



Fakulteta za zdravstvo **Angele Boškin**  
*Angela Boškin Faculty of Health Care*

Diplomsko delo  
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje  
ZDRAVSTVENA NEGA

**POMEN PRAVILNEGA ODVZEMA KUŽNIN  
ZA MIKROBIOLOŠKO DIAGNOSTIKO –  
PREGLED LITERATURE**

**THE IMPORTANCE OF THE CORRECT  
COLLECTION OF SAMPLES FOR  
MICROBIOLOGICAL DIAGNOSTICS:  
A LITERATURE REVIEW**

Mentorica: doc. dr. Irena Grmek Košnik

Kandidatka: Maša Zadavec

Jesenice, april, 2024

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. Ireni Grmek Košnik za vso pomoč, vodenje ter nasvete med izdelavo diplomskega dela.

Zahvalila bi se tudi recenzentki Zdenki Kramar, pred. za pregled in koristne nasvete ter usmeritve pri pisanju diplomskega dela.

Še posebej bi se rada zahvalila svoji družini, ki mi je med študijem podpirala.

Na neki način bi se zahvalila še svojemu pokojnemu očetu, ki je že pred leti vrjel, da mi lahko uspe.

## POVZETEK

**Teoretična izhodišča:** Nalezljive bolezni in okužbe so precej pereča tema v zdravstvu, predvsem njihovo zmanjševanje in preprečevanje. Okužba mora biti pravočasno prepoznana in potrjena s pravilno odvzetimi kužninami s strani usposobljenega zdravstvenega delavca, zato je še posebej pomembna mikrobiološka diagnostika. Za dober in zanesljiv rezultat mikrobiološke diagnostike je zelo pomemben pravilen izbor, odvzem in transport kužnin. Namen diplomskega dela je bil raziskati, kakšen je pomen pravilnega odvzema kužnine za mikrobiološko diagnostiko.

**Metoda:** Opravili smo sistematični pregled strokovne in znanstvene literature. Iskanje slovenske literature je potekalo s pomočjo virtualne knjižnice Slovenije – COBISS ter brskalnika Google. Iskanje tuje literature pa na osnovi naslednjih bibliografskih podatkovnih baz: Google Scholar, Science Direct in PubMed. Iskanje v slovenskem jeziku je potekalo s pomočjo naslednjih ključnih besednih zvez: »okužbe«, »vrste okužb«, »širjenje okužb«, »kužnine«, »odvzem kužnin«. Iskanje v angleškem jeziku pa je potekalo s pomočjo naslednjih ključnih besednih zvez: »infections«, »type of infections«, »spread of infections«, »speciment«, »speciment collections«.

**Rezultati:** V polnem besedilu je bilo pregledanih 136 zadetkov, za natančno analizo je bilo primernih 48 zadetkov, v končno analizo pa je bilo vključenih 26 člankov in drugih strokovnih besedil. Največ je bilo kvalitativnih raziskav in mnenj avtorjev. Oblikovanih je bilo 29 kod, ki so bile razporejene v naslednje kategorije: okužbe in širjenje okužb, nalezljive bolezni, pravilen odvzem kužnin za mikrobiološko diagnostiko in pomen pravilnega odvzema kužnin. Pri iskanju literature smo uporabili omejitvene kriterije: leto objave (2013–2023), recenziranost članka, jezik (slovenski in angleški), prosta dostopnost in ustrezna vsebina. Uporabili smo eno sistematično pregledano randomizirano klinično raziskavo, 8 sistematičnih pregledov/kvalitativnih raziskav, 17 kvalitativnih/opisnih raziskav in en neraziskovalni vir/mnenje.

**Razprava:** Na osnovi pregledane literature smo ugotovili, da je pravilen odvzem kužnin za mikrobiološko diagnostiko zelo pomemben, saj vpliva na končne rezultate, predvsem na izbor načina zdravljenja. Odvzem kužnin lahko predstavlja velik izziv, saj je le ta odvisen od posameznika in njegovega stanja.

**Ključne besede:** kužnine, odvzem kužnin, okužbe, širjenje okužb, vrste okužb

## SUMMARY

**Theoretical background:** Infectious diseases and infections are a very hot topic in healthcare, especially in terms of their reduction and prevention. Infections must be recognized in time and removed by qualified medical personnel; therefore, microbiological diagnostics is particularly important. To ensure microbiological diagnostics deliver a good and reliable result, it is very important to select, collect and transport infected specimens correctly. The aim of the diploma thesis was to investigate the importance of the correct collection of specimens for microbiological diagnostics.

**Method:** We conducted a systematic review of professional and scientific literature. The search for Slovenian literature was carried out using the virtual library of Slovenia - COBISS and Google search engine. The search for international literature used the following bibliographic databases: Google Scholar, ScienceDirect and PubMed. We used the following keywords: "infections", "type of infections", "spread of infections", "specimen", "specimen collection".

**Results:** We reviewed the full text of 136 results, of which 48 were suitable for detailed analysis. The final analysis included 26 articles and other professional texts. Most were qualitative research and opinions of the authors. We created 29 codes, which were divided into the following categories: (i) infections and the spread of infections, (ii) infectious diseases, (iii) correct collection of specimens for microbiological diagnostics and (iv) the importance of correct collection of specimens. When searching for literature, we used the following limiting criteria: year of publication (2013–2023), peer-reviewed articles, language (Slovenian and English), free accessibility and content relevance. We used one systematic review of randomized clinical trials, 8 systematic reviews/qualitative studies, 17 qualitative/descriptive studies and one non-research source/opinion.

**Discussion:** Based on the literature reviewed, we concluded that the correct collection of specimens for microbiological diagnostics is very important. It influences the final results, especially the selection of a treatment method. Collection of specimens is a major challenge because each patient must be treated individually and treated according to their actual condition.

**Key words:** infections, spread of infections, specimen, specimen collection, type of infections

# KAZALO

<b>1 UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1 POJAVNOST OKUŽB .....	1
1.1.1 Povzročitelji okužb.....	2
1.1.2 Potek širjenja okužbe.....	4
1.1.3 Nalezljive bolezni.....	6
1.2 ODVZEM KUŽNINE ZA MIKROBIOLOŠKE PREISKAVE .....	8
1.2.1 Pravilen odvzem različnih vrst kužnin za mikrobiološko diagnostiko.....	9
1.2.2 Pomen pravilnega odvzema kužnin za mikrobiološko diagnostiko .....	11
<b>2 EMPIRIČNI DEL</b> .....	<b>13</b>
2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA .....	13
2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA .....	13
2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA.....	13
2.3.1 Metode pregleda literature .....	14
2.3.2 Strategija pregleda zadetkov .....	14
2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature .....	15
2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature .....	16
2.4 REZULTATI .....	17
2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah .....	18
2.5 RAZPRAVA.....	29
2.5.1 Omejitve sistematičnega pregleda literature.....	37
2.5.2 Prispevek za prakso in priložnostno nadaljnje delo .....	38
<b>3 ZAKLJUČEK</b> .....	<b>39</b>
<b>4 LITERATURA</b> .....	<b>40</b>

## **KAZALO SLIK**

Slika 1: PRISMA diagram.....	17
------------------------------	----

## **KAZALO TABEL**

Tabela 1: Rezultati pregleda literature.....	15
Tabela 2: Hierarhija dokazov .....	16
Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov.....	18
Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah.....	27



## SEZNAM KRAJŠAV

WHO – World Health Organization

ZDA- Združene države Amerike

DNA - Deoksiribonukleinska kislina

RNA – Ribonukleinska kislina

HIV- virus človeške imunske pomanjkljivosti (angl. Human immunodeficiency virus)

AIDS- povzroči bolezen, ki se razvije ob napredovani okužbi s HIV (angl. Acquired immunodeficiency syndrome)

TB - Tuberkuloza (angl. tuberculosis)

XDR TB - Extensively drug-resistant TB

PCR - polymerase chain reaction

MRSA – proti meticilinu odporni stafiloc aureus (angl. *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*)

VRE - proti vankomicinu odporni enterokoki (angl. Vancomycin-resistant enterococcus)

ESBL – proti antibiotikom odporne bakterije, ki izločajo različne encime (angl. Extended-Spectrum Beta Lactamases)

CRE - karbapenemaza pozitivne enterobakterije (angl. *carbapenem resititant Enterobacteriaceae*)

NLHOZ - Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano

IATA - Mednarodno združenju letalskih prevoznikov

## 1 UVOD

Znanje in klinične odločitve zdravnikov na področju mikrobiološke diagnostike igrajo pomembno vlogo, saj vplivajo na končne rezultate analize. Zelo pomembno je, da je vzorec (kužnina) odvzeta pravilno, in da se upoštevajo vsi vplivi, ki bi znali prispevati k končnim rezultatom.

Mikrobi se nahajajo praktično povsod na koži, sluznici in na vseh telesnih površinah. V primeru, da se pojavijo na neprimernih področjih, lahko pride do okužbe in nenazadnje do sepse. Telo ima varovalni sistem, ki preprečuje širjenje okužb, predvsem pa je pomembna učinkovitost imunskega sistema, za katerega je značilno, da prepreči vdor mikrobov ter proizvaja zaščitne snovi ter protitelesa, ki pripomorejo pri širjenju mikrobne okužbe (Gubina, 2014).

### 1.1 POJAVNOST OKUŽB

Okužba je v medicini proces, ki ga povzroča povzročitelj, pogosto vrsta mikroorganizma, ki škoduje človekovemu zdravju. V mnogih primerih se lahko okužba širi s človeka na človeka, bodisi neposredno (npr. prek stika s kožo) bodisi posredno (npr. prek kontaminirane hrane ali vode). Preprosta okužba je vdor in razmnoževanje mikrobov v telesu pacienta - vključno z bakterijami, virusi, glivami, protozoi in črvi - kot tudi reakcija tkiv na njihovo prisotnost ali na toksine, ki jih mikrobi proizvajajo. Najpomembnejše ovire za vdor mikrobov v človeškega gostitelja so koža in sluznice (tkiva, ki obdajajo nos, usta in zgornje dihalne poti). Če so tkiva poškodovana ali prizadeta zaradi predhodne bolezni, lahko pride do vdora povzročiteljev okužb. Ti povzročitelji okužb lahko povzročijo lokalno nalezljivo bolezen, kot je furunkel ali lahko vdrejo v krvni obtok in se prenašajo po telesu, kar povzroči generalizirano okužbo krvnega obtoka (septikemijo) ali lokalizirano okužbo na oddaljenem mestu, kot je npr. meningitis (okužba ovojnic možganov in hrbtenjače). Povzročitelji okužb, zaužiti s hrano in pijačo, lahko napadejo steno črevesnega trakta in povzročijo lokalno ali splošno bolezen. Skozi veznico, ki prekriva sprednji del očesa, lahko prodrejo virusi, ki povzročijo lokalno vnetje očesa ali preidejo v krvni obtok in povzročijo hudo splošno

bolezen, kot so črne koze. Povzročitelji okužb lahko vstopijo v telo skozi genitalni trakt in povzročijo akutno vnetno reakcijo gonoreje v genitalijah in medeničnih organih ali se razširijo in napadejo skoraj vse organe v telesu pacienta z bolj kroničnimi in uničujočimi lezijami sifilisa. Še pred rojstvom lahko virusi in drugi povzročitelji okužb preidejo skozi placento in napadejo razvijajoče se celice, tako da je lahko novorojenček ob rojstvu bolan ali deformiran (Christie & Feigin, 2023).

Do okužbe pride, ko mikrobi vstopijo v človekovo telo, se namnožijo, in lahko povzročijo bolezen. Poznamo štiri glavne vrste okužb: virusno, bakterijsko, glivično in parazitsko. Kot odgovor na okužbo se imunski sistem pospeši in aktivira bele krvničke in protitelesa. To lahko povzroči simptome, kot so vročina, glavobol in izpuščaj (Kumar, 2021).

Poleg omenjenih okužb poznamo še druge vrste okužb: endogena okužba, ki se razvije v telesu človeka zaradi mikrobov, ki so že prisotni v telesu, bakterijska vaginoza (eksogena okužba), ki se začne zunaj telesa in jo povzročijo hrana, tekočine, fomiti itd., zastrupitev s hrano (nozokomialna okužba), ki je povzročajo mikrobi, ki so običajno odporni na antibiotike. Sepsa zaradi na meticilin odpornega *Staphylococcus aureus* (oportunistična okužba), ki se pojavi, ko je telo oslabiljeno-imunska pomanjkljivost ter kaposijev sarkom in driska, ki jo povzroči *Clostridioides difficile* (Kumar, 2021).

### 1.1.1 Povzročitelji okužb

Določeni povzročitelji okužb so mikrobi, ki so živa bitja, in sicer enocelična (sestavljena iz ene celice) ali večcelična (sestavljena iz več celic). Osnovna struktura celice se razlikuje glede na razrede organizmov. Celice so lahko evkariontske ali prokariontske. Posamezne celice vsebujejo organele (drobne celične strukture), ki opravljajo edinstvene funkcije. Evkariontske celice so veliko bolj zapletene od prokariontskih celic, saj prve vsebujejo veliko različnih vrst membransko vezanih organelov, medtem ko imajo prokarionti (ki so veliko manjše in preprostejše celice) omejene znotrajcelične strukture (Lee & Bishop, 2016).

Povzročitelji okužb vdrejo v gostiteljske celice, se razmnožujejo in povzročajo okužbe. Sem spadajo bakterije, virusi, glive, prioni in paraziti (praživali in helminti). Organizmi, ki spadajo v te štiri skupine, imajo različne oblike, celično zgradbo in velikost.

Prioni so značilno razporejeni proteini, ki lahko povzročijo, da se običajni proteini pretvorijo v značilno zvito prionsko obliko. Pojavi se verižna reakcija, ko novi prioni pretvorijo več beljakovin. Ne samo, da ti novi prioni ne morejo več opravljati svoje običajne funkcije, temveč se kopičijo v okuženih celicah, kar povzroča poškodbe tkiva in celično smrt. Ker prebivajo v gostiteljskih celicah, jih je težko zaznati in ciljati, o njih pa je v primerjavi z drugimi povzročitelji okužb zelo malo znanega. Tako kot prioni so tudi virusi neživi povzročitelji okužb, ki se nahajajo v gostiteljskih celicah. Sestavljeni so iz genoma deoksiribonukleinska kislina (DNA) ali ribonukleinska kislina (RNA), zaprtega v beljakovinski ovoj, imenovan kapsida. Nekateri virusi imajo ovojnico, kar pomeni, da so njihove kapside prekrte z lipidno plastjo, imenovano ovojnica. Virusom primanjkuje sredstev za razmnoževanje; namesto tega prisilijo gostiteljsko celico, da to stori namesto njih. Ta proces replikacije pogosto moti ali ubije gostiteljsko celico. Nekateri virusi se lahko integrirajo v DNK gostitelja le zato, da se pozneje v gostiteljevem življenju ponovno pojavijo (na primer retrovirus). Bakterije so enocelični prokariotski organizmi, ki so sestavljeni iz zelo preproste prokariotske celice, ki jo sestavlja celična membrana, obdana s celično steno, in vsebuje preprost krožni kromosom. Bakterije so na splošno razdeljene v tri vrste glede na strukturo njihove celične stene: po Gramu pozitivne, po Gramu negativne in kislinsko odporne, kar se nanaša na način, kako te bakterije reagirajo na določene madeže, uporabljene v laboratoriju. Bakterije lahko živijo in se razmnožujejo zunaj gostiteljskih celic, zaradi česar jih je veliko lažje odkriti in ciljati v primerjavi s prioni in virusi. Nekatere vrste bakterij lahko tvorijo endospore ali ciste, mirujoče (neaktivne) oblike, ki dolgo časa preživijo izjemno težke razmere. Glive so evkariontski organizmi, ki lahko obstajajo in prehajajo med dvema oblikama: enocelično obliko (kvasovke) in večcelično obliko (nitaste), ki jo pogosto imenujemo plesen. Običajno so oportunistični patogeni, ki povzročajo bolezni le pri ogroženih gostiteljih. Nekatere glive se lahko razmnožujejo z ustvarjanjem spor – prožnih mikroskopskih delcev, ki lahko dolgo časa preživijo v težkih pogojih. Praživali so precej raznolika skupina enoceličnih evkariontskih organizmov. Vrste se med seboj tako močno razlikujejo, da so

antiprotozoiki običajno učinkoviti le proti eni vrsti. Nekateri življenjski cikli protozojev se izmenjujejo med plodno fazo in mirujočo cisto. Helmiti so parazitski črvi, večcelični in evkariontski. Za razliko od drugih povzročiteljev okužb helminti proizvajajo jajca, od katerih je vsako sposobno proizvesti na tisoče novih črvov. Ta jajca imajo trdno lupino, ki jih dolgo časa štiti pred različnimi okoljskimi vplivi (Lee & Bishop, 2016).

Pogosti povzročitelji bakterijskih okužb so: *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Helicobacter pylori*, *Mycobacterium tuberculosis* in mnoge druge. Nekateri povzročitelji glivičnih okužb pa *Aspergillus*, *Candida* in *Pneumocystis*. Virusi, kot so koronavirus, adenovirus in rinovirus, povzročajo virusne bolezni. Paraziti, kot sta plazmodij in *Wuchereria bancrofti*, so pogosti paraziti, ki jih prenašajo komarji (Gagwani, 2021).

### 1.1.2 Potek širjenja okužbe

Gostitelji, vektorji in nosilci, vključeni v življenjski cikel povzročiteljev okužb, ki se prenašajo posredno so naslednji (van Seventer & Hochberg, 2017):

- *Definitivni gostitelj*: gostitelj, v katerem se parazit spolno razmnožuje. Ljudje smo končni gostitelji valjastih črvov. Po strogi definiciji so komarji končni gostitelji malarije, saj so organizmi, v katerih pride do spolnega razmnoževanja povzročitelja protozojev, *Plasmodium* spp.
- *Rezervoar gostitelj*: gostitelj, ki služi za vzdrževanje nalezljivega mikroba kot možnega vira okužbe za prenos na človeka. Gostitelj rezervoarja ne bo podlegel okužbi. Nižinske gorile in šimpanzi se lahko okužijo z virusom ebole, vendar niso rezervoarski gostitelji, saj zaradi okužbe utrpijo uničujoče izgube. Netopirji so domnevno rezervoar virusa ebole.
- *Vmesni gostitelj*: gostitelj, v katerem se razvijejo ličinke ali vmesne stopnje povzročitelja okužbe, vendar ne pride do spolnega razmnoževanja. Vmesni gostitelj ne prenese posrednika neposredno na dokončnega gostitelja. Polži so vmesni gostitelji v življenjskem ciklu *Schistosoma* spp.

- *Slepi gostitelj*: gostitelj, s katerega povzročiteljev okužb ni mogoče prenesti na druge dovzetne gostitelje.
- *Vektor*: generični izraz za živi organizem (npr. biološki vektor ali vmesni gostitelj), ki sodeluje pri posrednem prenosu povzročitelja okužbe iz rezervoarja ali okuženega gostitelja na dovzetnega gostitelja.
- *Biološki vektor*: vektor (pogosto členonožec), v katerem se mora razviti ali razmnožiti kužni organizem, preden lahko vektor prenese organizem dovzetnemu gostitelju. *Aedes* spp. komarji so biološki prenašalec.
- *Mehanski prenašalec*: prenašalec (pogosto členonožec), ki prenaša kužni organizem od enega gostitelja do drugega, vendar ni bistvenega pomena za življenjski cikel organizma. Domača muha je mehanski prenašalec driske, saj prenaša iztrebke, okužene s *Shigella* spp. bakterijo dovzetni osebi.
- *Transportna sredstva*: neživi predmeti, ki služijo kot posrednik pri posrednem prenosu patogena iz rezervoarja ali okuženega gostitelja na dovzetnega gostitelja. Ti vključujejo hrano, vodo in fomite, kot so kljuge, kirurški instrumenti in uporabljene igle.

Do biološkega prenosa pride, ko je potrebno razmnoževanje in/ali razvoj patogenega povzročitelja znotraj vektorja (npr. biološki vektor ali vmesni gostitelj), da povzročitelj postane kužen za ljudi. Čas, ki je potreben, da se ti dogodki zgodijo, je znan kot zunanja inkubacijska doba, nasprotje od intrinzične inkubacijske dobe. To je čas, ki je potreben, da izpostavljeni človeški gostitelj postane kužen. Posredni prenos s komarji vektorji je primarni način prenosa velikega števila virusov (virusov, ki jih prenašajo členonožci, ali arbovirusov). Klopi so biološki prenašalci številnih bakterijskih povzročiteljev (npr. lymške borelioze in erlihioze) ter parazitskih povzročiteljev babezioze (van Seventer & Hochberg, 2017).

Mehanski prenos ne zahteva razmnoževanja ali razvoja patogena v živem organizmu. Pojavi se, ko živo bitje (mehanski vektor) ali neživ predmet (transportno sredstvo) fizično prenese povzročitelja okužbe na dovzetnega gostitelja. Klasična primera bolezni, ki se širijo z mehanskim vektorskim prenosom, sta šigeloza (prenos *Shigella spp.* na priveskih muh) in kuga (prenos *Yersinia pestis* z bolhami). Številne driske se prenašajo po fekalno-oralni poti, pri čemer hrana in voda pogosto delujeta kot prenašalca. Druge vrste prenašalcev povzročiteljev nalezljivih bolezni so biološkega izvora (npr. kri, organi za presaditev) in fomiti (neživi predmeti, kot so igle, kirurški instrumenti, kljuke na vratih in posteljnina). S transfuzijo povezana protozojska okužba, ki ima za posledico Chagasovo bolezen, vedno bolj skrbi ameriške krvne banke, ki so uvedle presejalne ukrepe (van Seventer & Hochberg, 2017).

Prenos po zraku vključuje aerosolizirane suspenzije ostankov (manj kot pet mikronov velikosti iz izhlapelih kapljic aerosolov) ali delce, ki vsebujejo povzročitelje, ki se lahko prenašajo čez čas in na velike razdalje in še vedno ostanejo kužni. Tuberkuloza (TB) je klasičen primer nalezljive bolezni, ki se pogosto prenaša po zraku (Mtetwa, et al., 2022).

### 1.1.3 Nalezljive bolezni

Nalezljivo bolezen lahko opredelimo kot bolezen, ki jo povzroči patogen ali njegov strupeni produkt, ki nastane s prenosom iz okužene osebe, okužene živali ali okuženega neživega predmeta na dovzetnega gostitelja. Nalezljive bolezni so odgovorne za ogromno globalno breme, zaradi pojava bolezni in vpliva na javne zdravstvene sisteme in gospodarstvo po vsem svetu, ter prizadetost ranljivega prebivalstva. Leta 2013 so nalezljive bolezni povzročile več kot 45 milijonov izgubljenih let zaradi invalidnosti in več kot 9 milijonov smrti (Naghavi, et al., 2015).

Okužbe spodnjih dihal, diareja, HIV (virus človeške imunske pomanjkljivosti (Human immunodeficiency virus), AIDS je bolezen, ki se razvije ob napredovani okužbi s HIV (angl. Acquired immunodeficiency syndrome), malarija in TB so glavnimi vzroki splošne svetovne umrljivosti, zaradi nalezljivih bolezni (Vos, et al., 2015).

S stališča javnega zdravja je koristno opredeliti stopnje nalezljive bolezni, glede na klinično bolezen in možnost prenosa. Kar zadeva bolezen, je inkubacijska doba opredeljena kot čas od izpostavljenosti povzročitelju okužbe do trenutka, ko se pojavijo prvi znaki ali simptomi bolezni. Inkubacijski dobi sledi obdobje klinične bolezni, ki je čas med prvimi in zadnjimi znaki ali simptomi bolezni. V zvezi s prenosom povzročitelja okužbe je latentno (predinfekcijsko) obdobje, trajanje časa med izpostavljenostjo povzročitelju in pojavom okužbe. Sledi nalezljivo obdobje (imenovano obdobje nalezljivosti), kar je časovno obdobje, ko lahko okužena oseba prenese povzročitelja okužbe na druge posameznike. Pri parazitskih okužbah se latentno in infekcijsko obdobje običajno imenujeta prepatentno obdobje oziroma patentno obdobje. Trajanje stopenj bolezni je edinstveno za vsako vrsto okužbe in se lahko zelo razlikuje za dano vrsto okužbe, odvisno od povzročitelja, gostitelja in okoljskih dejavnikov, ki vplivajo, na primer na odmerek inokuliranega povzročitelja, pot izpostavljenosti, občutljivost gostitelja ter infektivnost in virulentnost povzročitelja. Poznavanje časovnega zaporeda stadijev bolezni je ključnega pomena pri oblikovanju ustreznih strategij nadzora in preprečevanja širjenja nalezljive bolezni. Na primer, prizadevanja za obvladovanje nedavnega izbruha ebola v Zahodni Afriki s sledenjem stikov in karantene so temeljila na spoznanju, da se nalezljivo obdobje za ebolo začne šele na začetku obdobja klinične bolezni, ki se pojavi do 21 dni po izpostavljenosti (Pandey, et al., 2014).

Glavne kategorije analiz, ki se uporabljajo pri identifikaciji mikrobov, lahko razvrstimo kot fenotipske, ki razkrivajo lastnosti nedotaknjene povzročitelja, analize na osnovi nukleinske kisline, ki določajo značilnosti in sestavo nukleinske kisline (DNA ali RNA) povzročitelja, in imunološke, ki odkrivajo mikrobnih antigen ali dokaz imunskega odgovora agentu. Neposredne fenotipske analize vključujejo makroskopsko in/ali mikroskopsko preiskavo vzorcev za določitev morfologije povzročitelja in lastnosti obarvanja. Kulturni material, ki vsebuje velike količine povzročitelja, je lahko podvržen analizam za določitev značilnosti, kot so biokemična encimska aktivnost (encimski profil) in protimikrobna občutljivost, ter za izvedbo tipizacije fagov, tehnike, ki razlikuje bakterijske seve glede na infektivnost sevov specifičnih bakterijskih virusov (imenovani bakteriofagi). Testi na osnovi nukleinske kisline pogosto uporabljajo verižno reakcijo s polimerazo (angl. Polymerase chain reaction (PCR) za pomnoževanje DNA povzročitelja



ali komplementarne DNA (cDNA), sintetizirane iz RNA (mRNA). Sposobnost za patogen specifičnih PCR primerjev, da ustvarijo produkt pomnoževanja, lahko potrdi ali izključi vpletenost specifičnega patogena. Sekvenciranje pomnoženih fragmentov DNA lahko pomaga tudi pri identifikaciji patogena. Analiza restrikcijskih fragmentov, kot pri gelski elektroforezi z pulznim poljem genomske DNK, prebavljene z restrikcijskimi encimi, izolirane iz gojenega materiala, lahko prinese različne "prstne odtise DNK", ki jih je mogoče uporabiti za primerjavo identitet (Miller & Dillon, 2015).

Preprečevanje nalezljivih bolezni kategoriziramo kot primarne, sekundarne ali terciarne. Primarna preventiva poteka v fazi pred boleznijo in je namenjena zaščiti prebivalstva, tako da nikoli ne pride do okužbe in bolezni. Cilj kampanj za cepljenje proti ošpicam je na primer zmanjšati dovzetnost po izpostavljenosti. Cilj sekundarne preventive je zaustavitev napredovanja okužbe v njenih zgodnjih, pogosto asimptomatskih fazah, da se prepreči razvoj bolezni ali omeji njena resnost; korake, ki so pomembni ne le za izboljšanje prognoze posameznih primerov, ampak tudi za preprečevanje prenosa povzročitelja okužbe. Intervencije za sekundarno preprečevanje hepatitisa C pri populacijah injicirajočih uživalcev drog na primer vključujejo zgodnjo diagnozo in zdravljenje z aktivnim nadzorom in presajanjem (Miller & Dillon, 2015).

Cilj terciarne preventive je zmanjšati vpliv bolezni, ki ima dolgoročne učinke. Vključuje razvoj spremljanja ali zdravljenja, da bi čim bolj izboljšali sposobnost delovanja, kakovost življenja in pričakovano življenjsko dobo. Terciarna preventiva v glavnem temelji na spremljanju znakov fetalne okužbe, ki jo povzroča virus (Leruez-Ville, et al., 2016).

## 1.2 ODVZEM KUŽNINE ZA MIKROBIOLOŠKE PREISKAVE

Kužnina (*lat. contagium* = okuženje) je vzorec za mikrobiološko preiskavo. Kužnino pri pacientu odvzame usposobljena oseba; treba je odvzeti kužnino, ki je značilna za določeno bolezen. Čas odvzema kužnine je odvisen od poteka bolezni in vrste preiskave. Treba je odvzeti zadostno količino kužnine, zlasti zaradi preživetja mikrobov, ter jo do preiskave hraniti v ustreznih razmerah. Primeri kužnin so brisi kože, sluznic ..., izpirki

delov telesa, telesne tekočine (kri, seč, žolč ...), punktati, koščki tkiva, blato, izmeček, postružki kože, nohtov itd. (Medicinski slovar, 2023). Poznamo več vrst odvzema kužnin, odvisno za kakšno vrsto preiskave gre in kaj je cilj analize. V nadaljevanju bomo predstavili nekaj najpogostejših.

Odvzem nadzornih kužnin je namenjen odkrivanju nosilstva za večkratno odporne bakterije. Nadzorne kužnine odvezamemo za ugotavljanje prisotnosti na MRSA (meticilin odporni *Staphylococcus aureus* (angl. *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*), prisotnost ESBL (betalaktamaze razširjenega spektra (angl. extended spectrum beta-lactamase) so encimi, ki inaktivirajo beta laktamske antibiotike), VRE (proti vankomicinu odporni enterokoki (angl. *Vancomycin-resistant enterococcus*) ter CRE (karbapenemaza pozitivne enterobakterije (angl. *carbapenem resistant Enterobacteriaceae*). Omenjene nadzorne kužnine se običajno odvzema na osnovi brisa nosu, žrela in kože (obe pazduhe in dimlje z enim brisom) (Maze, et al., 2014). Poleg odvzema nadzornih kužnin odvezamemo tudi blato, kateri se največkrat pošlje na bakteriološke, virološke, preiskave, na prisotnost parazitov in za preiskavo na patogene črevesne bakterije. Bris nosnožrelnega predela, bris žrela, tonzil je prav tako namenjen bakteriološkim preiskavam. Poznamo tudi rutinske preiskave urina ter odzem urina za urinokulturo in mikrobiološke preiskave. Kužnine iz rane so odvisne od velikosti in vrste rane (pri preležanini, diabetični ali ishemični razjedi iz vzorcev, ki so odvzeti s površine zraste polimikrobna mikrobiota, ki je lahko tudi kontaminacija). Vsebinsko spodnjih dihalnih poti analiziramo na osnovi odvzema sputuma- izkašljana kužnina (Maze, et al., 2014).

### 1.2.1 Pravilen odzem različnih vrst kužnin za mikrobiološko diagnostiko

Glede na to, da poznamo več različnih vrst kužnin, moramo poznati tudi načine odvzema kužnine, med katere prištevamo: brisanje, postrganje epitelija, izkašljanje, uriniranje (urinokultura), defekacija (koprokultura), punkcija (kri-hemokultura, likvor, gnoj, eksudat), biopsija in odzem kužnin med kirurškim posegom. Zdravstveni delavci morajo biti pred odvzemom kužnine seznanjeno z vrsto napotene preiskave in načinom odvzema kužnine, saj je na takšni osnovi odvisen pravilen odzem vzorca (Seme, 2019; Dermota & Grmek Košnik, 2016).

Napake se lahko zgodijo v predanalitski, analitski in postanalitski fazi analize. Situacije, kjer pride do spregledanih, zamolčanih in neprepoznanih napak, lahko naredi pacientu veliko škode. Kakovost in varnost se lahko vzpostavi le v primeru, ko se zdravstveni delavci redno izobražujejo, da se v zavodu vzpostavi sistem poročanja napak in da za napako zdravstveno osebje ni kaznovano. Le z vzpostavitvijo kulture varnosti in nekaznovalnega pristopa bodo zdravstveni delavci napake tudi poročali in bodo predlagane ukrepe tudi upoštevali pri delu (Tomič, 2015; Kramar, 2022).

Zelo pomembno je tudi, da je delovanje vodstva usmerjeno h kakovosti in varnosti. Vodilni morajo biti usposobljeni tako na področju uvajanja kakovosti in varnosti, kot tudi na področju, ki ga upravljajo. Pri delu morajo vzpostaviti dobro komunikacijo med zaposlenimi, vzpostavljena morabit krovna politika kakovosti in varnosti pri delu. V zavodu morajo biti izdelani strokovni standardi kakovosti in varnosti, kot tudi, da zdravstveni delavci upoštevajo strokovne smernice in protokole za varno in kakovostno delo. Vsi dogovori in ukrepi morajo biti zapisani in dostopni vsem zaposlenim. S takim delom je zagotovljena preglednost in koordinirano delo v celotnem timu, kar vodi do kakovostne in varne obravnave pacienta in zmanjšanje napak pri ravnanju z kužnino. Laboratorijska mesta za zbiranje vzorcev in testiranje, kot lokacije za testiranje na kraju samem morajo imeti dovolj prostora za opravljanje kakovostnega in varnega dela le na takšen način je zagotovljena varnost pacientov, zdravstvenih delavcev in obiskovalcev. Varnost mora biti sestavni del dobrega sistema vodenja kakovosti (Carey, et al., 2018).

Podrobna navodila za pravilno zbiranje vzorcev, označevanje, prevoz, shranjevanje, in odlaganje odpadkov mora biti na voljo vsem zdravstvenim delavcem in sodelavcem, ki pridejo na kakršenkoli način v stik z vzorcem, npr. laboratorijski delavci, medicinskim sestram in pacientom. Vsaka oseba, ki zbira vzorce, je odgovorna za beleženje kakršnih koli sprememb pri zbiranju vzorcev za laboratorij, tako da je mogoče poročati o rezultatih na osnovi morebitnih sprememb. Zdravniki morajo poskrbeti za seznanitev pacientov o odvzemu kužnine in njegovem podpisu privolitve za odvzem vzorcev. Zdravstveni delavci pa neposredno ob odvzemu kužnine pacienta seznanijo o postopku odvzema. Pacienti imajo pravico odvzem kadarkoli zavrniti. Enako pomembno je določiti in upoštevati varnostne zahteve za embalažo bioloških vzorcev ali kontrolnih sevov za

zmanjšanje izpostavljenosti nosilca in splošne javnosti. Mednarodno združenje letalskih prevoznikov (IATA) je mednarodno združenje, ki nadzoruje prevoz nevarnega blaga po zraku. Letna certificiranja zahtevajo pooblaščen laboratorijsko osebje, ki izvaja pakiranje in pošiljanje, da se zagotovijo varne prakse prevoza. Vsak laboratorij določi in upošteva merila za sprejem in zavrnitev primarnih vzorcev (Carey, et al., 2018).

### 1.2.2 Pomen pravilnega odvzema kužnin za mikrobiološko diagnostiko

Pravilen odzem kužnin je izrednega pomena pri zagotavljanju ustreznih rezultatov mikrobiološke diagnostike in kasneje tudi pravilnega načrtovanja zdravljenja na osnovi rezultatov. Pomembno je tudi, da je okužba pravočasno prepoznana in da je vzorec odvzet s strani usposobljenih zdravstvenih delavcev (Ribič & Kramar, 2017).

Na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani so podali smernice, za pravilen odzem kužnin za mikrobiološko diagnostiko: Vzorec mora biti odvzet nadzorovano in na varen način,

- vzorce vedno odzamejo usposobljeni zdravstveni delavci, ki pri odvzemu uporabljajo osebno varovalno opremo (rokavice, maska, zaščitna očala in zaščitno haljo);
- upoštevanje pravilne tehnike odvzema vzorca, katera mora biti primerna glede na vrsto okužbe, vključujoč pribor in anatomsko mesto;
- pri pravilnem odvzemu kužnine igra veliko vlogo tudi čas in sicer čim prej, ko se pojavi bolezen, pred zdravljenjem z antimikotiki in antibiotiki ter nikoli takoj po aplikaciji zdravila;
- na rezultate lahko vpliva tudi količina odvzete kužnine, v primeru, da jo ni dovolj, so lahko rezultati lažni;
- pomen transporta kužnine, med njim lahko pride do sprememb lastnosti kužnine, naprimer vpliv okoljskih dejavnikov (temperatura, vlaga, svetloba, ...) ter morebitne poškodovanje embalaže. V kolikor ni poskrbljeno za varen in primeren transport, lahko pride tudi do ogrožanja zdravstvenih delavcev in sodelovcev, ki rokuje s kužnino. V primeru, da je ugotovljeno, da postopek transporta in odvzema ni v skladu s standardi, lahko laboratorij zavrne vzorec (Inštitut za mikrobiologijo in imunologijo, 2016).

Med zdravstvenimi delavci ima diplomirana medicinska sestra najbolj pomembno vlogo, pri odvzemu kužnine. Diplomirana medicinska sestra mora biti ustrezno usposobljena, teoretično in praktično. Poznati mora celoten postopek odvzema kužnine, saj vsaka faza pomembno vpliva na rezultate. Poskrbeti mora tudi za zaščito pred širjenjem okužbe v vseh fazah odvzema. Poskrbeti mora za pravilen odzem kužnine, poskrbi, da je pacient obveščen glede odvzema, in da se strinja s postopkom odvzema kužnine in nadaljnimi preiskavami (Rohini, 2016).

Za doseganje kakovostne in varne zdravstvene obravnave morajo imeti izvajalci zdravstvene nege znanje, morajo biti usposobljeni za izvajanje aktivnosti za katere so odgovorni v okviru strokovnih kompetenc. Izvajalci zdravstvene nege morajo pri svojem delu poznati in upoštevati priporočila, smernice, standarde zdravstvene nege, različne protokole in klinične poti. Zelo pomembno je, da se stalno izobražujejo, in da pri svojem delu kritično razmišljajo tako na področju neposredne prakse ob pacientu kot tudi razvoju stroke zdravstvene nege. (Leskovic & Lešer, 2016).

## 2 EMPIRIČNI DEL

Empiričen del je zajemal predstavitev namena in ciljev raziskovanja. Določili smo raziskovalna vprašanja in raziskovalno metodologijo dela, kateri so sledili rezultati. Na osnovi rezultatov smo pripravili zaključke.

### 2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Namen diplomskega dela je bil raziskati pomen pravilnega odvzema kužnine za mikrobiološko diagnostiko.

Cilji diplomskega dela so bili:

- Ugotoviti vrste okužb in njihovo širjenje.
- Ugotoviti ali so izvajalci zdravstvene nege pred odvzemom kužnine seznanjeni s pravilnim odvzemom.
- Ugotoviti pomembnost pravilnega odvzema kužnin za mikrobiološko diagnostiko.

### 2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

RV 1: Kakšne vrste okužb poznamo in kakšen je način njihovega širjenja?

RV 2: Ali so izvajalci zdravstvene nege pred odvzemom seznanjeni s pravilnim odvzemom kužnin?

RV 3: Kateri so najpomembnejši koraki pravilnega odvzema kužnin za mikrobiološko diagnostiko?

### 2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

V diplomskem delu smo uporabili raziskovalno metodologijo pregleda literature.

### 2.3.1 Metode pregleda literature

Strokovno in znanstveno literatura smo pregledali v slovenskem in angleškem jeziku. Iskanje slovenske literature je potekalo s pomočjo virtualne knjižnice Slovenije – COBISS.si ter brskalnika Google. Za iskanje angleške literature smo uporabili naslednje bibliografske podatkovne baze: Google Scholar, Science Direct in PubMed. Iskanje v slovenskem jeziku je potekalo s pomočjo naslednjih ključnih besednih zvez: »okužbe«, »vrste okužb« širjenje okužb«, »kužnine«, »odvzem kužnin«. Iskanje v angleškem jeziku je potekalo s pomočjo naslednjih ključnih besednih zvez: »infections«, »type of infections« spread of infections«, »speciment«, »speciment collections«. Pri kombiniranju ključnih besed v angleškem jeziku smo uporabili Boolove operatorje: OR in AND. Pri pregledu literature smo uporabili omejitvene kriterije: leto objave (2013 do 2023), jezik (slovenski in angleški), ustrezna vsebina glede na cilje in naslov diplomskega dela, recenziranost člankov, prosta dostopnost do celotnega članka.

### 2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

Pridobljeno strokovno in znanstveno literatura smo s pomočjo zgoraj opisanimi podatkovnimi bazami in uporabljenimi vključitvenimi in izključitvenimi kriteriji ter zgoraj omenjeno metodo dela naredili končen izbor virov, ki smo jih zajeli v pregled literaturo. Rezultate iskanja virov po posameznih podatkovnih bazah smo predstavili v tabeli 1. Tabelarični prikaz prikazuje informacije o uporabljenih podatkovnih bazah, ključne besede v angleškem in slovenskem jeziku po katerih smo iskali vire, število zadetkov za posamezno ključno besede in končno število virov za končni pregled v polnem besedilu. S prikazano strategijo iskanja virov v podatkovnih bazah smo pridobili 740320 virov. Po prvem pregledu smo glede na ključne besede in njihove kombinacije izključili 70.184. Po pregledu virov po naslovu in izvlečku smo v pregled vključili 136 virov v polnem besedilu.

Po natančnem branju smo za končno analizo vključili 26 ustreznih virov. Shematsko smo pregled virov prikazali s PRISMA diagramom (Page, et al., 2021) (Preferred Reporting

Items for Systematic Review and Meta-Analysis), ki prikazuje uvrstitev virov v končno analizo glede na izbrane kriterije.

**Tabela 1: Rezultati pregleda literature**

	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
<b>Google Scholar</b>	okužbe in širjenje okužb	1490	0
	nalezljive bolezni	1720	0
	odvzem kužnin in mikrobiološka diagnostika	98	4
<b>Google Scholar</b>	infections AND the spread of infections	53900	5
	infectious diseases	17800	2
	sample collection AND microbiological diagnostics	18300	5
<b>PubMed</b>	infections AND the spread of infections	7105	0
	infectious diseases	38652	2
	sample collection AND microbiological diagnostics	767	3
<b>Science Direct</b>	infections AND the spread of infections	215439	1
	infectious diseases	361558	1
	sample collection AND microbiological diagnostics	23491	3
<b>SKUPAJ</b>		740320	26

### 2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature

Pregled je bil opravljen na osnovi analize znanstvenih in strokovnih besedil. Izvedli smo oceno ustreznih virov in izločili tiste, ki niso bili povezani z naslovom, namenom in cilji diplomskega dela. Pri tem smo odstranili podvojene vire. Vire smo večkrat pregledali, po prvem branju naslovov, je sledilo drugo branje izvlečkov, kjer smo izbrali vire za tretje branje v polnem besedilu.

Pri vsakem branju smo prepoznane neprimerne vire odstranili. Primerna besedila smo proučili s pomočjo kvalitativne vsebinske analize, ki je vključevala urejanje gradiva,



kodiranje in določanje enot kodiranja, izbiro in definiranje najprimernejših pojmov, definiranje kategorij in oblikovanje teoretičnih formulacij. Uporabili smo induktivni pristop ter kode določali tekom analize besedila (Vogrinc, 2018).

#### 2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

Literaturo smo izbrali na osnovi naslednjih kriterijev: dostopnost, vsebinska ustreznost in aktualnost za obravnavano tematiko. Literaturi smo določili kakovost s pomočjo osmih nivojev hierarhije dokazov v znanstveno-raziskovalnem delu. Pomembno raziskovalno orodje pri raziskovanju je hierarhija dokazov, ki nam omogoča, da lahko znanstvena dela razvrstimo glede na raziskovalne metode in pri tem določimo stopnjo zaupanja v dobljene dokaze (Polit & Beck, 2021). Tabela 2 prikazuje pregled literature katero smo vključili v končni pregled in analizo. V natančen pregled smo vključili eno randomizirano klinično raziskavo, v nivo 6 (sistematični pregledi/metasinteze kvalitativnih raziskav) smo vključili štirinajst raziskav, v nivo 7 smo vključili šest kvalitativnih opisnih raziskav, v nivo 8 smo vključili eno mnenje.

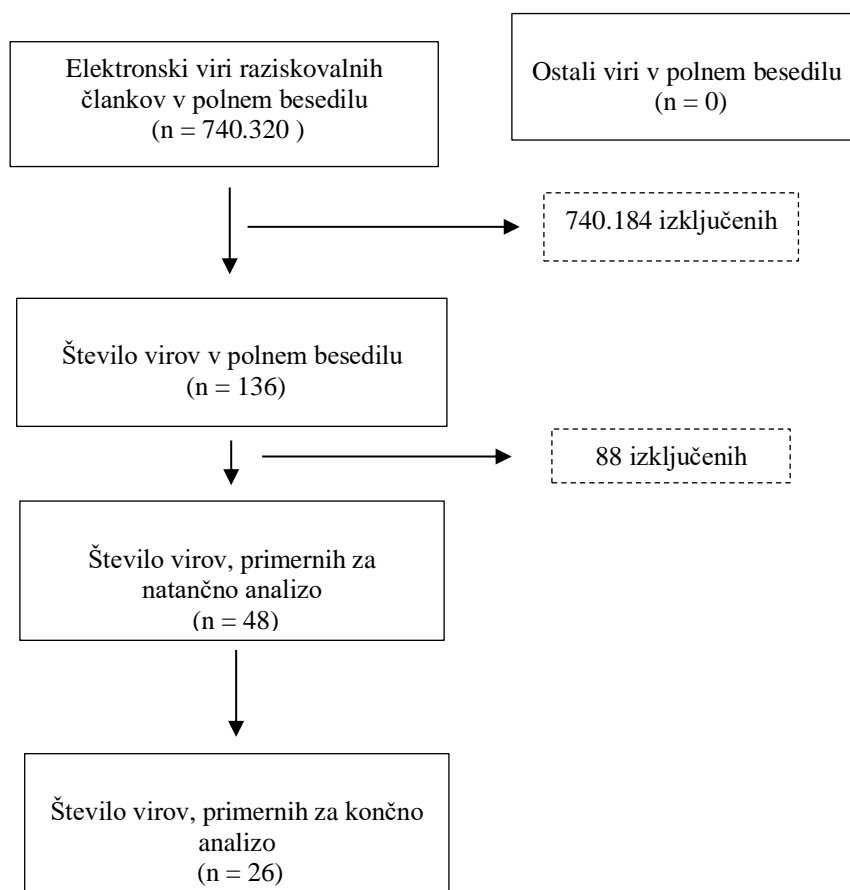
**Tabela 2: Hierarhija dokazov**

Nivo	Hierarhija dokazov
Nivo 1	Sistematični pregledi/metanalize randomiziranih kliničnih raziskav=0
Nivo 2	Posamezne randomizirane klinične raziskave=0
Nivo 3	Nerandomizirane klinične raziskave (kvazi eksperiment)=0
Nivo 4	Sistematični pregledi neeksperimentalnih (opazovalnih) raziskav=0
Nivo 5	Neeksperimentalne/opazovalne raziskave = 0
Nivo 6	Sistematični pregledi/metasinteze kvalitativnih raziskav=8
Nivo 7	Kvalitativne/opisne raziskave=17
Nivo 8	Neraziskovalni viri (mnenja)=1

## 2.4 REZULTATI

### 2.4.1 PRISMA diagram

PRISMA diagramom (Page, et al., 2021) nam je omogočil shematski opis, ter način kako smo prišli do končnega števila virov, vključenih v analizo in pregled literature (slika 1). Z omejitvenimi kriteriji smo pridobili 740.320 virov. Po odstranitvi podvojenih virov in neustreznosti naslovov smo izključili 70.184 virov. Dobili smo 136 virov v polnem besedilu. Po pregledu naslovov in izvlečkov smo izločili 88 virov. Za pregled v polnem besedilu nam je ostalo 48 virov, katerih vsebina je bila ustrezna ter dovolj usmerjena v namen in cilj diplomskega dela. Za končno analizo smo izbrali 26 vsebinsko najbolj primernih virov glede na naslov diplomskega dela, zastavljene cilje in raziskovalna vprašanja.



**Slika 1: PRISMA diagram**

(Page, et al., 2021)

## 2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah

V tabeli 3 smo predstavili pregledane vire po različnih kategorijah, kot so avtorji, leto objave vira, države raziskave in posameznih značilnosti virov, kot so raziskovalni dizajn, vzorec, glavne ugotovitve pregledanih virov in ocena kakovosti oz. raven dokaza.

**Tabela 3: Tabelarni prikaz rezultatov**

<b>Avtor</b>	<b>Leto objave</b>	<b>Uporabljena metodologija</b>	<b>Vzorec (velikost in država)</b>	<b>Ključna spoznanja</b>
Avberšek Lužnik & Mežik Veber	2017	Kvalitativna raziskava/opisna raziskava	/ Slovenija	V raziskavi je bilo odkritih 5,08% predanalitičnih napak, v primerjavi s tujo raziskavo za 1,38% več, kot v obravnavani raziskavi. V tujini je bilo predlagano kontinuirano izobraževanje zdravstvenega in laboratorijskega osebja. Ugotovili so, da je za varnost laboratorijskih rezultatov potrebno skrbeti že v predanalitični fazi laboratorijskega procesa, na kar najbolj vpliva učinkovito sodelovanje zdravstvenega in laboratorijskega osebja.
Baker, et al.	2022	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ ZDA	V raziskavi opozarjajo na posledice tehnoloških, demografskih in podnebnih sprememb na povečano tveganja za nalezljive bolezni, kljub izboljšanim sanitarnim pogojem in večjemu dostopu do zdravstvenega varstva.
Barhum	2023	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ ZDA	V raziskavi se nahaja pregled nad vrstami okužb ter načini širjenja različnih vrst okužb. Opisane so osnovne značilnosti virusnih, bakterijskih,

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				parazitskih in glivičnih okužb.
Bloom & Cadarette	2019	Kvalitativna raziskava	/ ZDA	Na področju nalezljivih bolezni se srečamo z veliko negotovostjo, predvsem kar zadeva njihovih posledic. Ne glede na napredek v medicini, bodo izbruhi različnih okužb in epidemije še vedno prisotne. Veliko težavo predstavlja tudi protimikrobna odpornost, še prav posebej, zaradi oprijemanja standardnih terapij. Za spremljanje širjenja nalezljivih bolezni, bi bilo potrebno poenotiti nadzorni sistem in na takšen način bi v veliki meri prispevali k zmanjševanju in preprečevanju širjenja nalezljivih bolezni.
Cervantes	2020	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ ZDA	Na področju nalezljivih bolezni je še vedno premalo strokovnih zdravstvenih delavcev, predvsem zaradi zmanjšane zanimanja zdravnikov specializantov za to področje. Izboljšati bi bilo potrebno poučevanje predklinične medicinske mikrobiologije in imunologije z vključitvijo napredka v izobraževalnih in učnih tehnologijah, da se ponovno vzbudi zanimanje za to področje.
Chandra	2022	Sistematični pregled/opis	/	Raziskovalci, kot najpogostejši vir vseh laboratorijskih napak

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		kvalitativnih raziskav	ZDA	<p>izpostavljajo zbiranje neprimernih vzorcev za testiranje (bodisi zaradi neustrezne količine ali kakovosti). Zavrnitev vzorca s strani laboratorija ima lahko "pomembne klinične posledice, vključno z nelagodjem pacienta, znatno zamudo pri razpoložljivosti rezultatov in visoko stopnjo opustitve vzorca/testa."</p> <p>Vsak tip vzorca ima svoje zahteve glede zbiranja, ravnanja in obdelave. Vsaka vrsta vzorca predstavlja svoje izzive za klinike in laboratorijske strokovnjake.</p>
Čebašek, et al.	2013	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ Slovenija	Medicinska sestra predstavlja pomemben člen za nemoteno ravnanje z vzorci, biti mora primerno usposobljena in predvsem se mora zavedati pomembnosti pravilnega odvzema vzorcev.
Gori, et al.	2014	Kvalitativna raziskava/opisna raziskava	/ Italija	V raziskavi so se posvetili kritičnim točkam, kar zadeva enotnosti postopkov med organizacijami in znotraj posameznih organizacij. Opažene so bile precejšnje razlike med različnimi transplantacijskimi centri, kar je mogoče pripisati pomanjkanju italijanskih smernic, ki bi jih lahko uporabili kot izhodišče za klinično prakso.

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Harrington	2014	Kvalitativna raziskava/opisna raziskava	/ ZDA	Za dobro poučenost so odgovorni zdravstveni delavci v laboratoriju, predvsem pa je pomembno, da se sledi dobrim praksam zbiranja, transporta in diagnosticiranja vzorcev. Nenehno izobraževanje vključenih v zbiranje vzorcev je temeljnega pomena. Zbiranje podatkov in posredovanje povratnih informacij tehničnemu osebju in zdravstvenim ekipam, ki uporabljajo laboratorij lahko izboljša kakovost oskrbe in omogoča preprečevanje napak in kršitev.
Hillmer	2015	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ ZDA	V raziskavi poudarjajo, da je glede na vedno večji obseg mikrobov in glede na večjo pojavnost nalezljivih bolezni potrebno prilagajati programe in ukrepe glede na realno stanje. Potrebno bo nadgraditi obstoječe diagnostične, preventivne in kurativne terapije.

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Kadivec	2017	Kvalitativna raziskava/opisna raziskava	/ Slovenija	Na osnovi primerjave rezultatov zadnjih štirih let je bilo ugotovljeno, da je glavno odstopanje pri priložnostih za razkuževanje rok medicinskih sester in identifikacija pacienta pred posegom. Na osnovi rezultatov so uvedli določene izboljšave. Skupni strokovni nadzori laboratorija in Službe zdravstvene nege lahko potekajo le če so prisotni točno določenimi kriteriji nadzora, dobra pripravljenost na sodelovanje, natančna izvedba in dobri nabor korektivnih ukrepov za izboljšanje rezultatov.
Kiersnowska, et al.	2021	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	bolnišnične ustanove Poljska	Rezultati raziskave so pokazali, da v zdravstvenih ustanovah po vsej Poljski obvladovanje okužb temelji predvsem na pasivnem opazovanju neželenih dogodkov brez izvajanja zanesljivih analiz, zagotavljanja povratnih informacij in aktivnih dejanj za izboljšanje stanja. Rezultati raziskave kažejo resne pomanjkljivosti na področju obvladovanja okužb. Takšno stanje potrjujejo tudi raziskave ter letna epidemiološka poročila, kjer je jasno razvidno, da število okužb neprestano narašča.
Križan Hergouth	2011	Sistematični pregled/opis	/	Pravilno odvzeti in transportirani vzorci, igrajo pomembno vlogo za

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		kvalitativnih raziskav	Slovenija	doseganje dobrih in zanesljivih rezultatov mikrobioloških predstav.  Izbor in tehnika odvzema vzorca je odvisna od narave in velikosti vnetnega procesa.  Zelo pomembno je tudi zavedanje zdravstvenih delavcev o pravilno odvzetih vzorcih.
Kue, et al.	2021	Kvalitativna raziskava/ opisna raziskava	/ Etiopija	Tekom raziskave je bilo ugotovljeno, da je pravilno zbiranje vzorcev osrednjega pomena za izboljšanje oskrbe pacientov z zagotavljanjem optimalnega izkoristka diagnostičnih testov, usmerjanjem ustreznega upravljanja in ciljno usmerjenim zdravljenjem.  V manj razvitih državah je pomembna vloga glede usposabljanje izvajalcev zbiranja vzorcev, obenem pa ima velik doprinos tudi upoštevanje ukrepov.
Lee & Bishop	2016	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ Avstralija	V raziskavo so bila vključena aktualna področja omenjene tematike, zgodovina primerov, učna vprašanja, najnovejša statistika ter, rezultati različnih raziskav.
Lukić & Strle	2017	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ Slovenija	V raziskavi opozarjajo, da v primeru, ko gre za odstopanja v rezultatih glede na pričakovane vrednosti, moramo vedno poiskati vzroke. Na osnovi identifikacije vzrokov za pojav nepravilnosti, omogočimo večje zavedanje pomembnosti



Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				posameznih korakov ter večjo natančnost rezultatov.  Interpretacija rezultatov in klinična slika morata biti skladna.
Martin	2016	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ ZDA	V raziskavi je bil narejen sistematičen pregled nad načini širjenja okužb. Opisane so posamezni načini in njihove značilnosti.
Miller, et al.	2018	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ ZDA	V procesu diagnostike nalezljivih bolezni igra veliko vlogo timsko delo. Sodelovanje in predaja znanja znotraj organizacije vpliva na učinkovitost procesa, obenem pa tudi na natančnost rezultatov.
Munir	2015	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ Pakistan	V raziskavi so se posvetili pomenu pravilnega zbiranja vzorcev in ravnanja z njimi, ter posledično obvladovanju bolezni.  Ugotovljeno je bilo, da med splošne napake, ki se pogosto dogajajo med zbiranje vzorca prištevamo: napačne oznake vzorca in pomanjkanje ustreznih informacij, premajhna količina vzorca, neprimerna embalaža za shranjevanje in neprimerna temperatura.

<b>Avtor</b>	<b>Leto objave</b>	<b>Uporabljena metodologija</b>	<b>Vzorec (velikost in država)</b>	<b>Ključna spoznanja</b>
Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano (NLZOH) 2020		Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ Slovenija	V raziskavi je bilo ugotovljeno, da moramo za mikrobiološke preiskave vzorce, ki so značilni za posamezno bolezensko stanje, odvzeti na pravilen način in ob pravem času. Vzorce naj odvzame za to usposobljena oseba, ki mora poznati postopke odvzema različnih vzorcev. Izbrati moramo ustrezno anatomsko mesto odvzema, ustrezno tehniko in pribor.
Ribič & Kramar	2017	Neraziskovalni viri / mnenja	/ Slovenija	V raziskavi navajajo, da igra prepoznavanje okužb v pravem času pomembno vlogo, predvsem zaradi preprečevanja širjenja ter zagotavljanja ustreznih postopkov v procesu mikrobiološke diagnostike in podajanja primerne terapije.
Rohini	2016	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ Indija	Znanje medicinskih sester na področju ravnanja z mikrobiološkimi vzorci v veliki meri vpliva na celoten potek mikrobiološke diagnostike in predvsem na rezultate analiz.
Sanchez-Romero et al.	2019	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ Španija	Interpretacija in točnost mikrobioloških rezultatov je še vedno v veliki meri odvisna od kakovosti vzorcev in njihove obdelave v mikrobiološkem laboratoriju. Vrsta vzorca, primeren čas za pridobitev vzorca, način vzorčenja, shranjevanje in transport so kritične točke v diagnostičnem procesu.

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				Razpoložljivost novih laboratorijskih tehnik za nenavadne mikrobe zahteva pregled in posodobitev vseh korakov, vključenih v obdelavo vzorcev. Da bi bili učinkoviti, je zelo pomembno pridobiti klinične informacije za uporabo najboljših diagnostičnih orodij.
Thomas	2022	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ Indija	Nalezljive bolezni so vzrok za velik del obolevnosti in umrljivosti med posamezniki v skupnosti in bolnišnicah. Čeprav je večina okužb sporadičnih in izoliranih, se večina okužb nagiba k širjenju, zaradi česar je verjetnost izbruha. To lahko povzroči nepotrebno visoke stopnje bolezni in oslabelosti ter celo smrt.
Tomič	2015	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	/ Slovenija	Za kakovostno in varno obravnavo pacienta, si je potrebno zastaviti naslednja vprašanja: - ali bolezen povzroča mikrob? - kateri mikrob? - kakšna je njegova občutljivost za protimikrobna zdravila, da bi lahko predpisali ciljno terapijo. Te odgovore moramo pridobiti hitro, iz ustrezne in kakovostne kužnine ter jih nedvoumno sporočiti klinikam.  Hitra in zanesljiva diagnostika omogoča pravočasno ukrepanje pri zamejevanju in obvladovanju izbruhov bolnišničnih okužb.

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Zahauli, et al.	2023	Sistematični pregled/opis kvalitativnih raziskav	6.159, 14.347 in 22.974 komarjev Aedes, ki pripadajo 17, 8 in 3 različnim vrstam v podeželskem, primestnem in urbanem okolju  Afrika	Urbanizacija je povezana z veliko številčnostjo ličink Aedes, posledično prihaja do prekomernega števila okužb.  Poslužujejo se naravnih zabojnikov, predvsem na podeželskih območjih. Takšen ukrep nedvomno pripomore k preprečevanju in bolj učinkovitem nadziranju arbovirusne okužbe.

V tabeli 4 so prikazani rezultati po kategorijah, kodah in podatkih o avtorjih. Razvidno je, da smo v času kodiranja identificirali 29 kod, ki smo jih glede vsebine združili v štiri teme.

**Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah**

Kategorije	Kode (n= 29)	Avtorji
<b>Okužbe in širjenje okužb</b>	vrste okužb-načini širjenja okužb-povzročitelji okužb-statistični prikaz okužb-zmanjševanje in preprečevanje okužb-zdravljenje okužb-odkrivanje okužb- obravnava bolnika z okužbami-kužnina	Baker, et al., 2022; Barhum, 2023; Bloom & Cadarette, 2019; Cervantes, 2020; Hillmer, 2015; Kadivec, 2017; Kiersnowska, et al., 2021; Kue, et al., 2021; Lee & Bishop, 2016; Lukič & Strle, 2017; Martin, 2016; Miller, et al., 2018; Sanchez-Romero, et al., 2019; Thomas, 2022; Tomič, 2015; Zahauli, et al., 2023.

Kategorije	Kode (n= 29)	Avtorji
<b>Nalezljive bolezni</b>	vrste nalezljivih bolezni-nalezljive bolezni po svetu- zmanjševanje in preprečevanje širjenja nalezljivih bolezni- povzročitelji nalezljivih bolezni-obvladovanje nalezljivih bolezni	Baker, et al., 2022; Barhum, 2023; Bloom & Cadarette, 2019; Cervantes, 2020; Chandra, 2022; Kiersnowska, et al., 2021; Kue, et al., 2021; Lee & Bishop, 2016; Lukič & Strle, 2017; Martin, 2016; Miller, et al., 2018; Sanchez-Romero, et al., 2019; Thomas, 2022; Tomič, 2015; Zahauli, et al., 2023.
<b>Pravilen odvzem kužnin za mikrobiološko diagnostiko</b>	postopek odvzema kužnin-hranjenje in transport kužnin-označevanje-priporočila za odvzem kužnin-priporočila za transport in hranjene kužnin-ravnanje s kužninami-vrste kužnin-odgovornosti pri odvzemu kužnin-navodila za odvzem kužnin-nadzor nad pravilnim odvzemom kužnin	Avberšek Lužnik & Mežik Veber, 2017; Chandra, 2022; Čabašek, et al., 2013; Gori, et al., 2014; Harrington, 2014; Križan Hergouth, 2011; Hillmer, 2015; Kadivec, 2017; Kiersnowska, et al., 2021; Kue, et al., 2021; Lee & Bishop, 2016; Lukič & Strle, 2017; Miller, et al., 2018; Munir, 2015; NLZOH, 2020; Ribič & Kramar, 2017; Rohini, 2016; Sanchez-Romero, et al., 2019; Tomič, 2015; Zahauli, et al., 2023.

Kategorije	Kode (n= 29)	Avtorji
<b>Pomen pravilnega odvzema kužnin</b>	pomen odvzema kužnin-pomen pravočasnega odvzema kužnin-pomen usposobljenosti izvajalcev izvajanja odvzema kužnin-pomen posamezne faze odvzema kužnine-napake pri odvzemu kužnin-pomen pravilnega odvzema kužnin na rezultate in odločanje o diagnozi	Chandra, 2022; Čabašek, et al., 2013; Gori, et al., 2014; Harrington, 2014; Križan Hergouth, 2011; Hillmer, 2015; Kadivec, 2017; Kiersnowska, et al., 2021; Kue, et al., 2021; Lee & Bishop, 2016; Lukič & Strle, 2017; Miller, et al., 2018; Munir, 2015; NLZOH, 2020; Ribič & Kramar, 2017; Rohini, 2016; Sanchez-Romero, et al., 2019; Tomič, 2015; Zahauli, et al., 2023.

## 2.5 RAZPRAVA

Diplomsko delo je temeljilo na pregledu strokovne literature s področja odvzema kužnin za mikrobiološko diagnostiko. S pregledom literature smo dosegli namen diplomskega dela, saj smo raziskali pomen in potrebo po odvzemu kužnin za mikrobiološko diagnostiko. Prav tako smo s pregledom literature ugotovili najpogostejše načine širjenja okužb, ugotovili smo seznanjenost zaposlenih z navodili za odzem kužnine in najpomembnejše korake, ki jih mora medicinska sestra poznati, da pravilno odvzame kužnino. V končni pregled literature smo vključili raziskave iz različnih držav (Slovenija, ZDA, Španija, Italija, Poljska, Pakistan, Avstralija, Etiopija, Indija, ...).

V končno analizi smo vključili 26 virov pri tem smo ugotovili vrste okužb, ki jih poznamo, način poteka njihovo širjenje. Na osnovi pregledane literature smo tudi ugotovili, da se število vrst in posledično tudi pojavnost z leti povečuje, ob enem pa opazimo tudi da se posveča več pozornosti omenjeni problematiki.

Vrste okužb in njihove značilnosti pregledno opiše Barhumova (2023) v raziskavi, kjer navaja, da je širjenje okužbe, odvisno od vrste mikroba, ki okužbo povzroči.

Obstajajo mikrobi, ki imajo manjši učinek na imunski sistem, drugi pa proizvajajo vnetne snovi, ki sprožijo negativne imunske odzive. Obstajajo tudi mikrobi, ki so celo odporni na zdravljenje z antibiotiki. Virusi, bakterije, paraziti, glive in prioni so različne vrste mikrobov, ki povzročajo okužbe. Virusne okužbe povzročajo virusi. Virus bo napadel celico in se pritrtil nanjo. Ko virus vstopi v celico, zapusti genetski material, ki celico prisili k razmnoževanju. Ko celica odmre, sprosti nove viruse, ki okužijo druge celice. Za viruse je značilno, da lahko uničijo celice ali jih ne uničijo in tako določeni le spremenijo delovanje celice. Bakterijska okužba je posledica prekomernega seva škodljivih bakterij na ali v telesu. Bakterije so majhni enocelični mikroorganizmi, za katere je značilno, da so različnih oblik in jih najdemo tako v okolju, kot tudi v človeškem telesu. Zanje je tudi značilno, da so lahko koristne ali nekoristne. Bakterijske okužbe se običajno zdravijo z antibiotiki. Poleg omenjenih okužb, poznamo še parazitske (prehranjevanje parazitov z drugimi organizmi), glivične okužbe (plesni, kvasovke in glive) ter prion- protein odgovoren za povzročitev nalezljivih bolezni (Barhum, 2023).

Baker, et al., (2022) so v svoji raziskavi, poskušali ugotoviti vpliv in dinamiko pojava nalezljivih bolezni. Enaindvajseto stoletje je bilo priča valu hudih izbruhov nalezljivih bolezni, ne nazadnje tudi pandemije covid-19, ki je imela uničujoč vpliv na življenja in preživetje po vsem svetu. Istočasno pa se je v zadnjih nekaj desetletjih začelo obdobje tehnoloških, demografskih in podnebnih sprememb (povečan obseg prometa, delež prebivalstva v mestih, ...). V raziskavi preučujejo v kolikšni meri so te nedavne globalne spremembe povečale tveganje za izbruhe nalezljivih bolezni, čeprav so izboljšane sanitarne razmere in dostop do zdravstvenega varstva privedli do znatnega napredka v zdravstvu po vsem svetu. Spremembe zahtevajo tudi spremembe v znanosti z namenom ugotavljanja in ocene tveganj, zaradi nalezljivih bolezni.

Za posamezne okužbe je značilno, da se lahko zelo hitro širijo. V tem primeru morajo biti bolnišnice, ambulate in zdravstveni delavci pripravljeni za morebitne izredne razmere. To zahteva pravočasno diagnozo okužbe in njene poti širjenja. Prav identifikacija

mikroba nam pove, stopnjo resnosti kot tudi možen obseg izbruha. Nezmožnost natančnega in zgodnjega diagnosticiranja okužbe lahko privede tudi do prekomerne ali napačne uporabe antibiotikov, kar je glavni dejavnik pri pojavu protimikrobne odpornosti. Zgodnja diagnoza bi pripomogla pri odločitvah, ali je okužba dovzetna za predlagano zdravljenje ali ni. Številne nalezljive bolezni povzročajo dolgotrajne zaplete, vključno z rakom ali smrtonosno kronično boleznijo. Visoko rizični sevi humanega papiloma virusa (HPV) na primer povzročajo raka materničnega vratu, medtem ko *Helicobacter pylori* lahko povzroči ne le peptične razjede s spremljajočimi potencialno smrtonosnimi posledicami, ampak tudi raka na želodcu. Virusi hepatitisa B in hepatitisa C lahko povzročijo kronični hepatitis in raka na jetrih. Z napredovanjem nalezljivih bolezni lahko številni hudi zapleti ogrozijo pacientovo življenje ali dolgoročno zdravje. Okužbo rane je treba diagnosticirati zgodaj, da na primer preprečimo smrtno nevarno sepsa in disfunkcijo več organov. Tako je poleg potrebe po preprečevanju nadaljnjega širjenja nalezljivega stanja zgodnja diagnoza ključnega pomena tudi za varovanje posameznikovega zdravja s povečanjem verjetnosti ustreznega zdravljenja, ki bo odstranilo mikrobo iz gostiteljskih tkiv (Thomas, 2022).

Da nalezljive bolezni predstavljajo veliko negotovost in nevarnost za ljudi sta potrdila tudi Bloom & Cadarette (2019) v njihovi raziskavi. Navajata, da bodo izbruhi in epidemije še vedno prisotne, saj je protimikrobna odpornost organizmov vedno večja. Žal to pripisujejo standardnim protimikrobnim terapijam in človeškim faktorjem (napake pri diagnosticiranju), predvsem pa pomanjkanju enotnega sistema. Boljše multidisciplinarno sodelovanje pri preprečevanju in zmanjševanju širjenja okužb, kar bi nedvomno pripomoglo k zmanjšanju pojava nalezljivih bolezni.

Velik vpliv na varovanje in spodbujanje zdravja ljudi, tudi na področju širjenja okužb ima že dodelan globalni zdravstveni sistem znane in neznane nevarnosti nalezljivih bolezni. Sistem je sestavljen iz različnih formalnih in neformalnih omrežij organizacij, ki služijo različnim deležnikom; imajo različne cilje, bivalno okolje, vire in odgovornosti; delujejo na različnih regionalnih ravneh (tj. lokalno, nacionalno, regionalno ali globalno); in delujejo na javno, zasebno-profitnih in zasebnih neprofitnih sektorjih (Bloom & Cadarette, 2019).



Bakterije in viruse najdemo v okolju (zrak, zemlja, voda), pa tudi na in v ljudeh. Okužbe se lahko širijo na več različnih načinov. Povzročitelji okužb so lahko mikrobi, ki so del normalne mikrobiote oziroma mikrobi, ki izhajajo iz pacientovega okolja. Poti prenosa in širjenja mikrobov so lahko neposredne ali posredne. Neposredni prenos je prenos mikrobov neposredno z okužene osebe na dovzetno osebo. Mikrobi, ki izhajajo iz okolja, se lahko prenašajo z dotikom.: telesni stik (dotik, ugriz, poljub in spolni odnos),s kontaminirani predmeti, kapljično (izločki iz nosu, ust in oči), aerogeno (preko zraka), fekalno oralno (preko umazanih rok) in preko krvi. Posredni prenos je odvisen od mesta okužbe in lastnosti mikroba, ki jo povzroča (Martin, 2016).

Z izvedeno analizo 26 vključenih raziskav smo za namen na drugo raziskovalno vprašanje, ugotovili, da o seznanjenosti izvajalcev zdravstvene nege s pravilnim odvzemom kužnin v celoti ne moremo odgovoriti pritrnilno, saj so še vedno prisotne različne systemske in izvedbene napake med različnimi zdravstvenimi osnovami. Delno lahko to pripišemo nepopolnim navodilom in slabi usklajenosti procesov dela med organizacijami. Delno pa temu botruje tudi pomanjkljivo znanje in površnost zdravstvenih delavce pri odvzemu kužnin.

Harringtonova (2014) navaja, da so za izobraževanje in prenos znanja, kar zadeva praks pri zbiranju, transportu in obdelavi vzorcev odgovorni izvajalci zdravstvene nege in vsi zdravstveni delavci, ki so kakor koli vključeni v procesu odvzema kužnin. Nenehno izobraževanje je temeljnega pomena. Izmenjava znanja in pridobivanje ustreznih informacij v veliki meri vpliva na kakovost oskrbe, obenem pa na takšen način preprečimo pojav napak.

Nezadovoljivo poznavanje različnih postopkov pri preprečevanju in zmanjševanju okužb je bilo ugotovljeno tudi v raziskavi Kiersnowske in sodelavcev (2021). V raziskavo so vključili različne zdravstvene ustanove po vsej Poljski. Rezultati raziskave so pokazali, da je znotraj zdravstvenih ustanov nizko zavedanje tveganja o poteh prenosa okužb, nespoštovanje varnostnih ukrepov ter slab nadzor. To se odraža ne samo v njihovi študiji,

ampak tudi v letnih epidemioloških poročilih na Poljskem in po svetu, ki poročajo, da število okužb nenehno narašča.

Za izboljšanje seznanjenosti izvajalcev zdravstvene nege obstajajo številni viri, kateri omogočajo dostop do dobrih praks in informacij potrebnih za nadgradnjo svojega znanja. Na primer pri krepitvi dosega in učinkovitosti World health organization (WHO) na področju pripravljenosti in odziva v primeru izbruha epidemije pripomore (Zahouli, et al., 2023). Pri tudi ustanovitev Globalne pripravljenosti leta 2018 Nadzorni odbor, katerega sklicuje WHO in Svetovne banke. Pri odvzemu kužnin za mikrobiološko diagnostiko pa si lahko pomagamo s pomočjo navodil Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano (2020).

Gorija in sodelavci (2014) so ugotovili raznolikost metod odvzema mikrobioloških vzorcev, ki je vključevala primerjavo med izvajalci zdravstvene nege v nacionalnih skupinah za presaditev kostnega mozga. Na osnovi rezultatov raziskave in uporabljene literature je bilo ugotovljeno, da prihaja do precejšnih razlik znotraj centrov, kot tudi med posameznimi centri. Takšno stanje je nedvomno posledica neupoštevanja navodil in priporočil pri izvajanju odvzema mikrobioloških vzorcev, obenem pa zaradi pomanjkanja italijanskih smernic, ki bi jih lahko uporabili kot izhodišče za klinično prakso.

V okviru analize pregleda virov smo v okviru tretjega raziskovalnega vprašanje ugotovili najpomembnejše korake pravilnega odvzema kužnin za mikrobiološko diagnostiko.

Chandra (2022) je v svoji raziskavi ugotovil kateri so kritični korak, ki jih je treba upoštevati pri zbiranju vzorcev kužnin: identifikacija vzorca (vrsta vzorca in njegove značilnosti), zbiranje vseh potrebnih informacij za nemoten postopek nadaljnje analize, kot je čas odvzema vzorca (čim prej, zaradi morebitne prisotnosti antibiotika), vključitev možnost prisotnosti snovi, ki bi lahko potencialno kontaminirale vzorec, pravilno zbiranje vzorcev v neprepustne, sterilne posode, pravilno shranjevanje in pravilen transport, upoštevanje ustrezne temperature vzorca v času transporta, če je nepravilna temperatura lahko pride do ogrožanja rezultatov.

Zagotavljanje pravilnega diagnosticiranja in nadaljnega zdravljenja je odvisno od rezultatov opravljenih testov. Munir (2015) v svoji raziskavi navaja, da je za zagotavljanje natančnosti rezultatov potrebna ustrezna priprava pacienta, zbiranje vzorcev in ravnanje z vzorcem.

Za nemoten potek dela morajo biti pravilno pripravljene strokovne usmeritve in priporočila, ki morajo biti razumljiva in uporabna. Zdravstveni delavec jih mora poznati in jih pri delu tudi upoštevati v kolikor jih ne upošteva, potem so napake neizogibne (Bloom & Cadarette, 2019).

Cervantes (2020) je mnenja, da je na področju nalezljivih bolezni, še vedno premalo strokovno usposobljenih zdravstvenih delavcev, prav tako ugotavlja, da je zanimanje za to vrstno specializacijo vedno manjše. Ugotovil je, da je potrebno vzbuditi zanimanje študentov in zdravnikov ter izboljšati programe izobraževanja tekom študija.

Poudarja, da ima lahko pomanjkanje strokovnjakov velike posledice na področju preprečevanja in zmanjševanja nalezljivih bolezni.

Kue in sodelavci (2021) so v raziskavi preučevali program usposabljanja na področju odvzema kužnin, predvsem z namenom izboljšanja zbiranja vzorcev kužnin med zdravstvenimi delavci. Usposabljanje je bilo usmerjeno v pomembnost odvzema in zbiranja kužnin. Pri usposabljanju so uporabili priročnik za predavatelje, referenčni priročnik, orodja za ocenjevanje ter priročnik z navodili po korakih. V dvodnevni program je bilo vključenih 16 izvajalcev programa in 47 zdravstvenih delavcev v ustanovah, katere so bile odgovorne za usposabljanje zdravstvenih delavcev za odvzemu kužnin. Rezultati so pokazali pomembnost izobraženosti in usposobljenosti vseh oseb prisotnih pri odvzemu in zbiranju kužnin, obenem pa je bil uporabljen program v po zaključeni raziskavi dostopen tudi širši javnosti, predvsem tistim, ki nimajo dostopa do tovrstnih izobraževalnih programov.

Poleg znanja in usposobljenosti zdravstvenega osebja, moramo nameniti pozornost tudi varnosti vseh udeleženih v procesu odvzema kužnin.

Varnost vseh udeležениh (pacient, zdravstveno osebje in okolica) v procesu odvzema kužnin igra veliko vlogo, zato je potrebno upoštevati varnostne ukrepe, vključujoč uporabo osebne varovalne opreme. Med osebno varovalno opremo, ki se uporablja za preprečevanje morebitnih okužb prištevamo: zaščitno haljo, rokavice, masko ter očala. Bistven je tudi pravilen odvzem vzorca, glede na obravnavano bolezen in primerno anatomsko mesto odvzema, pribor in tehnika (Križan Hergouth, 2011).

Največ napak se zgodi ravno v predanalitični fazi laboratorijskega postopka. Odkrivanje in obvladovanje predanalitičnih napak je delo in odgovornost zdravstvenega osebja, med katere prištevamo zdravnike, laboratorijsko delavce in medicinske sestre. Njihov skupni cilj je, da se v čim večji meri izognejo napakam, ki se lahko pojavijo že v predanalitični fazi (Avberšek Lužnik & Mežik Veber, 2017; Kadivec, 2017).

V primeru, da ni zdravstveno osebje dovolj usposobljeno, lahko pride do številnih napak, tako med samim odvzemom, kot tudi pri interpretaciji rezultatov, določanju diagnoze in zdravljenja. Lukićeva in Strle (2017) sta mnenja, da v primeru, če pride do večjega odstopanja, glede na pričakovane vrednosti, je potrebi iskati vzroke, ki so vplivali na takšen rezultat. V takšnem primeru je lahko prišlo do napake pri izbiri tehnike, pri prenosu vzorca, lahko je prišlo do zamenjave vzorca, laboratorijskega dela ali celo, zaradi napačne obdelave podatkov in napačnega sporočanja.

Tudi sodelovanje znotraj skupine je izrednega pomena. Zdravstveno osebje se mora zavedati svoje odgovornosti in predvsem svojih delovnih nalog, da se le te nemoteno izvajajo pravilno.

Pri procesu odvzema različnih vrst kužnin sodeluje več članov multidisciplinarnega tima: medicinske sestre, zdravniki, laboratorijski tehniki ter klinični mikrobiolog. Takšna sestava zahteva dobro komunikacijo, povezanost ter deljenje in prenos znanja. V kolikor komunikacije ne poteka tekoče lahko pričakujemo tudi pomanjkljivosti ter napake pri procesu odvzema kužnin (Tomič, 2015).

Rohini (2016) navaja, da ima poleg zdravnika ključno vlogo pri odvzemu kužnine tudi medicinska sestra. Medicinska sestra mora imeti praktično in teoretično znanje in ne

nazadnje mora zelo dobro poznati celoten postopek odvzema kužnine. Poskrbeti mora za lastno zaščito in predvsem, da ne pride do širjenja okužbe. Predhodno poteka komunikacija s pacientom ter seznanitev o namenu in potrebi po odvzemu kužnine. Vzorec kužnine gre lahko na mikrobiološko diagnostiko le v primeru, če se pacient strinja s preiskavo. Stanje pacienta lahko oceni na osnovi prepoznavanja patogenov iz kužnin. Odgovornost medicinske sestre je, da je postopek odvzema in transport kužnine ustrezen, glede na vrsto mikrobiološke diagnostike.

Ribičeva in Kramarjeva (2017) opozarjata na pravočasnost prepoznavanja okužbe ter pravilnosti pri odvzemu iz strani usposobljenega zdravstvenega osebja. Samo v primeru pravilnega odvzema kužnine, bomo kasneje pridobili ustrezne rezultate, na osnovi katerih bomo v nadaljevanju načrtovali zdravljenje.

V kolikor nismo prepričani glede odvzema in vrste kužnine, se lahko pred odvzemom za mikrobiološko diagnostiko posvetujemo z mikrobiologom. Priporočljivo je, da pri odvzemu kužnine upoštevamo navodila mikrobiologa (Čebašek, et al., 2013).

Določanje vrste vzorca, primeren čas za pridobitev vzorca, način vzorčenja, shranjevanje in transport so kritične točke v diagnostičnem procesu. Pomembno je tudi, da sledimo dobrim praksam in nadgradnji laboratorijskih tehnik prilagojenih nenavadnim patogenom (Sánchez-Romero, et al., 2019).

NLZOH (2020) je izdal navodila za pravilen odzem kužnin za mikrobiološko diagnostiko, katera bomo v nadaljevanju predstavili. Vzorci morajo biti odvzeti na pravilen način ob pravem času. Pomembno je, da vzorec odvzame usposobljena oseba, katera izbere ustrezno anatomsko mesto, ustrezno tehniko in pribor. Poskrbeti je potrebno za varnost pacienta in zdravniškega osebja, zato so vzorci odvezi aseptično, s sterilnim priborom in pripomočki. Potrebno je uporabiti tudi zaščitno delovno obleko, ter po potrebi očala in masko. Vzorec mora biti odvzet pravočasno (pred zdravljenjem z antibiotiki) in v zadostni količini. Vzorci morajo biti hranjeni v sterilni, nepoškodovani in dobro tesni embalaži. Vzorec moramo transportirati hitro (vsaj v dveh urah), tisti ki, jih je potrebno transportirati takoj, morajo imeti oznako nujno (vzorci tkiv in katetri, ki niso potopljeni v tekoče transportno gojišče, punktati in telesne tekočine, katerih volumen

ne presega 0,5 ml, postržki roženice in drugi vzorci po presoji zdravnika). Vzorci morajo biti hranjeni na ustrezni temperaturi, po potrebi tudi ohlajeni. Spremni listi se pošiljajo ločeno, da ne pride do kontaminacije. Pošiljka mora biti vedno opremljena z vsemi podatki ter pravih dimenzij. V primeru, da imamo pošiljko, ki zahteva bolj pazljivo ravnanje, mora biti le ta tudi označena z občutljivo

Za zdravljenje nalezljive bolezni je nujno vedeti, izvor povzročitelja, na osnovi katerega lahko kasneje predvidevamo potek okužbe (Lee & Bishop, 2016).

Rezultati raziskave Hillmerja (2015) nakazujejo, da je glede na trenutno stanje pojavnosti nalezljivih bolezni nujno potrebno razmišljati o nadgradnji obstoječih programov in ukrepov. V prihajajočem obdobju bo potreben razvoj novih diagnostičnih, preventivnih ter kurativnih terapij, v katere bo vključen čim večji obseg različnih patogenov.

Za pridobitev ustreznih rezultatov mora biti v kužnini dovolj mikrobov, tako da je zelo pomembno koliko vzorca bomo odvzeli, da bo mikrobov dovolj. Po odvzemu moramo kužnine shraniti v primerni in sterilni transportni posodi. Zaradi sledljivosti morajo biti vzorci primerno označeni (ime in priimek obravnavane osebe, vrsta kužnine, mesto odvzema, ura in datum). Podatki na vzorcu morajo biti skladni z pravilno izpolnjenim spremnim listom. V kolikor pride do napak med označevanjem in transportom lahko pride kasneje do težav pri podajanju rezultatov. V primeru, da ni potek odvzema kužnin do transporta v skladu z veljavnim mikrobiološkim standardom, se lahko zavrne (Križan Hergouth, 2011).

Miller in drugi (2018) so mnenja, da je izbira pravega testa pri mikrobiološkem testiranju zelo pomembna, saj obstaja veliko takšnih, katerih kvaliteta je pod vprašajem in imajo lahko negativen vpliv na rezultate. Skupina strokovnjakov je zbrala vse informacije potrebne za vrednotenje kvalitete testov ter pripravila dokument, kateri bo pripomogel zdravnikom in ostalem zdravstvenem osebju pri izbiri testov, tako bodo dobili vpogled in se na osnovi le tega lažje odločili za izbiro testa.

### 2.5.1 Omejitve sistematičnega pregleda literature

Tekom pregleda literature smo ugotovili, da obstaja precej literature, kjer je bil omejen dostop. Opazimo veliko več literature na temo bolnišničnih okužb, medtem ko so izvenbolnišnične obravnavane nekoliko v manjšem obsegu. Določena uporabna literatura je izhajala iz obdobja več kot 10 let, novejša literatura na zeleno vključeno področje žal nismo našli. Smo mnenja, da bi lahko vključili še dodatno literaturo, v kolikor bi imeli dostop.

### 2.5.2 Prispevek za prakso in priložnostno nadaljnje delo

Glede na pregledano strokovno literaturo, smo ugotovili kako zelo je pomemben pravilen odvzem kužnine in predvsem, kako kompleksen je proces odvzema. V sam proces je vključenega več zdravstvenih delavcev in vsaka faza odvzema ima določene značilnosti. Naša diplomska naloga bo dala vpogled v pomembnost odvzema kužnin in predvsem na kaj moramo biti pozorni, da bodo rezultati sprejemljivi in primerni za uporabi pri odločanju glede diagnoze in zdravljenja pacienta. Na obravnavanem področju je še precej prostora za raziskovanje in bilo smiselno podrobneje pregledati pomembnost in ključne pomanjkljivosti posamezne faze odvzema kužnin.

### 3 ZAKLJUČEK

Diplomsko delo je vključevalo pregled velikega nabora slovenske in tuje literature. Dobili smo vpogled v področje nalezljivih bolezni in okužb, še prav posebej pa smo se posvetili literaturi, ki je vsebovala področje mikrobiološke diagnostike. Raziskali smo pomen pravilnega odvzema kužnin za mikrobiološko diagnostiko, ter se seznanili s priporočili namenjenimi vsem članom tima pri odvzemu kužnin.

Ugotovili smo, da ima odvzem kužnin za mikrobiološko diagnostiko velik pomen, saj igra veliko vlogo pri pravilni identifikaciji okužbe, ter posledično pri izboru zdravljenja na osnovi pridobljenih rezultatov.

Na pravilen odvzem kužnin vpliva več dejavnikov, med katere prištevamo: usposobljenost zdravstvenih delavcev, pravilna uporaba osebne varovalne opreme, tehnika odvzema, preverjanje predhodnega zdravljenja pacienta, kateremu je bila odvzeta kužnina, ...

Odvzem kužnin zahteva sodelovanje več članov tima in sicer: medicinske sestre, zdravniki, laboratorijski tehniki ter klinični mikrobiolog. Medicinska sestra ima zelo veliko vlogo, saj se od nje pričakuje praktično in teoretično znanje.

Trenutnemu stanju, bo potrebno v prihodnosti posvečati več pozornosti, predvsem na področju zmanjševanja in preprečevanja okužb, obenem pa tudi pravilni mikrobiološki diagnostiki in posledično pravilnem izboru zdravljenja. Dobrodošel je tudi razvoj novih diagnostičnih in kurativnih terapij ter na splošno znanje na področju odvzema kužnin za mikrobiološko diagnostiko.



### 3 LITERATURA

Avberšek Lužnik, I. & Mežik Veber, M., 2017. Demingov krog kakovosti dvignil varnost laboratorijske predanalitike, In: M. Bahun & S. Jerebic, eds. *Ali znamo izmeriti kakovost in varnost zdravstvene obravnave? Gozd Martuljek, 16. november 2017*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, pp. 47-57.

Baker, R.E., Mahmud, A.A., Miller, I.F., Rajeev, Rasambainarivo, F., Ricel, B.L., Takahashi, L., Tatem, A., Wagner, C.E., Fa Wang, L., Wesolowski, A. & Metcalf, J.E., 2022. Infectious disease in an era of global change. *Nature Reviews Microbiology*, 20(4), pp. 193-205. 10.1038/s41579-021-00639-z.

Barhum , L., 2023. *An Overview of Infection, Types, Symptoms, Causes, Diagnosis, Treatment, and Prevention*. [online] Available at: <https://www.verywellhealth.com/infection-5096014> [Accessed 15 Januar 2024].

Bloom, D.E. & Cadarette, D., 2019. Infectious Disease Threats in the Twenty-First Century: Strengthening the Global Response. *Immunology*, 10, p. 549. 10.3389/fimmu.2019.00549.

Carey, R.B., Sanjib Bhattacharyya, S., Kehl, S.C., Matukas, M., Pentella, M.A., Salfinger M. & Schuetz, A.U., 2018. Implementing a quality management system in the medical microbiology laboratory. *Clinical Microbiology Reviews*, 31(3), pp. 17-62. 10.1128/CMR.00062-17.

Cervantes, J., 2020. The Future of Infectious Diseases Education. *Medical Science Education*, 30(4), pp. 1783-1785. 10.1007/s40670-020-01023-x.

Chandra, R., 2022. *Specimen collection and handling best practices and pitfalls*. [online] Available at: <https://www.mlo-online.com/diagnostics/specimen-collection/article/21280897/specime-collection-and-handling-best-practices-and-pitfalls> [Accessed 25 July 2023].

Christie, A.B. & Feigin., R., 2023. *Infectious disease*. [online] Available at: <https://www.britannica.com/science/infectious-disease> [Accessed 7 July 2023].

Čebašek, T., Lovič, A. & Noč, T., 2013. Odvzem vzorcev za mikrobiološke preiskave. In: S. Pivač, S. Kalender Smajlović, A. Černoga, K. Skinder Savić, S. Hvalič Touzery & B. Skela Savič, eds. *Izbrane intervencije zdravstvene nege- teoretične in praktične osnove za visokošolski študij zdravstvene nege: visokošolski učbenik za zdravstveno nego*. Jesenice: Visoka šola za zdravstveno nego, pp. 262-282.

Dermota, U. & Grmek Košnik, I., 2016. Vrednotenje pravilnega odvzema brisov površinskih lezij za mikrobiološko preiskavo. In: U. Dermota & I. Grmek Košnik, eds. *Medpoklicno in medsekcijsko povezovanje za razvoj kakovostne in odzivne zdravstvene obravnave: Zbornik predavanj z recenzijo. Bled, 9. junij 2016*. Jesenice: Fakulteta za zdravstvo, pp. 346-352.

Gagwani, D., 2021. *What is an Infectious Agent?* [online] Available at: <https://study.com/learn/lesson/infectious-agent-types-overview.html> [Accessed 7 July 2023].

Gori, E., Callea, E., Alberani, F. & Orlando, L., 2014. Microbial monitoring and methods of sample collection: a GITMO survey (Gruppo Trapianto di Midollo Osseo). *Ecancermedicalscience*, 8, p. 421. 10.3332%2Fecancer.2014.421.

Gubina, M., 2014. *Bakterije zunaj telesa in v njem*. [pdf] Revija Vita. Available at: [https://www.revija-vita.com/vita/42/Bakterije\\_zunaj\\_telesa\\_in\\_v\\_njem](https://www.revija-vita.com/vita/42/Bakterije_zunaj_telesa_in_v_njem) [Accessed 10 September 2023].

Harrington, S., 2014. If Specimen Collection and Processing Guidelines Fall, Does Anyone Hear Them? Pre-Analytical Conundrums in Clinical Microbiology. *Clinical Microbiology Newsletter*, 36(14), pp. 105-114. 10.1016/j.clinmicnews.2014.07.001.

Hillmer, R.A., 2015. Systems biology for biologists. *PLoS Pathog*, 11(55), p. e1004786. 10.1371/journal.ppat.1004786.

Inštitut za mikrobiologijo in imunologijo., 2016. *Splošna navodila za odvzem in transport vzorcev za mikrobiološke preiskave*. [pdf] Inštitut za mikrobiologijo in imunologijo. Available at: [http://www.imi.si/dokumenti/Bakteriologija\\_in\\_mikologija.pdf](http://www.imi.si/dokumenti/Bakteriologija_in_mikologija.pdf) [Accessed 11 July 2023].

Kadivec, S., 2017. Ali znamo izmeriti kakovost in varnost zdravstvene obravnave. In: M. Bahun & S. Jerebic, eds. *Merjenje in spremljanje kakovosti- pogoj za izboljšanje: zbornik prispevkov. Gozd Martuljek, 16. november 2017*. Jesenice: Splošna bolnišnica Jesenice, pp. 21-26.

Kiersnowska, Z.M., Lemiech-Mirowska, E., Semczuk, K., Michałkiewicz, M., Sierocka, A. & Marczak, M., 2021. Level of Knowledge of Medical Staff on the Basis of the Survey in Terms of Risk Management, Associated with *Clostridioides difficile* Infections. *International Journal of Environmental Research and Public*, 18(13), p. 7060. /10.3390/ijerph18137060.

Kramar, Z., 2022. *Kakovost in varnost v zdravstvu: Priročnik*. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije.

Križan Hergouth, V., 2011. Odvzem vzorcev za mikrobiološko preiskavo pri okužbah mehkih tkiv, kosti in sklepov. *Medicinski razgledi*, 50(4), pp. 77-81.

Kue, J., Kue, J., Bersani, A., Stevenson, K., Yimer, G., Wang, S.H., Gebreyes, W., Hazim, C., Westercamp, M., Omondi, M., Amare, B., Alebachew, G., Abubeker, R., Fentaw, S., Tigabu, E., Kirley, D., Vanderende, D., Bancroft, E., Gallagher, K.M., Kanter, T. & Balada-Llasat, M., 2021. Standardizing clinical culture specimen collection in Ethiopia: a training-of-trainers. *BMC Medical Education*, 21, p. 195. 10.1186/s12909-021-02631-w.

Kumar, K., 2021. *What are the 4 types of infections*. [online] Available at: [https://www.medicinenet.com/what\\_are\\_the\\_4\\_types\\_of\\_infections/article.htm](https://www.medicinenet.com/what_are_the_4_types_of_infections/article.htm) [Accessed 10 September 2023].

Lee, G. & Bishop, P., 2016. *Microbiology and infection control for health professionals*. Melbourne: Pearson Australia.

Leskovic, L. & Lešer, V., 2016. Kakovost zdravstvenih storitev. In: B. Nose & B. Jugovič, eds. *Kazalniki kakovosti v zdravstveni negi: zbornik prispevkov. Dolenjske Toplice, 21. - 22. januar 2016*. Novo mesto: Fakulteta za zdravstvene vede Novo mesto, pp. 42-47.

Leruez-Ville, M., Stirnemann, J., Sellier, Y., Guilleminot, T., Dejan, A., Magny, J.F., Couderc, S., Jacquemard, F. & Ville, Y., 2016. Feasibility of predicting the outcome of fetal infection with cytomegalovirus at the time of prenatal diagnosis. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 215(3), p. 342.

Lukić, M. & Strle, F., 2017. Laboratorijska diagnostika pri obravnavi bolnika z okužbo. In: J. Tomažič & F. Strle, eds. *Infekcijske bolezni. Ljubljana, februar 2017*. Ljubljana: Združenje za infektologijo, Slovensko zdravniško društvo, pp. 29-33.

Martin, A., 2016. *5 different ways infections can spread*. [online] Available at: <https://www.stonebridge.uk.com/blog/5-facts/5-ways-infections-spread/> [Accessed 15 Januar 2024].

Maze, H., Plank, D., Drame, S., Hrastnik M., 2017. *Zdravstvena nega in raziskovanje- Laboratorijske vaje*. [pdf] Visoka zdravstvena šola v Celju. Available at: [http://www.vzsce.si/si/files/default/pdf/spletna\\_gradiva/Skripta LV 2014-15.pdf](http://www.vzsce.si/si/files/default/pdf/spletna_gradiva/Skripta_LV_2014-15.pdf) [Accessed 21 July 2023].

Medicinski slovar., 2023. *Kužnina*. [online] Available at: <https://www.termania.net/slovarji/slovar-slovenskega-knjiznega-jezika/2880210/kuznina?query=ku%c5%benina&SearchIn=All> [Accessed 20 Februar 2023].

Miller, M.H. & Dillon, J.F., 2015. Early diagnosis improves outcomes in hepatitis. *Community Practitioner*, 259, pp. 25-27.

Miller, M., Binnicker, M.J., Campbell, S., Carroll, K.C., Chapin, K.C., Gilligan, P.H., Gonzalez, M.D., Jerris, R.C., Kehl, S.C. & Patel, R., 2018. A Guide to Utilization of the Microbiology Laboratory for Diagnosis of Infectious Diseases. *Clinical Infectious Diseases*, 67(6), pp. 1-94. 10.1093/cid/ciy381.

Mtewa, H.N., Amoah, I.D., Kumari, S., Bux, F. & Reddy, P., 2022. The source and fate of Mycobacterium tuberculosis complex in wastewater and possible routes of transmission. *BMC Public Health*, 22, p. 145. 10.1186/s12889-022-12527-z.

Munir, T., 2015. Importance of proper specimen collection and handling in management of diseases: importance of proper specimen collection. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*, 65(2), p. 164. <https://www.pafmj.org/PAFMJ/article/view/733>.

Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano. 2020. *Odvzem, hranjenje in transport vzorcev*. [online] Available at: <https://www.nlzoh.si/storitve/medicinska-mikrobiologija/diagnosticna-dejavnost/odvzem-hranjenje-in-transport-vzorcev/> [Accessed 19 November 2023].

Naghavi, M., Wang, H., Lozano, R., Davis, A., Liang, X., Zhou, M., Vollset, S.E., Ozgoren, A.A., Abdalla, S., Abd-Allah, F., Abdel Aziz, M.I., Abera, S.F., Aboyans, V., Abraham, B., Abraham, J.P., Abuabara, K.E., Abubakar, I., Abu-Raddad, L.J., Abu-Rmeileh, N.M., Adelekan, T.A., Ademi, Z.N., Adofo, K., Adou, A.K., Adsuar, J.C., Aernlov, J., Agardh, E.E., Akena, D., Al Khabouri, M.J., Alasfoor, D., Albittar, M., Alegretti, M.A., Aleman, A.V., Alemu, Z.A., Cristancho, R.A., Alhabib, S., Ali, M.K.,

Ali, R., Alla, F., Al Lami, F., Allebeck, P., AlMazroa, M., Salman, R.A., Alsharif, U., Alvarez, E., Alviz-Guzman, N., Amankwaa, A.A., Amare, A.T., McGrath, J.J. & Shiue, I. 2015. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990- 2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 385, pp. 117-171. 10.1016/S0140-6736(14)61682-2.

Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hrobjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McKenzie, J. E., 2021. PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *British Medical Journal*, 372. 10.1136/bmj.n160.

Pandey, A., Atkins, K.E., Medlock, J., Wenzel, N., Townsend, J.P., Childs, J.E., Nyenswah, T.G., Ndeffo-Mbah, M.L. & Galvani, A.P., 2014. Strategies for containing Ebola in West Africa. *Science*, 346, pp. 991-995. 10.1126/science.1260612.

Polit, D.F. & Beck, C.T., 2021. *Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practise*. 10th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health, Lippincott Williams & Wilkins, p. 839.

Ribič, H. & Kramar, Z., 2017. Mikrobiološka diagnostika. In: H. Ribič & Z. Kramar, eds. *Preprečevanje okužb povezanih z zdravstvom. Ljubljana, 12. marec 2017*. Jesenice: Fakulteta za zdravstvo Jesenice, pp. 37-39.

Rohini, T., 2016. *A nurse's guide for specimen collection, preparation & handling*. [online] Available at: <http://www.inscol.com/india/blog/a-nurses-guide-for-specimencollection-preparation-handling> [Accessed 21 September 2023].

Sánchez-Romero, M.I., García-Lechuz Moyab, J.M., González Lópezc, J.J. & Mirad, N.O., 2019. Collection, transport and general processing of clinical specimens in

Microbiology laboratory. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 37(2), pp. 127-134. 10.1016/j.eimce.2017.12.005.

Seme, K., 2019. *Pomen mikrobiološke diagnostike in razumevanje antibiograma*. [pdf] Inštitut za mikrobiologijo in imunologijo. Available at: [https://www.szpz.info/content/2019/podiplomskitecaj/Katja\\_Seme-Pomen\\_mikrobioloske\\_diagnostike\\_in\\_razumevanje\\_antibiograma.pdf](https://www.szpz.info/content/2019/podiplomskitecaj/Katja_Seme-Pomen_mikrobioloske_diagnostike_in_razumevanje_antibiograma.pdf) [Accessed 21 August 2023].

Thomas, L., 2022. *How important is early detection to the spread of infection*. [online] Available at: <https://www.news-medical.net/health/How-Important-is-Early-Detection-to-the-Spread-of-Infections.aspx> [Accessed 17 August 2023].

Tomič, V., 2015. Kako pripomore k večji varnosti zdravljenja mikrobiološki laboratorij. In: S. Kadivec, ed. *Zagotavljanje varnosti pri bolniku z obolenji pljuč: Zbornik predavanj. Bled, 2.-3. oktober 2015*. Golnik: Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo, pp. 14-16.

van Seventer, J.M. & Hochberg, N.S., 2017. Principles of Infectious Diseases: Transmission, Diagnosis, Prevention, and Control. In: Quah, S.R., ed. *International Encyclopedia of Public Health*. Amsterdam: Elsevier, pp. 22-39. 10.1016/B978-0-12-803678-5.00516-6.

Vogrinc, J., 2013. *Kvalitativno raziskovanje na pedagoškem področju: diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

Vos, T., Barber, R., Bell, B. & Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators. 2015. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet*, 386, pp.743-800. 10.1016/S0140-6736(15)60692-4.

Zahouli, J.B.Z., Koudou, B.G., Müller, P., Malone, D., Tano, Y. & Utzinger, J., 2023. Urbanization is a main driver for the larval ecology of Aedes mosquitoes in arbovirus-endemic settings in south-eastern Côte d'Ivoire. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 11(7), p. 5751. 10.1371/journal.pntd.0005751.