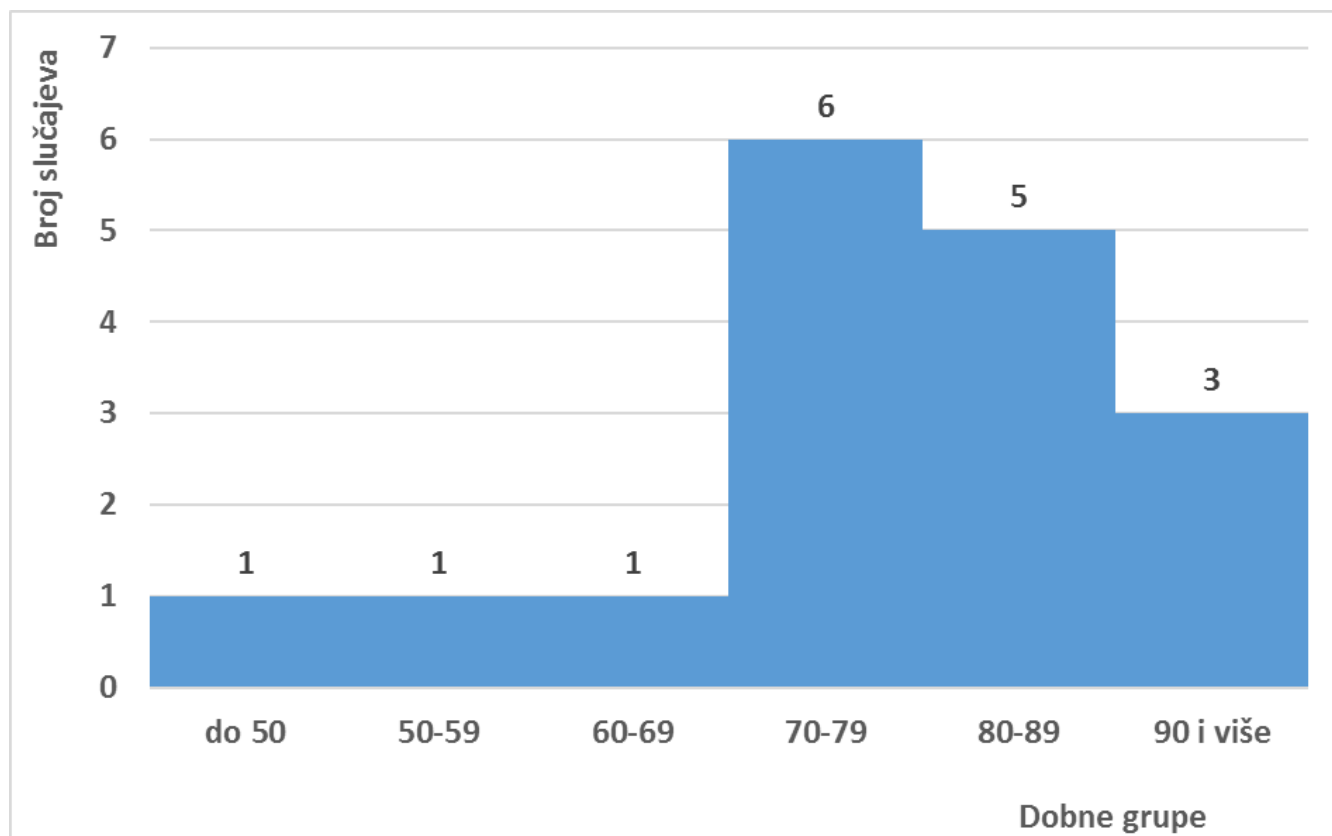
#### **12.5. Uzorak sudionika**

Sudionici su pacijenti Službe za produženo liječenje i palijativnu skrb Novi Marof, OB Varaždin, odnosno ispitanici koji su od 1. siječnja 2021. do 31. prosinca 2021. liječeni od MRSA-e u Službi Novi Marof, neovisno o liječničkoj dijagnozi, spolu, dobi ili odjelu na kojem su liječeni. U istraživanju je sudjelovalo 17 osoba.



### 13. Rezultati istraživanja

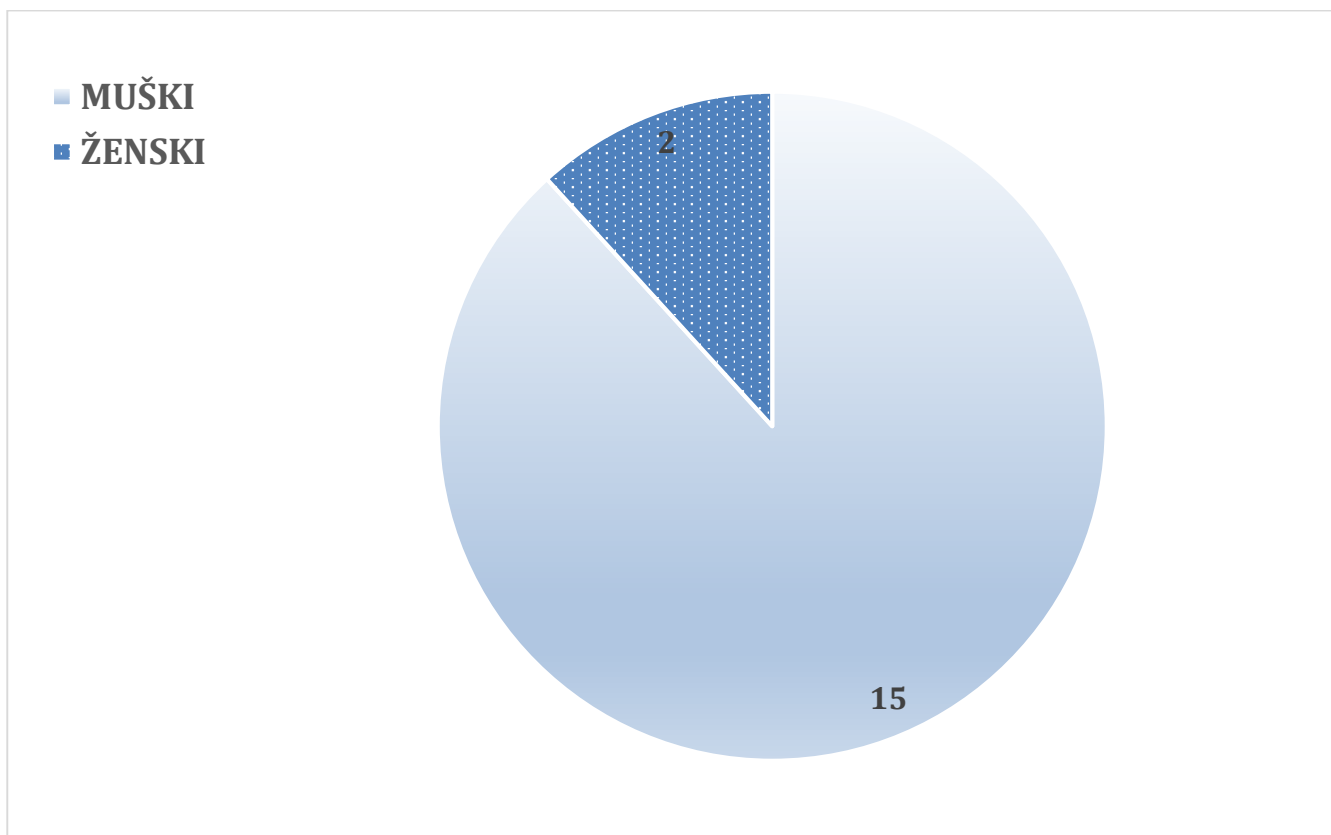
U ovom poglavlju analiziraju se rezultati istraživanja provedenog u Službi za produženo liječenje i palijativnu skrb Novi Marof, Opće bolnice Varaždin.



Grafikon 13.1. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema dobi

Izvor: autor

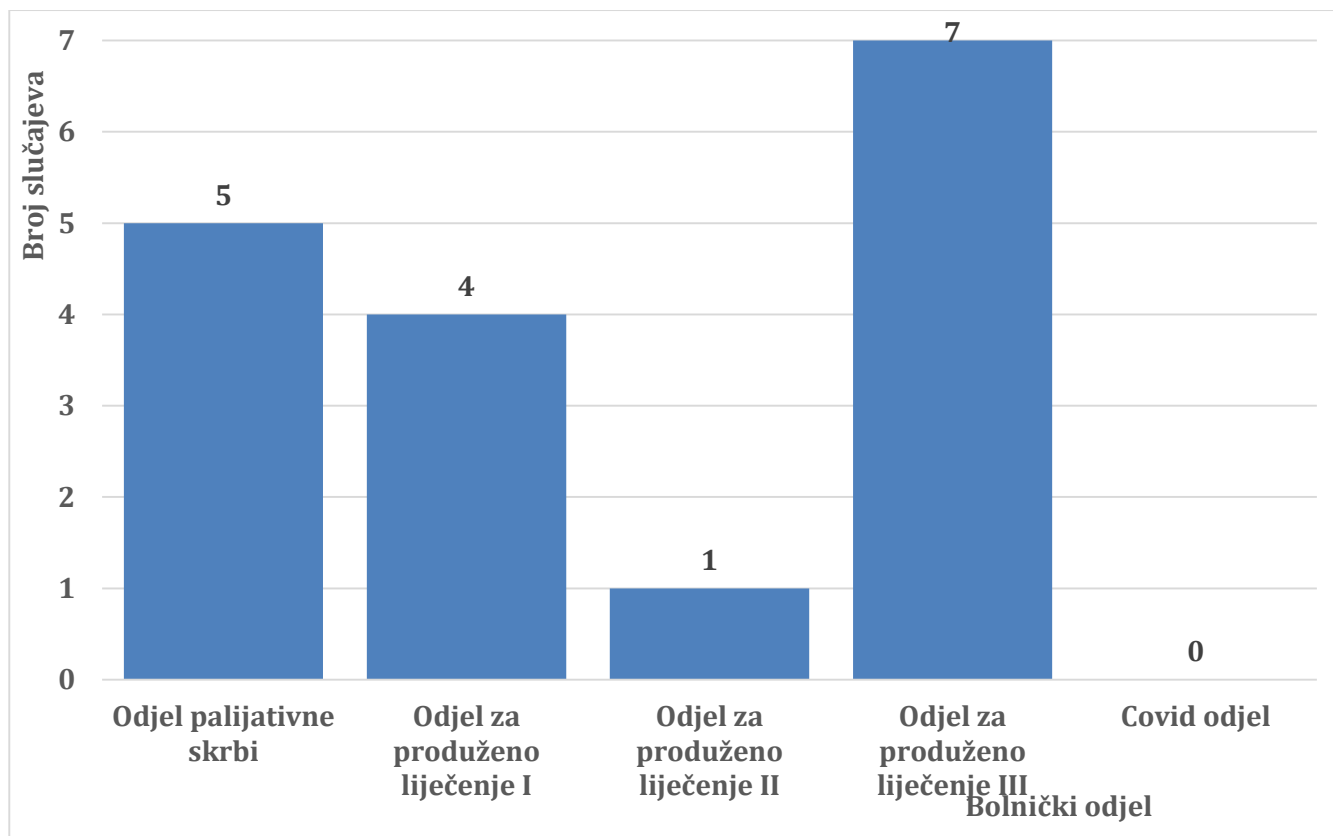
Grafikon 13.1. prikazuje da je u Bolnicu Novi Marof ukupno zaprimljeno 17 pacijenata s MRSA infekcijom. Najviše zaraženih bilo je u dobi od 70 do 79 godina (6 pacijenata). Petero zaraženih bilo je u dobi od 80 do 89 godina, troje u dobi od 90 i više godina, a zaprimljena je po jedna osoba u dobi od 50, od 50 do 59 te od 60 do 69 godina.



*Grafikon 13.2. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema spolu*

*Izvor: autor*

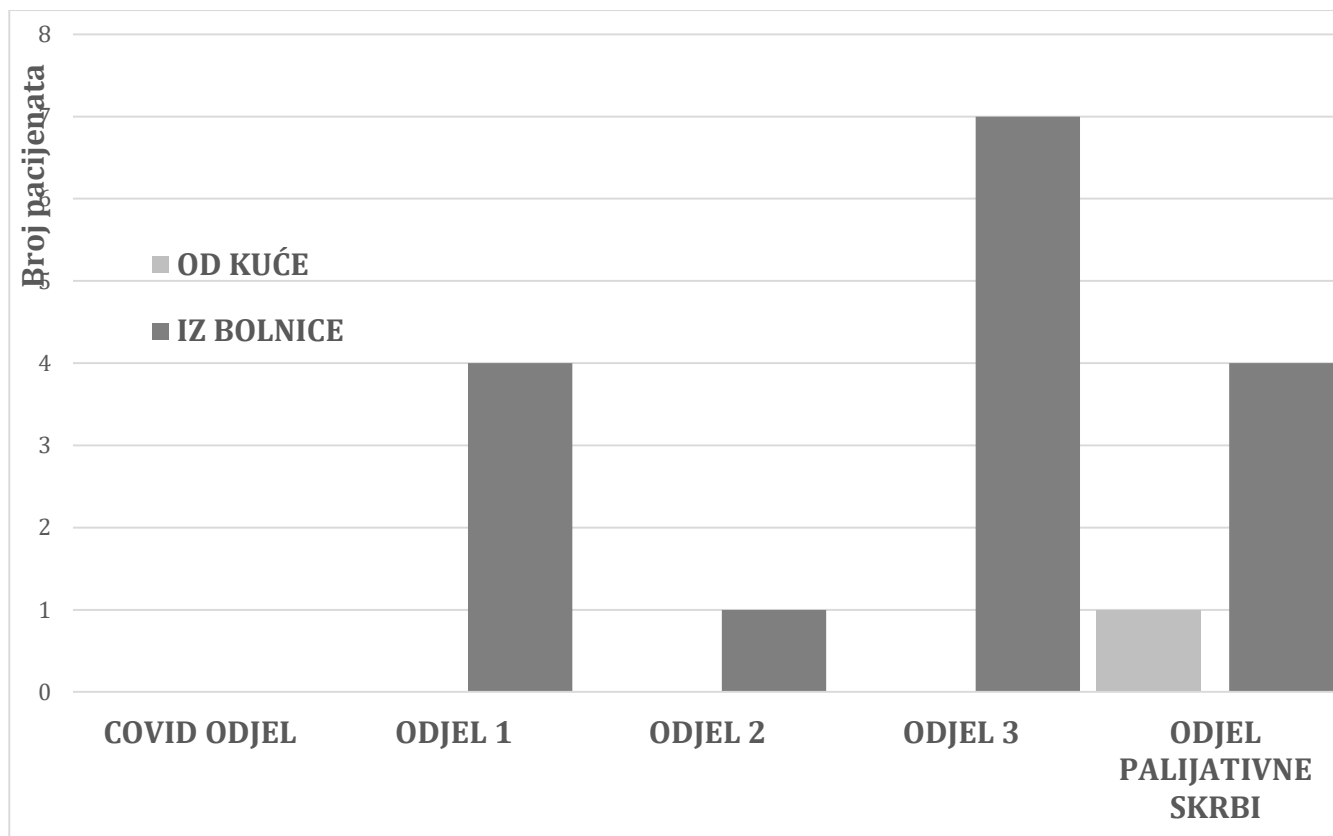
Od ukupnog broja osoba zaprimljenih u Bolnicu Novi Marof zbog zaraze MRSA infekcijom (17), dvoje zaraženih bile su žene, a prevladavao je broj zaraženih muškaraca. U bolnici je bilo hospitalizirano petnaest muškaraca.



*Grafikon 12.3. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema odjelu na koji su primljeni*

*Izvor: autor*

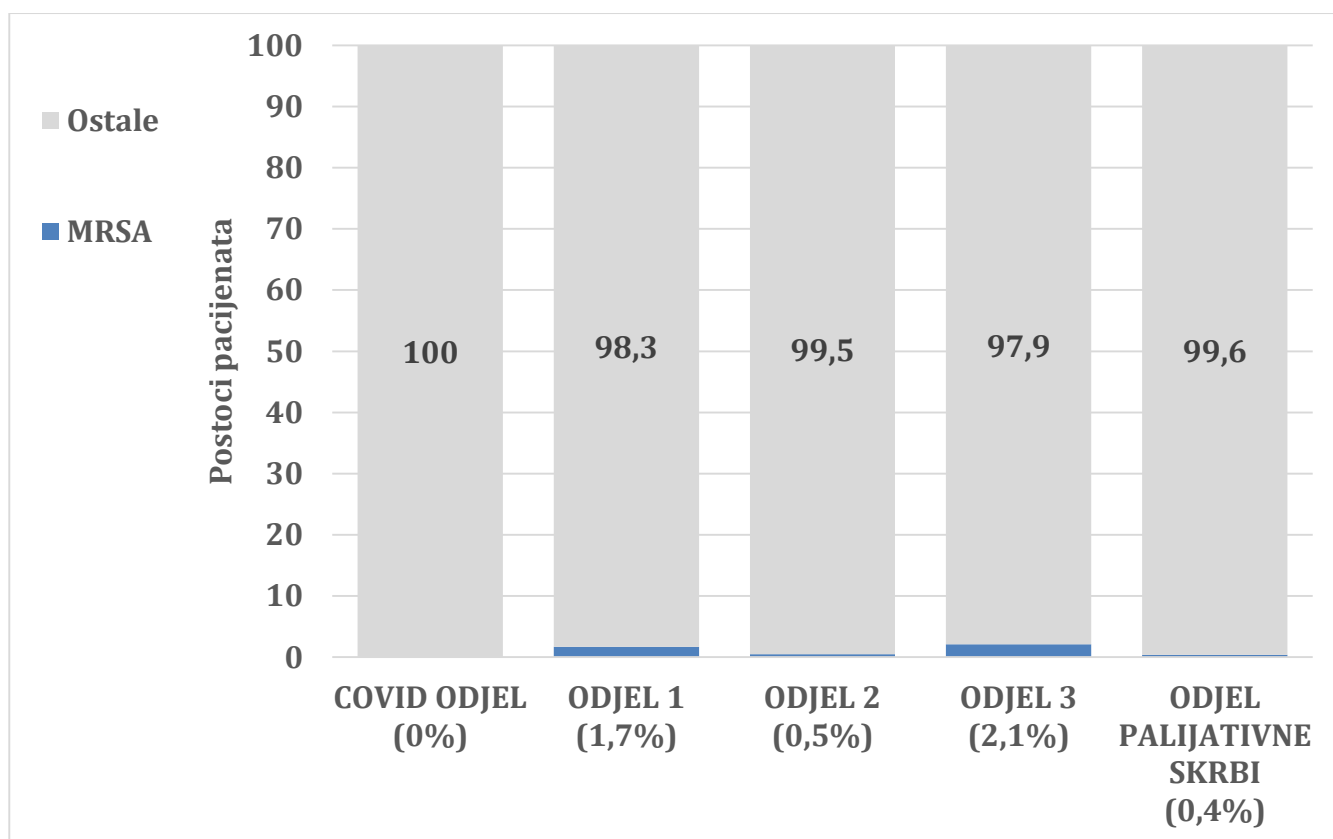
Na Odjelu za produženo liječenje III boravilo je najviše osoba s MRSA infekcijom (7), zatim na Odjelu palijativne skrbi (5). Na trećem mjestu prema broju slučajeva na odjelu nalazi se Odjel za produženo liječenje I (4). Odjel za produženo liječenje II hospitalizirao je jednu osobu s MRSA infekcijom. Na COVID odjelu nema hospitaliziranih s MRSA zarazom.



*Grafikon 13.4. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema mjestu odakle su došli na pojedine bolničke odjele*

*Izvor: autor*

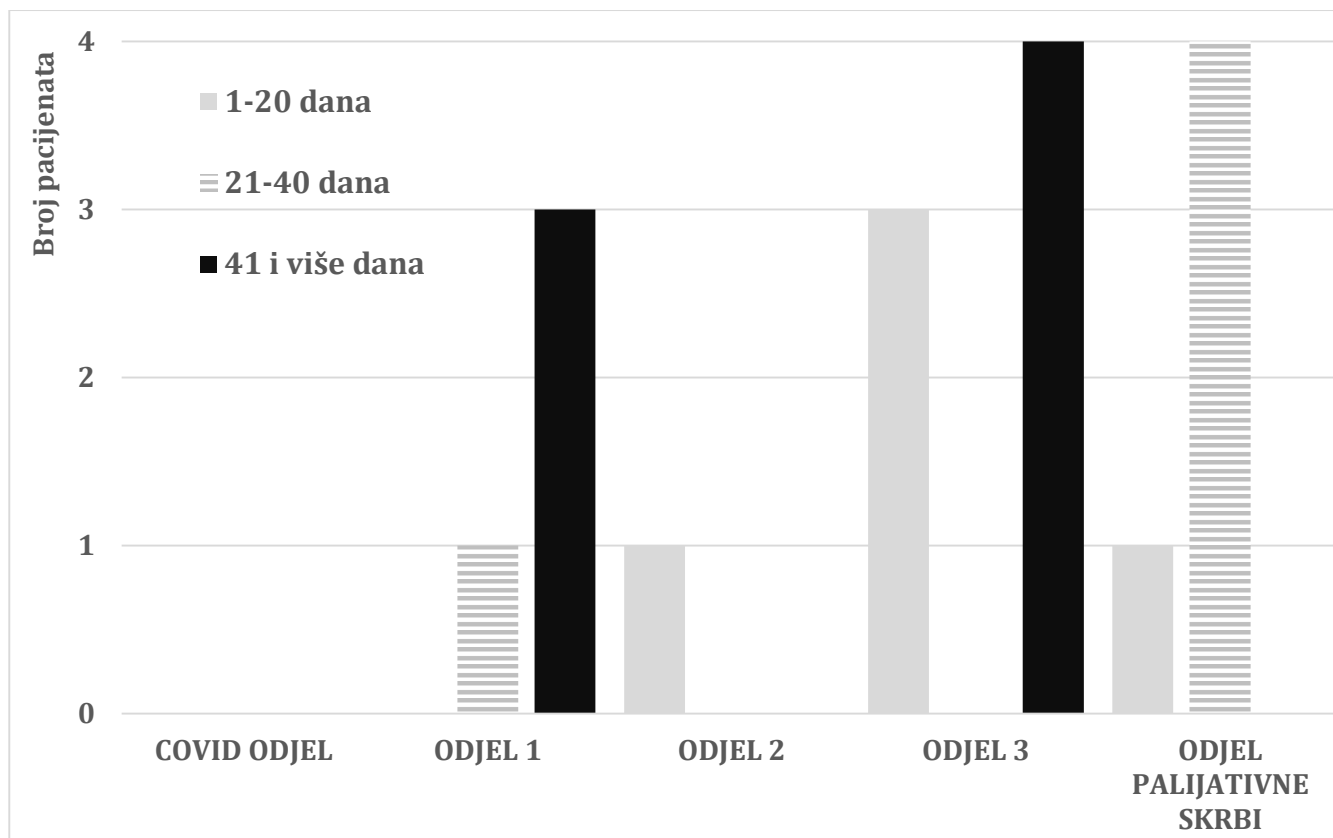
Grafikon 13.4. prikazuje mjesto odakle su pacijenti hospitalizirani u bolnici nakon dijagnosticiranja MRSA-e. 16 osoba je prije bilo hospitalizirano u bolnici, dok je jedna hospitalizirana osoba došla od kuće.



*Grafikon 13.5. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema rasporedu po odjelima i postotku MRSA infekcija u odnosu na druge infekcije*

*Izvor: autor*

S obzirom na druge moguće infekcije, MRSA je nisko zastupljena u Bolnici Novi Marof. Na COVID odjelu nije zastupljena te u 2021. nije zabilježen nijedan slučaj infekcije MRSA-om. Na Odjelu palijativne skrbi zastupljena je 0,4%; na Odjelu 2 - 0,5%; na Odjelu 1 - 1,7%, dok je na Odjelu 3 zastupljena 2,1%.



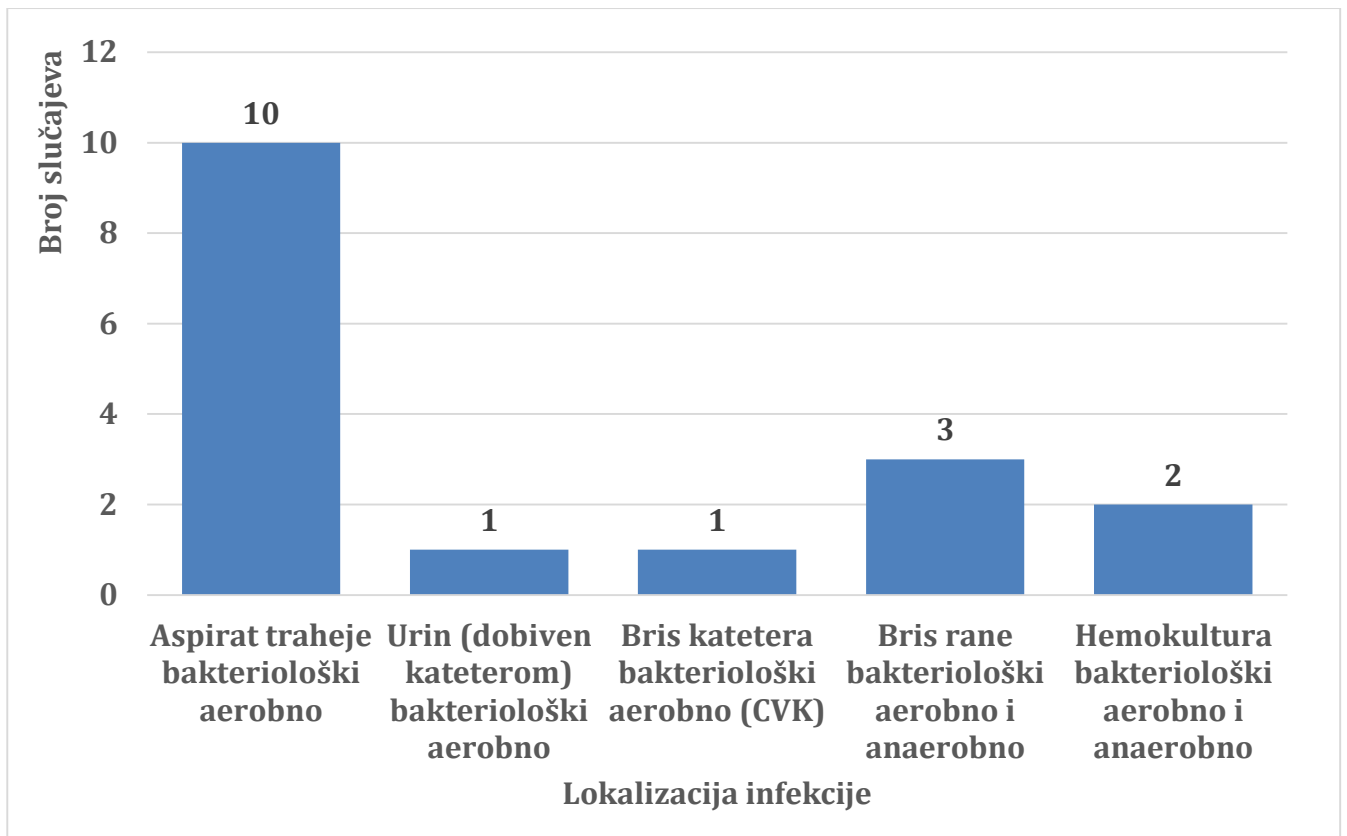
*Grafikon 13.6. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema broju dana hospitalizacije na pojedinim bolničkim odjelima*

*Izvor: autor*

Od ukupnog broja pacijenata, na Odjelu 1 jedan pacijent bio je hospitaliziran do 20 dana, 1 pacijent od 21 do 40 dana, dok je troje pacijenata bilo hospitalizirano 41 i više dana.

Na Odjelu 3 troje pacijenata bilo je hospitalizirano do 20 dana, a četvero 41 i više dana.

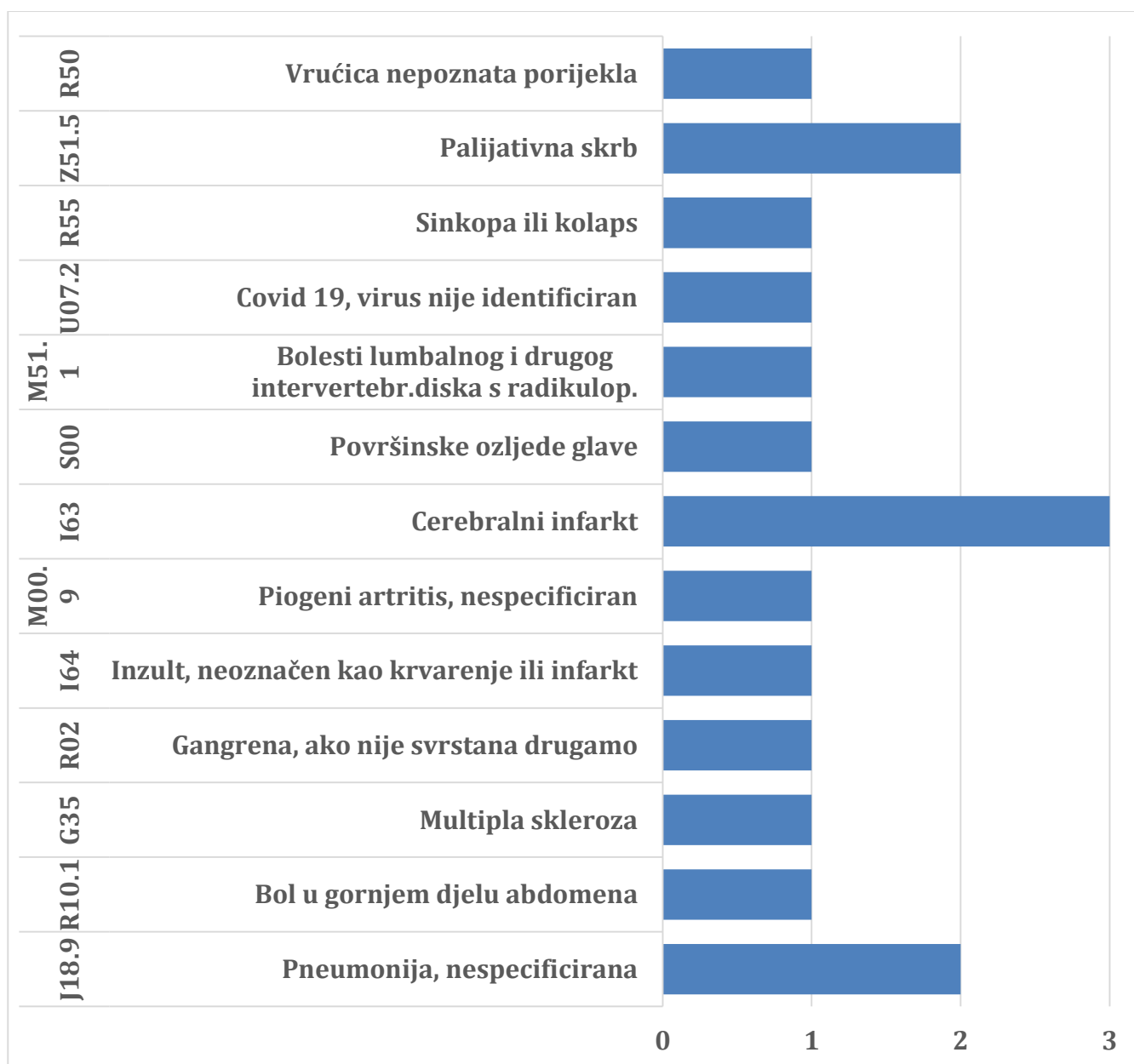
Odjel palijativne njege četiri (4) pacijenta zbrinuo je u rasponu od 20 do 41 dana te jednog pacijenta u razdoblju do 20 dana.



*Grafikon 13.7. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema lokalizaciji infekcije*

*Izvor: autor*

Od 17 primljenih pacijenata u Bolnicu Novi Marof, kod desetero infekcija je lokalizirana u aspiratu traheje, kod jednoga u urinu te brisu CVK. Troje pacijenata MRSA-om je bilo inficirano u području rane, dok je kod dvoje pacijenata MRSA lokalizirana u krvnom sadržaju.

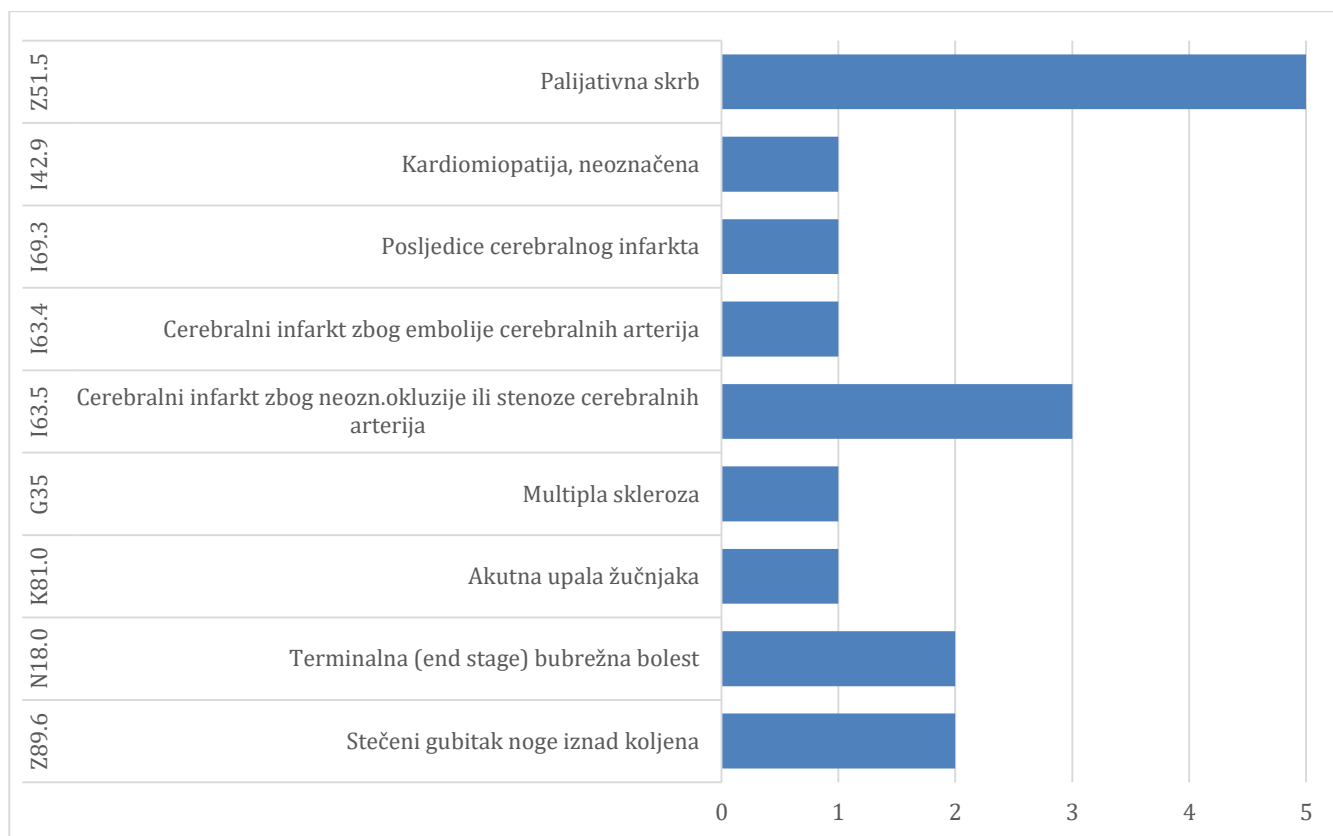


Grafikon 13.8. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema uputnoj dijagnozi

Izvor: autor

Grafikon 13.8. prikazuje dijagnoze – glavne uzročnike hospitalizacije pacijenata prije otkrivanja infekcije MRSA-om. Po jedan od pacijenata upućen je u bolnicu pod ovim dijagnozama: vrućica, sinkopa, COVID, intervertebralne bolesti diska, površinske ozljede glave, piogeni artritis, inzult, gangrena, multipla skleroza, bol u gornjem dijelu abdomena. Dvoje je upućeno pod dijagnozom nespecificirane pneumonije te zbog potrebe za palijativnom skrbi. Tri osobe upućene su zbog dijagnoze cerebralnog infarkta.



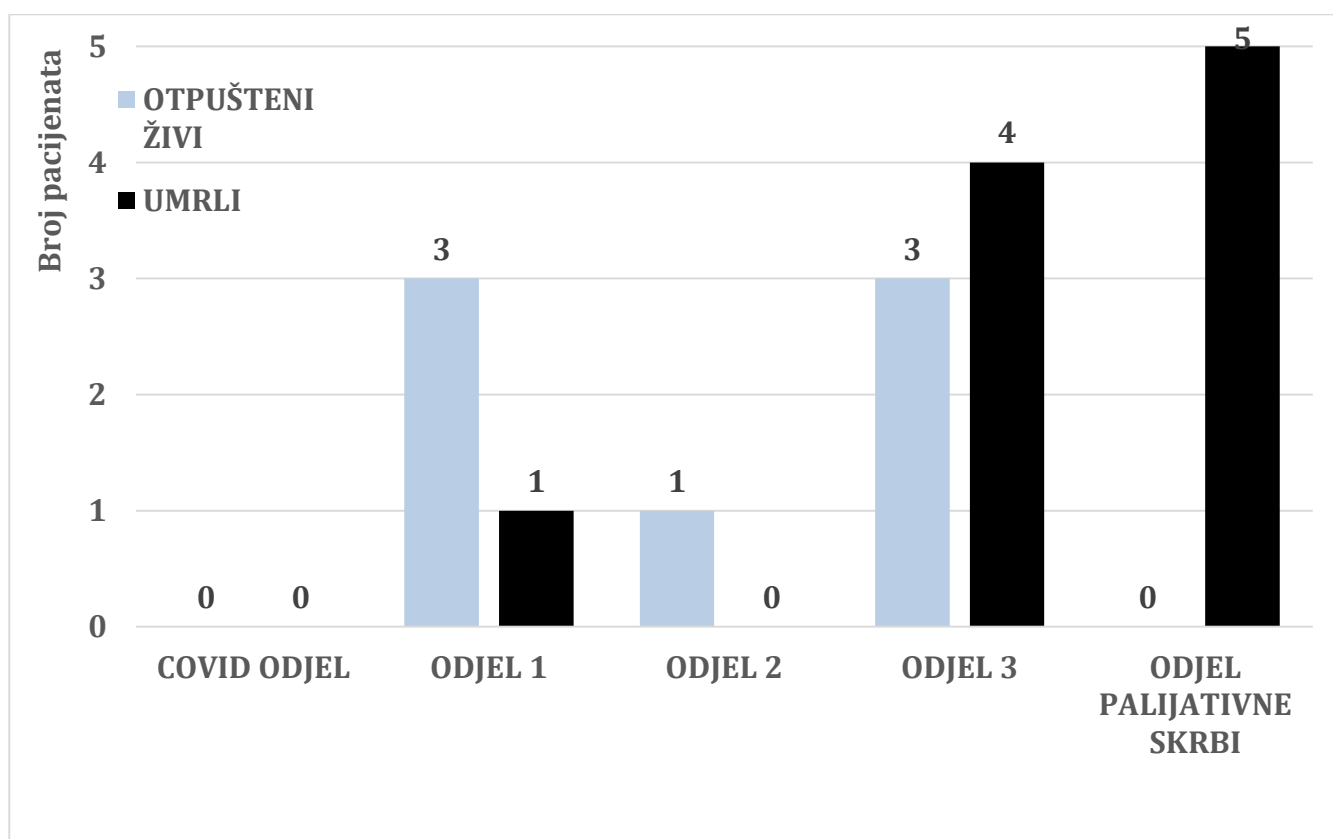


*Grafikon 13.9. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema otpusnoj dijagnozi*

*Izvor: autor*

Otpusne dijagnoze pacijenata zaprimljenih zbog MRSA-e mogu se razlikovati od uputnih dijagnoza. Zbog potrebe za paliјativnom skrbi otpušteno je petoro pacijenata, po jedan pacijent otpušten je prema dijagnozi kardiomiopatije, multiple skleroze, zbog akutne upale žučnjaka, te kao posljedica cerebralnog infarkta uzrokovanog embolijom cerebralnih arterija.

Kod troje pacijenata otpusna dijagnoza je cerebralni infarkt uzrokovan okluzijom ili stenozom cerebralnih arterija. Po dvoje pacijenata otpušteno je s dijagnozom terminalne bubrežne bolesti te zbog stečenog gubitka noge iznad koljena.



*Grafikon 13.10. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema ishodu liječenja*

*Izvor: autor*

Od ukupno sedamnaest pacijenata, sedmero je otpušteno kući živo, dok je mortalni ishod prijavljen kod desetero pacijenata. Na Odjelu 1 troje pacijenata je preživjelo, a jedan je umro. Na Odjelu 2 jedan pacijent je preživio te nema umrlih. Odjel 3 broji troje živih pacijenata te četvero umrlih. Odjel palijativne skrbi imao je petero umrlih pacijenata.

## 14. Rasprava

S obzirom na sve veću prevalenciju infekcije MRSA-om, postoji potreba za istraživanjem među pacijentima u jednoj od hrvatskih bolnica. Uzorak ispitanika izvučen je s područja Novog Marofa, Opće bolnice Varaždin. Unatoč sugeriranim strogim higijenskim postupcima, MRSA je i dalje raširena. Provest će se daljnja istraga kako bi se utvrdio izvor porasta zaraze među pacijentima u novomarofskom odjelu Opće bolnice Varaždin.

U studiji – MRSA kao sekundarni čimbenik za prijašnju hospitalizaciju – jedan je bolesnik stigao od kuće, a 16 ih je prethodno hospitalizirano. Među njima postojala je razlika u spolu. U slučaju Novog Marofa, OB Varaždin, prijašnja hospitalizacija jedan je od mogućih razloga učestalosti infekcije.

Slijedi jedan od najvažnijih nalaza studije o MRSA-i. Riječ je o distribuciji infekcija na nekoliko odjela Opće bolnice Novi Marof Varaždin u 2021. Uspoređena je palijativna skrb i produženo liječenje I, II i III te odjel COVID-a. Postoji razlika među odjelima, pri čemu je na prvom mjestu Odjel produženog liječenja III.

Nadalje, rezultati istraživanja pokazali su da je infekcija MRSA-om tijekom 2021. bila raširena na nekoliko odjela Opće bolnice Novi Marof Varaždin, ali i to da je broj pacijenata na tim odjelima bio gotovo podjednak.

Tijekom 2021. zabilježene su i dobne razlike među oboljelima od MRSA-e na različitim odjelima Opće bolnice Novi Marof Varaždin.

Rezultati studije u bolnici tercijarne skrbi u Mangaloreu, Indija, pokazali su da su (tijekom razdoblja istraživanja) od 520 izoliranih *S. aureusa*, 132 MRSA izolata razmatrana za detaljnu studiju. 81 (61,4%) izolat identificiran je kao CA-MRSA, a 51 (38,6%) kao HA-MRSA. MRSA je izolirana iz različitih kliničkih uzoraka kao što su gnoj, krv, bris grla, tjelesne tekućine i urin. Od 132 slučaja MRSA-e, 94 (71,2%) bili su bolnički liječeni, a 38 (28,8%) ambulantno. Uočena je značajna razlika između izolacije CA-MSSA i HA-MSSA iz bolničkih i izvanbolničkih skupina ( $p < 0,05$ ). Pacijenti uključeni u ovu studiju bili su u dobi od 1 do 79 godina s medijanom dobi od 40 godina. Rodnom analizom slučajeva MRSA-e utvrđeno je da su 78 (59,1%) muškarci, a 54 (40,9%) žene. Nije primijećena značajna razlika ( $p > 0,05$ ) između učestalosti CA-MRSA i HA-MRSA s obzirom na dob, spol, tip uzorka ili stope mortaliteta [60].

U studiji provedenoj u istočnoj Ugandi 140 izolata *S. aureusa* (18,9%, 140/742) izdvojeno je od djece od kojih je 5,7% (42/742) bilo MRSA. Gotovo svi (95,2%, 40/42) izolati MRSA-e bili su rezistentni na više lijekova. Dakle CA-MRSA bila je 50% (21/42). Isto tako, ukupna učestalost HA-MRSA-e bila je 50% (21/42) [61].

Sustavni pregled bolnica u Nepal u rezultirao je skupnom prevalencijom MRSA infekcija među 5951 potvrđenim izolatom *S. aureusa* koji je iznosio 38,2% (95% CI, 31,4% - 45,2%). Pronašli smo značajnu heterogenost ( $I^2 = 96,7\%$  za udio otpornosti) i nema dokaza o pristranosti u objavljivanju ( $p = 0,256$ ) među studijama. Sojevi MRSA-e pokazali su visoku razinu rezistencije na beta-laktamske antibiotike, a najveći profil osjetljivosti zabilježen je za vankomicin 98,0%, a zatim kloramfenikol 91,0%. Analiza je otkrila da je sveukupno opterećenje MRSA-om u Nepal u znatno visoko i da je prevalencija infekcija MRSA-om u rastućem trendu. Dobro zakonodavstvo, definitivna politika antibiotika i provedba kontrolnih intervencija nužni su za rješavanje infekcije MRSA-om i antimikrobnu otpornost u cjelini [62].

Sustavnim pregledom studija u periodu između 2007 – 2017. godine iz Nigerije ocjenjuje se prevalencija, trend i antimikrobna osjetljivost kliničkih izolata MRSA-e prijavljenih u objavljenim studijama. U ovaj pregled uključeno je dvanaest studija. Sveukupno, prevalencija infekcije MRSA-om porasla je s 18,3% (2009.) na 42,3% (2013.). Prevalencija infekcije MRSA-om bila je manja od 50% u svim regijama tijekom promatranog razdoblja. Prevalencija infekcije MRSA-om opala je na sjeveroistoku (s 12,5% na 8,0%) između 2007. i 2012. i porasla na jugozapadu (s 20,2% na 47,4%) između 2006. i 2010. Rana, uzorci krvi i urina imali su najveći udio izolata MRSA-e. Neosjetljivost sojeva MRSA-e na kotrimoksazol i tetraciklin bila je veća od 85%. Prevalencija infekcije MRSA-om u Nigeriji raste, iako su posrijedi regionalne varijacije. Neosjetljivost na uobičajeno propisivane, oralno dostupne i jeftine antibiotike bila je visoka. Preporučuju se sustav nadzora antimikrobne rezistencije, kontrola infekcije i intervencije upravljanja antimikrobnim lijekovima [63].

Cilj istraživanja u Sveučilišnoj bolnici u Bogoti, Kolumbija, bio je odrediti učestalost nazalne kolonizacije MRSA-om i utvrditi kliničke karakteristike u bolesnika planiranih za kardiovaskularni kirurški zahvat. Radilo se o deskriptivnoj studiji provedenoj između veljače i prosinca 2015. Uključeni su bili samo odrasli pacijenti dogovoreni za kardiovaskularnu operaciju u bolnici Universitario San Ignacio u Bogoti, Kolumbija. Kolonizacija je utvrđena PCR-om u stvarnom vremenu iz briseva nosa. Kolonizirani pacijenti liječeni su mupirocinom 2.0% intranazalno dvaput na dan i kupani klorheksidinom 4% od vrata prema dolje pet dana. Na kraju ovog tretmana slijedila je PCR kontrola. Rezultati su pokazali da je 141 bolesnik s postotkom nazalne kolonizacije od 13,4% (19/141). Bila su 52 hospitalizirana pacijenta i 89 ambulantnih

bolesnika s postotkom nazalne kolonizacije od 17,3% (9/52), odnosno 11,2% (10/89). Svi kolonizirani pacijenti koji su primili liječenje imali su negativan PCR na kraju režima i nijedan od tih koji su sudjelovali nije imao infekciju mjesta operacije *S. aureusom* na kraju ispitivanja [64].

### **Analiza podataka u Općoj bolnici Zabok 2020. godine, Hrvatska**

Istraživanje je obuhvatilo ukupno 133 ispitanika, 61 (45,9%) muškaraca i 72 (54,1%) žena [65].

Prema spolu, postotak žena je u prosjeku veći tijekom svih godina, 54,1%, iako je jasno da dominantni spol fluktuirala s vremenom. Godine 2015. postotak za žene iznosi 68,4%, a muškarci su zastupljeni s 31,6%. U 2019. podjela je drugačija, žene čine 39,3%, a muškarci 60,7% [65].

Brisevi iz predvorja nosa daju najveći postotak pozitivnih briseva na MRSA-u; 89,5%, dok je samo jedna osoba pozitivna sa sve tri lokacije istodobno (vestibulum nosa, pazuh i prepone) [65].

Prosječna dob ispitanika u 2018. najviša je ikad, 80 godina. Prosječna dob bila je slična i proteklih godina, ali je 2019. iznosila 71 godinu. Žene su očito u prosjeku starije od muškaraca [65].

Od ukupno 133 ispitanika, najveći udio N=118 (88,7%) dolazi iz druge ustanove, a taj je obrazac postojan kroz sve prikazane godine. 51,1% ispitanika prijavilo je da je doživjelo ili razvilo komplikacije zbog dugotrajnog ležanja (dekubitus) tijekom hospitalizacije. U 2017. godini 76,9% ispitanika izjavilo je da ima dekubitus. Udio osoba koje su odgovorile na liječenje kolonizirane bakterijom MRSA dan je prema odjelu na kojem su boravili. Vidljivo je da je u razdoblju istraživanja (od 2015. do 2019.) većina ispitanika N=101 (75,9%) ostala na Odjelu interne medicine. Odjel pulmologije i gastroenterologije imali su po 31 ispitanika (23,31%) koloniziranog MRSA-om tijekom razdoblja istraživanja, dok je odjel traumatologije imao samo jednog (0,75%) ispitanika koloniziranog MRSA-om tijekom razdoblja istraživanja. Tijekom istraživanja klinike pedijatrije, ginekologije i opstetricije te neurologije nisu imale nijednog ispitanika koji bi mogao sudjelovati u istraživanju [65].

Većina ispitanika, N=57 (42,86%), bila je hospitalizirana 6 do 10 dana. Najveći dio hospitalizacija trajao je do deset dana. Slijedom toga, udio ispitanika obrnuto je proporcionalan broju dana hospitalizacije, tako da je N=5 (3,76%) ispitanika bilo hospitalizirano između 21 i 25 dana, a N=4 (3,01%) hospitalizirano je više od 25 dana. Prema odjelima na kojima su ispitanici boravili vidljivo je da su najčešće bili hospitalizirani do 10 bolničkih dana na odjelima pulmologije i gastroenterologije (na kojima je bilo najviše ispitanika kontaminiranih MRSA-om). Na odjelu

pulmologije 41,94% ispitanika ostalo je 1 – 5 dana; na odjelu gastroenterologije 32,26% ostalo je 1 – 5 dana, a 32,26% 6 – 10 dana. Dvoje od četiri ispitanika koji su imali više od 25 dana hospitalizacije bili su u jedinici intenzivnog liječenja (JIL), a jedan je bio na odjelima abdominalne kirurgije, endokrinologije i dijabetologije [65].

U cijelom promatranom razdoblju 2015. – 2019., većina MRSA pozitivnih uzoraka pronađena je u 2018. godini, N=37 (37,82%), od ukupno 133. U 2015. godini najmanji udio bio je N=19 (14,29%). Promatramo li 2019. godinu, nalazi N=28 (21,05%) pokazuju nižu stopu, no potrebno je više istraživanja u sljedećih nekoliko godina kako bi se moglo govoriti u prilog daljnjem padu udjela. Osim odjela JIL-a koji imaju najveću incidenciju u 2019. u odnosu na prijašnje godine N=7 (46,67%), trend udjela ispitanika koloniziranih bakterijom MRSA je u opadanju, a isto vrijedi i za odjel endokrinologije i dijabetologije (stagnacija u 2018. i 2019. godini). Abdominalna kirurgija bilježi značajan pad u broju pozitivnih odgovora, pa je u 2018. zabilježeno čak 43,75% ispitanika, dok je udio u 2019. značajno manji i iznosi 12,5%. U 2015. godini na odjelu pulmologije nije bilo pozitivnih ispitanika. Godinu poslije udio je bio 35,48% (svih pozitivnih uzoraka u cijelom razdoblju istraživanja), da bi 2019. taj udio bio samo 12,9% [65].

U 2018. godini najviše je ispitanika bilo kolonizirano klicama MRSA-e, dok ih je 2015. bilo najmanje. U 2019. godini na JIL-u je bilo 25% svih pozitivnih uzoraka, dok je u 2015. na JIL-u, gastroenterologiji i kardiologiji bilo po 26,3% pozitivnih uzoraka. Sveukupno, 23,3% pacijenata na odjelima pulmologije i gastrointestinalnog trakta bilo je pozitivno, zatim 16,5% na odjelu kardiologije i 11,3% na JIL-u [65].

Ispitanici su nakon otpusta iz bolnice primarno otpušteni u dom za starije i nemoćne N=62 (46,62%), a tek manjim dijelom u dom N=16 (12,03%) [65].

Značajan je udio umrlih ispitanika (N=52, odnosno 39,10%). Vrijedno je napomenuti da dobna razlika u ishodu nije bila statistički značajna. Nakon hospitalizacije najveći postotak ispitanika, njih 46,62%, otpušteno je u dom za starije i nemoćne, dok je umrlo čak 39,10%; najviše u 2017. godini – 57,7% [65].

Ispitanikove uputne i otpusne dijagnoze navode se kao potpuna ICD dijagnoza. Većina ispitanika zaraženih MRSA-om upućena je u OBZ s dijagnozom pneumonije, a neodređeni uzročnik J18 bio je kod njih ukupno N=16 (12,03%); vrućica drugog i nepoznatog porijekla R50 – njih N=15 (11,28%), a abnormalnosti disanja R06 ukupno N=14 (10,53%). Ispitanici koji su otpušteni iz Opće bolnice Zabok najviše su imali dijagnozu različitih sepsa A41 N=27 (20,30%) i pneumonija neobjašnjene etiologije J18 N=20 (15,04%) [65].

Kao vodeće prikazane su uputne i otpusne dijagnoze ispitanika. Većina ispitanika (N=50, 37,59%) javila se u bolnicu s R (simptomi, znakovi i abnormalni klinički i laboratorijski nalazi koji nisu drugdje kategorizirani) i poremećajem dišnog sustava, J N=26 (19,55%). Jedna respondentica stigla je pod dijagnozom C (novotvorina), odnosno Z (čimbenici koji utječu na zdravstveno stanje i kontakt sa zdravstvenom službom). Ispitanici su otpušteni iz OBZ ponajprije pod dijagnozama J (bolesti dišnog sustava) N=36 (27,07%), A (zarazne i parazitarne bolesti) N=30 (22,56%) i I (bolesti krvožilnog sustava) N=25 (18,80%), s tim da je samo jedan ispitanik (0,75%) otpušten s dijagnozom L (bolesti kože i potkožnog tkiva) [65].

Samo početna slova dijagnoza, odnosno poglavlje ili organski sustav koje predstavljaju, razlikuju uputne od otpusnih dijagnoza, a značenje svakog slova dijagnoze prikazano je pojedinačno. R dijagnoza je dodijeljena N=50 (37,59%) sudionika. Većina od tih 50 ispitanika otpuštena je s dijagnozom A, s N=15 (30%), N=13 (26%) s dijagnozom J, N=11 (22%) s dijagnozom I i N=4 (8% ) odgovara pod N dijagnozu. Dijagnoza J dodijeljena je N=26 (19,55%) ispitanika. Većina od tih 26 ispitanika otpuštena je s dijagnozom J, s N=16 (61,54%), a tri bolesnika otpuštena je s dijagnozom I i Z (11,64%) [65].

## 15. Zaključak

Unatoč napretku u otkrivanju i preventivnim strategijama, MRSA je još uvijek velik zdravstveni problem. Bakterijemiju MRSA teško je liječiti, osobito u pacijenata koji su pod visokim rizikom od komplikacija ili imaju toksigene ili multirezistentne sojeve. Rano otkrivanje MRSA-e ključno je za pravodobnu provedbu odgovarajućeg liječenja.

Antibiotici su spasili mnoge živote od raznih zaraznih bolesti, ali MRSA infekcije su snažne, prilagodljive i nepredvidive. Fluorokinoloni imaju lakši razvoj otpora te se stoga ne preporučuju kao primarna terapija. Sve je češća pojava sojeva MRSA-e s izraženim višestrukim otporom. Za infekcije MRSA-e liječenje bi trebalo biti u suradnji s infektologom! Rifampicin i fosfomicin smiju se koristiti samo u kombinaciji zbog brzog razvoja rezistencije. Ukupno trajanje liječenja ovisi o kliničkom tijeku. Međutim, terapija bi trebala trajati najmanje 7 do 10 dana. Hitno su potrebni tretmani i provedba mjera kontrole infekcije.

Hitno je potrebno poboljšati učinkovite tretmane MRSA-e i provesti postupke kontrole infekcije. Klinički utjecaj ovog patogena mogao bi se umanjiti naprednim studijama u ovom području. Zaobilazeći mehanizme rezistencije bakterija, kombinacija antibiotika može postaviti novi presedan za distribuciju odgovarajuće koncentracije lijeka na željeno mjesto.

Zadaća medicinske sestre jest identificirati rizične čimbenike, kao što su dob, dijabetes, bolesti srca, maligne i druge bolesti, koji su pridonijeli razvoju infekcije. Medicinska sestra pomno upravlja metodama prevencije i kontrole širenja infekcije uz identificiranje čimbenika rizika koji objašnjavaju kako se bolest razvija. U slučaju raširene infekcije planira se kohortna izolacija pacijenata, pri čemu je primarna strategija prevencije čistoća ruku. Dodatno, posao medicinske sestre jest kontinuirana njega bolesnika od prijema na odjel do završetka liječenja. Osim toga, kontaktna izolacija, pranje ruku i reorganizacija/koordinacija odjela koji medicinska sestra nadzire, ili svi ovi protokolarni postupci, dodatno opterećuju ionako naporan radni dan medicinske sestre. Čini se da su to široke mjere, a poznato je da medicinske sestre trebaju imati posebnu obuku za infekciju MRSA-om. Primjenom Pravilnika o uvjetima i načinu provođenja mjera za sprečavanje i suzbijanje bolničkih infekcija počinje posao medicinskih sestara. O tome treba posebno voditi računa u radu medicinskih sestara, odnosno dati im vrhunsko obrazovanje.

Osim teorijskog dijela, istraživanje infekcije MRSA-om u pacijenata liječenih u Općoj bolnici Novi Marof Varaždin značajno oplemenjuje ovaj rad.



Rezultati studije otkrili su da su stariji od 70 godina imali najveću stopu obolijevanja, što sadržava dodatni čimbenik rizika: poodmaklu dob pacijenata. Rezultati su pokazali i to da je spol faktor u ishodima pacijenata i da nije bilo povezanosti između dobi i mjesta prijašnje hospitalizacije. Osim toga, pacijenti s MRSA infekcijama na drugim odjelima imali su različite rezultate.

Nalazi studije otkrili su da su pacijenti umrli od osnovne bolesti ili njezinih posljedica, a ne od problema povezanih s MRSA-om.

## 16. Literatura

- [1] Antimikrobna rezistencija: globalno izvješće o nadzoru [Internet]. Tko.int. 2022. [citirano 15. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241564748>
- [2] PRIJETNJE OD OTPORNOSTI NA ANTIBIOTIKE - Centri za kontrolu i prevenciju bolesti [Internet]. 2019. [citirano 15. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.cdc.gov/drugresistance/biggest-threats.html>
- [3] S. Tong, J. Davis, E. Eichenberger, T. Holland, i V. Fowler, 2015. Infekcije *Staphylococcus aureus*: epidemiologija, patofiziologija, kliničke manifestacije i liječenje. *Clinical Microbiology Reviews*, 28(3), str. 603-661.
- [4] L. Weiner, A. Webb, B. Limbago, M. Dudeck, J. Patel, A. Kallen, J. Edwardsi Sievert, 2016. Patogeni otporni na antimikrobne lijekove povezani s infekcijama povezanim sa zdravstvenom skrbi: Sažetak podataka prijavljenih Nacionalnoj mreži za sigurnost zdravstvene zaštite pri Centrima za kontrolu i prevenciju bolesti, 2011.–2014. *Kontrola infekcije & Bolnička epidemiologija*, 37(11), str. 1288-1301.
- [5] KB, Laupland. Incidence of bloodstream infection: a review of populationbased studies. *Clin Microbiol Infect.* 2013; 19:492-500.
- [6] S. Jensen, S. Vaska, V. Espedido, B. Paterson, D. Gosbell, 2012. Prediktori mortaliteta kod bakterijemije izazvane *Staphylococcus aureus*. *Clinical Microbiology Reviews*, 25(2), str. 362-386.
- [7] Y. Keynan, i E., Rubinstein, 2013. *Staphylococcus aureus* bakterijemija, čimbenici rizika, komplikacije i liječenje. *Critical Care Clinics*, 29(3), str. 547-562.
- [8] C., Liu Bayer, A. Cosgrove, S. Daum i sur., 2011. Smjernice kliničke prakse Društva za infektivne bolesti Amerike za liječenje infekcija *Staphylococcus aureus* rezistentnih na meticilin kod odraslih i djece: Izvršni sažetak. *Clinical Infectious Diseases*, 52(3), pp. 285-292.
- [9] K. Lamp, M. Rybak, E. Bailey, i G. Kaatz, 2022. In vitro farmakodinamički učinci koncentracije, pH i faze rasta na serumske baktericidne aktivnosti daptomicina i vankomicina [Internet].2022. [citirano 16. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1336344>
- [10] M. Rybak, B. Lomaestro, J. Rotschafer i sur. 2022. Terapijski nadzor vankomicina u odraslih pacijenata: Konsenzusna recenzija Američkog društva ljekarnika zdravstvenog sustava,

Američkog društva za infektivne bolesti i Društva farmaceuta za infektivne bolesti. [Internet]. 2022. [citirano 16. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1336344>

[11] J. Han, P. Edelstein, E. Lautenbach. Smanjena osjetljivost na vankomicin i stafilokokna kasetna kromosoma mec (SCCmec) tip distribucije kod bakterijemije *Staphylococcus aureus* otporne na meticilin [Internet]. 2022. [citirano 16. srpnja 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22761330>

[12] A. Casapao, R. Kullar i sur. Multicentrično ispitivanje visoke doze daptomicina za liječenje enterokoknih infekcija [Internet]. 2022. [citirano 16. srpnja 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23774437>

[13] M. Sharma, K. Riederer, P. Chase, R. Khatib, Visoka stopa smanjenja osjetljivosti na daptomicin tijekom liječenja perzistentne bakterijemije *Staphylococcus aureus* [Internet]. 2022. [citirano 16. srpanj 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18214559>

[14] C. Moore, P. Osaki-Kiyan, Haque i sur. Daptomycin Versus Vancomycin for Bloodstream Infections Due to Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* With a High Vancomycin Minimal Inhibitory Concentration: A Case-Control Studija [Internet]. 2022. [citirano 18. srpnja 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22109947>

[15] P. Moise, M Amodio-Groton i sur. Multicentrična evaluacija kliničkih ishoda daptomicina sa i bez istodobnih  $\beta$ -laktama u bolesnika s bakterijemijom *Staphylococcus aureus* i blagim do umjerenim oštećenjem bubrega [Internet]. 2022. [citirano 18. srpnja 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23254428>

[16] G. Sakoulas, Alder J, C. Thauvin-Eliopoulos, R. Moellering,. Induction of Daptomycin Heterogeneous Susceptibility in *Staphylococcus aureus* by Exposure to Vancomycin [Internet]. 2022. [citirano 19. srpnja 2022.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/ppmc/articles/PMC1426932>.

[17] N. Nicolsen, N. LeCroy, i sur. Klinički ishodi s brzim otkrivanjem izolata *Staphylococcus aureus* otpornih na meticilin i osjetljivih na meticilin iz rutinskih hemokultura. Časopis za kliničku mikrobiologiju. 2014; 52(6):2286-2286.

[18] T. Lodise, P. McKinnon, L. Swiderski, Analiza ishoda odgođenog liječenja antibioticima za bolničku bakterijemiju *Staphylococcus aureus*. 2003; 36:1418-23.

[19] E. Palavecino. Brze metode za otkrivanje MRSA u kliničkim uzorcima [Internet]. 2022. [citirano 19. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31523763>

- [20] K. Bauer, J. West, J. Balada-Llasat, P. Pancholi, K. Stevenson, Goff D. Utjecaj programa upravljanja antimikrobnim lijekovima s brzom lančanom reakcijom polimeraze na meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus*/S. aureus Test hemokulture kod pacijenata sa S. aureus bakterijemija [Internet]. 2022. [citirano 19. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20879856>
- [21] Služba za produženo liječenje i palijativnu skrb Novi Marof [Internet]. obv.hr. 2022. [citirano 20. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://obv.hr/organizacijska-struktura/sluzba-produzeno-lijecenje-i-palijativnu-skrb-novi-marof-18/>
- [22] Razumijevanje infekcije MRSA [Internet]. WebMD. 2022. [citirano 20. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.webmd.com/skin-problems-and-treatments/understanding-mrsa>
- [23] F. Shahkarami, A. Rashki, Z. Rashki Ghalehnoo. Osjetljivost mikroba i plazmidni profili meticilin-rezistentnog *Staphylococcus aureus* i meticilin-osjetljivog S. aureus [Internet]. 2022. [citirano 20. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://brieflands.com/articles/jjm-56388.html>
- [24] T. Khan, Y. Kok, A. Bukhsh, L. Lee, K. Chan. Učestalost meticilin rezistentnog *Staphylococcus aureus* (MRSA) u jedinici intenzivnog liječenja opekline: sustavni pregled [Internet]. 2022. [citirano 20. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://research.monash.edu/en/publications/incidence-of-methicillin-resistant>
- [25] K. Clebak, M. Malone Infekcije kože. Primarna zdravstvena zaštita: klinike u ordinaciji. 2018; 45(3):433-454.
- [26] L. Baddour, W. Wilson, A. Bayer. Infektivni endokarditis u odraslih: dijagnoza, antimikrobna terapija i liječenje komplikacija [Internet]. 2015. [citirano 21. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26373316>
- [27] Nacionalni sustav nadzora bolničkih infekcija. Nacionalno izvješće o sustavu nadzora bolničkih infekcija (NNIS), sažetak podataka od siječnja 1992. do lipnja 2004., izdano u listopadu 2004. Am J Infect Control. prosinac 2004.; 32 (8): 470-85.
- [28] Europski centar za prevenciju i kontrolu bolesti. Antimikrobni nadzor rezistencije u Europi 2014. Godišnje izvješće europskog nadzora antimikrobne rezistencije [Internet]. 2022. [citirano 22. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/partnerships-and-networks/disease-and-laboratory-networks/ears-net>

- [29] Centers for Disease Control and Prevention. Active bacterial core surveillance report, emerging infections program network, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, 2014 3. [Internet]. [citirano 22. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.cdc.gov/abcs/index.html>
- [30] R. Dantes National Burden of Invasive Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infections, Sjedinjene Države, 2011. JAMA Internal Medicine. 2013; 173:1970–8.
- [31] R. Köck, K. Becker. *Staphylococcus aureus* otporan na meticilin (MRSA): teret bolesti i izazovi kontrole u Europi [Internet]. 2022. [citirano 22. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20961515>
- [32] A, Hassoun, P. Linden, B. Friedman. Incidencija, prevalencija i liječenje MRSA bakterijemije među populacijama pacijenata - pregled nedavnih razvoja u upravljanju i liječenju MRSA [Internet]. 2022. [citirano 23. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28807042>
- [33] K. Laupland Lytikäinen et al. Promjenjiva epidemiologija infekcije krvotoka *Staphylococcus aureus*: multinacionalna studija praćenja stanovništva. Klinička mikrobiologija i infekcija. 2013; 19(5):465-471.
- [34] Europski centar za prevenciju i kontrolu bolesti. Značaj prevalencija istraživanje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi i uporabe antimikrobnih lijekova u Europskim bolnicama za akutnu skrb, 2011.-2012. [Internet]. [citirano 23. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/point-prevalence-survey-healthcare-associated-infections-and-antimicrobial-use-4>
- [35] Krankenhauskeim MRSA [Internet]. Bundesgesundheitsministerium.de. 2022. [citirano 24. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/gesundheitsgefahren/infektionskrankheiten/mrsa.html>
- [36] *Staphylococcus aureus* | Deutsches Zentrum für Infektionsforschung [Internet]. DZIF.de. [citirano 24. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.dzif.de/de/glossar/staphylococcus-aureus>
- [37] Kassenärztliche Bundesvereinigung (KVB): Informationsblatt zur Sanierung von MRSA-Patienten [Internet]. Kvberlin.de. [citirano 24. kolovoza 2022.]. Dostupno na: [https://www.kvberlin.de/fileadmin/user\\_upload/qs\\_hygiene/hygiene\\_mrsa\\_merkblatt\\_sanierung.pdf](https://www.kvberlin.de/fileadmin/user_upload/qs_hygiene/hygiene_mrsa_merkblatt_sanierung.pdf)

- [38] Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (gemeinsames Institut von Bundesärztekammer und Kassenärztlichen Bundesvereinigung): Antibiotika – wenn sie nicht mehr wirken (2020) ÄZQ — Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin [Internet]. Aeqz.de. [citirano 24. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.aeqz.de/>
- [39] Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA): MRSA – Informationen über Krankheitserreger beim Menschen – Hygiene schützt! MRSA [Internet]. 2018. [citirano 24. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.infektionsschutz.de/erregersteckbriefe/mrsa/>
- [40] Fragen und Antworten zu Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus (MRSA) - BfR [Internet]. Bfr.bund.de. 2014. [citirano 24. kolovoza 2022.]. Dostupno na: [https://www.bfr.bund.de/de/fragen\\_und\\_antworten\\_zu\\_methicillin\\_resistenten\\_staphylococcus\\_aureus\\_mrsa\\_11172.html](https://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_methicillin_resistenten_staphylococcus_aureus_mrsa_11172.html)  
[www.bfr.bund.de/de/fragen\\_und\\_antworten\\_zu\\_methicillin\\_resistenten\\_staphylococcus\\_aureus\\_mrsa\\_-11172.html](https://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_methicillin_resistenten_staphylococcus_aureus_mrsa_-11172.html)
- [41] H. Briefs, Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) Statistical Briefs [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2013. [citirano 25. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK52651/>
- [42] Änderung des Infektionsschutzgesetzes - Bundesgesundheitsministerium [Internet]. Bundesgesundheitsministerium.de. 2022. [citirano 25. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/gesetze-und-verordnungen/ifsg.html>
- [43] S2k + IDA Leitlinie: Diagnostik und Therapie Staphylococcus aureus bedingter Infektionen der Haut und Schleimhäute [Internet]. [citirano 25. kolovoza 2022.]. Dostupno na: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1610-0387.2011.07786\\_suppl.x](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1610-0387.2011.07786_suppl.x)
- [44] B. Bedenić, S. Sardelić, M. Ladavac. MULTIREZISTENTNE BAKTERIJE [Internet]. Hrcak.srce.hr. [citirano 25. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/151882>
- [45] 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
- [46] S. Bassetti, M, Battegay. Infekcije Staphylococcus aureus kod intravenskih korisnika droga: Čimbenici rizika i strategije prevencije [Internet]. [citirano 25. kolovoza 2022.]. Dostupno na: [https://emedicine.medscape.com/infectious\\_diseases](https://emedicine.medscape.com/infectious_diseases)
- [47] MRSA / Staphylococcus aureus [Internet]. 2021. [citirano 25. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.pflege.de/krankheiten/mrsa/>

- [48] DP. Calfee, CD. Salgado et al. Strategije za sprječavanje prijenosa i infekcije Staphylococcus aureusom rezistentnim na meticilin u bolnicama za akutnu skrb: nadogradnja za 2014 ; 35:772-96
- [49] K. Marimuthu, D. Pittet, S. Harbarth. Učinak poboljšane higijene ruku na bolničku kontrolu MRSA-e [Internet]. [citirano 25. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2047-2994-3-34>
- [50] C. Jinadatha, R. Quezada, i sur. Evaluation of a pulsed-xenon ultraviolet room disinfection device for impact on contamination levels of methicillin-resistant Staphylococcus aureus. BMC Infect Dis. 2014; 14:187
- [51] KT. Kavanagh, LE. Calderon, DM. Saman, SK Abusalem. The use of surveillance and preventative measures for methicillin-resistant Staphylococcus aureus infections in surgical patients. Antimicrob Resist Infect Control. 2014 [citirano 26. kolovoza 2022.]. Dostupno na: [https://encompass.eku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1022&context=bio\\_fsresearch](https://encompass.eku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1022&context=bio_fsresearch)
- [52] F. Berresheim MRSA: Definition, Symptome, Risikogruppen und Behandlung – Pflegebox [Internet]. Pflegebox.de. [cited 26 August 2022]. Available from: <https://pflegebox.de/ratgeber/krankheiten/mrsa/>
- [53] SMJERNICE ZA PREVENCIJU, KONTROLU I LIJEČENJE INFEKCIJA KOJE UZROKUJE METICILIN-REZISTENTNI STAPHYLOCOCCUS AUREUS (MRSA) [Internet]. Kb-merkur.hr. [citirano 26. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.kb-merkur.hr/userfiles/pdfs/Za%20djelatnike/Lijecnici/smjernice-mrsa.pdf>
- [54] Tipps gegen Infektionen | Prävention in der Pflege [Internet]. Prevention in der Pflege. [citirano 27. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://www.pflege-praevention.de/tipps/infektionen-pflegebeduerftige/>
- [55] Informationsblatt zum Umgang mit MRSA für Patienten (in Krankenhäusern) und deren Angehörige [Internet]. De.readkong.com. [citirano 27. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://de.readkong.com/page/informationsblatt-zum-umgang-mit-mrsa-fur-patienten-in-2704820>
- [56] A. VanEperen, J. Segreti. Empirijska terapija infekcija Staphylococcus Aureusom otpornim na meticilin: Suvremeni pristup [Internet]. 2016. [citirano 27. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27066882/>

- [57] K. Craft, J. Nguyen S. Staphylococcus aureus otporan na meticilin (MRSA): otpornost na antibiotike i fenotip biofilma [Internet]. [citirano 27. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31534648/>
- [58] Informationen zu MRSA und weiteren multiresistenten Erregern für Rehabilitations-Einrichtungen – Eine Empfehlung der MRSA-Netzwerke Niedersachsen [Internet]. Awmf.org. [citirano 28. kolovoza 2022.]. Dostupno na: [https://www.awmf.org/fileadmin/user\\_upload/Dokumente/MRE\\_in\\_Reha-Einrichtungen.pdf](https://www.awmf.org/fileadmin/user_upload/Dokumente/MRE_in_Reha-Einrichtungen.pdf)
- [59] M. Belleza R. Staphylococcus aureus otporan na meticilin (MRSA) [Internet]. Medicinske sestre. [citirano 28. kolovoza 2022.]. Dostupno na: <https://nurseslabs.com/methicillin-resistant-staphylococcus-aureus-mrsa/>
- [60] P. Preeja, S. Kumar, V. Shetty. Prevalencija i karakterizacija meticilin-rezistentnog Staphylococcus aureusa iz infekcija u zajednici i bolnicama: Studija centra za tercijarnu skrb. 2021.
- [61] CA-MRSA i HA-MRSA koegzistiraju u društvenim i bolničkim okruženjima u Ugandi [Internet]. 2019. [citirano 13. rujna 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31171965/>
- [62] Staphylococcus aureus otporan na meticilin u Nepal: sustavni pregled i meta-analiza [Internet]. 2020. [citirano 13. rujna 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33217574/>
- [63] Prevalencija, trend i antimikrobna osjetljivost Staphylococcus aureusa otpornog na meticilin u Nigeriji: sustavni pregled [Internet]. 2018. [citirano 13. rujna 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29933910/>
- [64] Nazalna kolonizacija Staphylococcus aureusom otpornim na meticilin kod pacijenata na kardiovaskularnoj kirurgiji u sveučilišnoj bolnici u Bogoti, Kolumbija [Internet]. 2020. [citirano 14. rujna 2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32463607/>
- [65] D. Karažija. Karakteristike bolesnika inficiranih i koloniziranih bakterijama MRSA u Općoj bolnici Zabok i Bolnici hrvatskih veterana [diplomski rad]. Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2020.



## 17. Popis slika i grafikona

Slika 3.4.1. Prikaz pregleda najnovijih dostignuća u upravljanju i liječenju MRSA-e.....	8
Slika 4.1. Simptom infekcije MRSA-e na koži.....	10
Slika 5.6.1. Tipovi MRSA-e prema pojavi.....	14
Slika 9.6.1. Infektivni otpad i njegovo skladištenje kod kontakta s pacijentom inficiranim MRSA-om.....	25
Slika 10.1.1. Edukativni plakati namijenjeni pacijentima.....	30
Grafikon 13.1. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema dobi .....	36
Grafikon 13.2. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema spolu .....	37
Grafikon 13.3. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema odjelu na koji su primljeni .....	38
Grafikon 13.4. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema mjestu odakle su došli na pojedine bolničke odjele .....	39
Grafikon 13.5. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema rasporedu po odjelima i postotku MRSA infekcija u odnosu na druge infekcije.....	40
Grafikon 13.6. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema broju dama hospitalizacije na pojedinim bolničkim odjelima .....	41
Grafikon 13.7. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema lokalizaciji infekcije .....	42
Grafikon 13.8. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema uputnoj dijagnozi .....	43
Grafikon 13.9. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema otpusnoj dijagnozi.....	44
Grafikon 13.10. Pacijenti primljeni u Bolnicu Novi Marof 2021. s MRSA infekcijom prema ishodu liječenja .....	45

**OPĆA BOLNICA VARAŽDIN**

**Etičko povjerenstvo**

**Broj:02/1-91/108-2022.**

**Varaždin, 13. svibnja 2022.**

Na temelju odredaba članka 3. i 5. Poslovnika o radu Etičkog povjerenstva Opće bolnice Varaždin, Etičko povjerenstvo na 108. sjednici održanoj 13. svibnja 2022. godine donijelo je

**ODLUKU**

I. Donosi se odluka o davanju suglasnosti na provođenje istraživanja radnog naziva: "Rasprostranjenost i značaj meticilin-rezistentnog zlatnog stafilokoka u sklopu institucionalne i bolničke skrbi" koje će u Službi za produženo liječenje i palijativnu skrb Opće bolnice Varaždin, presječnom studijom retrospektivnog karaktera pomoću dostupne medicinske dokumentacije te već prikupljenih podataka provoditi Josip Štefan, student diplomskog studija Sestrinstva na Sveučilištu Sjever u svrhu izrade diplomskog rada. Istraživanje se može provoditi uz uvjete da je ispitanik o ispitivanju informiran, da postoji slobodna odluka o sudjelovanju u istraživanju te potpisani pristanak i da je ispitivanje potpuno anonimno.

II. Od punog sastava Etičkog povjerenstva

1. *Krunoslav Koščak, dr.med.*
2. *doc.dr.sc.Alen Pajtak, dr.med.*
3. *Martina Markunović Sekovanić, dr.med*
4. *Vilim Kolarić, dr.med.*
5. *Ksenija Kukec, dipl.med.sestra*
6. *Ivor Hoić, mag.psych.*
7. *Bosiljka Malnar, dipl. iur.*

sjednici su bili nazočni:

1. *Krunoslav Koščak, dr. med.*
2. *doc.dr.sc.Alen Pajtak, dr.med.*
3. *Martina Markunović Sekovanić, dr.med.*
4. *Vilim Kolarić, dr.med.*
5. *Ksenija Kukec, dipl.med.sestra*
6. *Ivor Hoić, mag.psych.*

Etičko povjerenstvo jednoglasno je donijelo ovu odluku.



**PREDSJEDNIK ETIČKOG POVJERENSTVA**

**Krunoslav Koščak, dr. med.**

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, JOSIP ŠTEFAN (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom RAZPROSTRANJENOST I ZNAČAJ METICILIN-REZISTENTNE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Josip Štefan  
(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, JOSIP ŠTEFAN (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom RAZPROSTRANJENOST I ZNAČAJ METICILIN-REZISTENTNE (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Josip Štefan  
(vlastoručni potpis)