



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

Diplomsko delo
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje
ZDRAVSTVENA NEGA

PREPREČEVANJE BOLNIŠNIČNO PRIDOBLENEGA COVID-19 – PREGLED LITERATURE

PREVENTING HOSPITAL-ACQUIRED COVID-19 – A LITERATURE REVIEW

Mentorica: doc. dr. Maja Sočan

Kandidatka: Neja Lenček

Jesenice, september, 2025

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. Maji Sočan za vse nasvete in pomoč pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se mag. Jožici Ramšak Pajk, viš. pred. za recenzijo diplomskega dela in Nini Balažek, mag. angl. in prof. slov. za lektoriranje.

Zahvaljujem se svoji družini, ki je ves čas študija in med izdelavo diplomskega dela verjela vame in mi stala ob strani.

POVZETEK

Teoretična izhodišča: Pandemija covid-19, ki jo je povzročil virus SARS-CoV-2, je zaznamovala sodobno zgodovino in obremenila zdravstvene sisteme po vsem svetu. Bolnišnice so se morale hitro prilagoditi naraščajočemu številu okužb, hospitalizacij in smrti. Namen diplomskega dela je raziskati pojavnost bolnišnično pridobljenega covid-19 in učinkovite ukrepe za preprečevanje prenosa virusa v bolnišničnem okolju.

Cilj: Ugotoviti, kateri ukrepi zmanjšujejo prenos SARS-CoV-2 v bolnišnicah in oceniti pojavnost nozokomialnega covid-19.

Metoda: Izveden je bil pregled domače in tuje znanstvene ter strokovne literature. Literatura je bila zbrana z uporabo spletnega iskalnika Google Scholar in baz: Cobiss, Cinahl, Lippincott Nursing Center, ProQuest, PubMed, Medline in Obzornik zdravstvene nege. Uporabljene ključne besede so vključevale izraze: hospital acquired COVID-19, health care associated COVID-19, hospital transmission of COVID-19, community acquired COVID-19, mortality prevention of COVID-19, measures to prevent the spread of COVID-19, measures to prevent nosocomial COVID-19, preventive measures and COVID-19. Uporabljena sta bila tudi Boolova operatorja AND in OR.

Rezultati: V analizo je bilo vključenih 14 celovitih člankov, večinoma kvantitativnih retrospektivnih študij. Oblikovanih je bilo pet kategorij, in sicer pojavnost okužb, izidi, dejavniki tveganja, preventivni ukrepi in vpliv na sistem. Pojavnost nozokomialnih okužb se je gibala med 0,4 % in 20 %, najpogosteje pri starostnikih in imunsko oslabljenih. Smrtnost bolnišnično okuženih je bila višja, v nekaterih primerih nad 35 %. Ključni ukrepi za zmanjšanje prenosa so bili pravilna uporaba zaščitne opreme, izolacija, testiranje in prezračevanje.

Razprava: Učinkovito preprečevanje zahteva sistemski, večnivojski pristop. Delo prispeva k razumevanju tveganj in zaščitnih ukrepov, kar je ključno za prihodnje pandemije.

Ključne besede: covid-19, nozokomialne okužbe, zaščitni ukrepi, prenos okužbe, zdravstveni sistem

SUMMARY

Theoretical background: The COVID-19 pandemic, caused by SARS-CoV-2, has shaped modern history and burdened health systems around the world. Hospitals have had to adapt quickly to the rising number of infections, hospitalisations, and deaths. The aim of this thesis was to investigate the incidence of hospital-acquired COVID-19 and effective measures to prevent virus transmission in the hospital setting.

Goals: To determine which measures reduce SARS-CoV-2 transmission in hospitals and to estimate the incidence of nosocomial COVID-19.

Methods: A review of domestic and foreign scientific and professional literature was carried out. The literature was collected using Google Scholar, Cobiss, Cinahl, Lippincott Nursing Center, ProQuest, PubMed, Medline, and the Nursing Horizon. The keywords used included “hospital-acquired COVID-19”, “healthcare-associated COVID-19”, “hospital transmission of COVID-19”, “community-acquired COVID-19”, “mortality prevention of COVID-19”, “measures for preventing the spread of COVID-19”, “measures for preventing nosocomial COVID-19”, “preventive measures and COVID-19”. Boolean operators AND and OR were also used.

Results: The analysis included 14 full-length articles, mostly quantitative retrospective studies. Five categories were created: incidence of infections; outcomes; risk factors; preventive measures; and impact on the system. The incidence of nosocomial infections ranged from 0.4% to 20%, most commonly in the elderly and immunocompromised. The mortality of hospitalised infected patients was higher, in some cases above 35%. Key measures to reduce transmission were the correct use of protective equipment, isolation, testing, and ventilation.

Discussion: Effective prevention requires a systemic, multi-level approach. This thesis contributes to understanding risks and protective measures, which is also crucial for future pandemics.

Key words: COVID-19, nosocomial infections, protective measures, transmission, health system

KAZALO

1 UVOD	1
1.1 PANDEMIJA COVIDA-19.....	1
1.2 POMEN PREPREČEVANJA OKUŽBE V ČASU PANDEMIJE	3
1.3 JAVNOZDRAVSTVENI UKREPI ZA OBVLADOVANJE PANDEMIJE (RAZŠIRJENI)	4
1.4 NAČIN PRENOSA COVIDA-19 V BOLNIŠNICAH	7
1.5 BOLNIŠNIČNE OKUŽBE IN NJIHOV VPLIV NA ZDRAVSTVENI SISTEM....	8
2 EMPIRIČNI DEL.....	10
2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA.....	10
2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA.....	10
2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA.....	10
2.3.1 Metode pregleda literature.....	10
2.3.2 Strategija pregleda zadetkov.....	11
2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature	12
2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature	12
2.4 REZULTATI	13
2.4.1 PRISMA diagram	13
2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah	15
2.5 RAZPRAVA.....	19
2.5.1 Omejitve raziskave	22
2.5.2 Doprinos za stroko in priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo	22
3 ZAKLJUČEK	24
4 LITERATURA	26

KAZALO SLIK

Slika 1: Hierarhija dokazov	13
Slika 2: Diagram PRISMA	14

KAZALO TABEL

Tabela 1: Rezultati pregleda literature	11
Tabela 2: Hierarhija dokazov v diplomskem delu	12
Tabela 3: Razporeditev kod po kategorijah	15
Tabela 4: Tabelarični prikaz rezultatov	15

SEZNAM KRAJŠAV

FZAB	Fakulteta za zdravstvo Angele Boškin
SARS-CoV-2	Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2
COVID 19	Coronavirus disease 2019
OVO	Osebna varovalna oprema
WHO	World Health Organization (Svetovna zdravstvena organizacija)

1 UVOD

Ob koncu leta 2019 so v kitajskem mestu Wuhan zaznali več primerov pljučnice neznanega izvora, ki se je kmalu razširila po Kitajski in v sosednje države. Kitajski center za nadzor bolezni je 7. januarja 2020 v brisu žrela odkril nov koronavirus, ki ga je Mednarodni odbor za toksonomijo poimenoval SARS-CoV-2, bolezen pa covid-19 (Ge, et al., 2020). Zaradi hitrejšega širjenja je Svetovna zdravstvena organizacija (SZO) 11. marca 2020 razglasila pandemijo (World health organization (WHO), 2020). Slovenija je že 12. marca sledila priporočilom in razglasila epidemijo (Odredba o razglasitvi epidemije nalezljive bolezni COVID-19 na območju Republike Slovenije, 2020). Nacionalni inštitut za javno zdravje (2022) je poročal o stalnem porastu potrjenih primerov okužb. Mednarodno je bilo začetek novembra 2024 potrjenih 776.841.264 primerov okužb in 7.075.468 smrti (WHO, 2020). Kriza v zdravstvu je povzročila številne spremembe na različnih področjih življenja. Bolezen je prizadela ljudi po vsem svetu, ne glede na narodnost, celino ali družbenoekonomski položaj (Shanafelt, et al., 2020). Moteni so bili vsi vidiki našega delovanja. Pandemija je močno zaznamovala svetovno skupnost, še posebej zdravstveni sistem (Committee for the Coordination of Statistical Activities, 2020). V Sloveniji je vlada med epidemijo z odlokom zaustavila vse nenujne zdravstvene storitve, razen onkologije, a so bile storitve kljub temu delno ovirane (Žagar, et al., 2021).

1.1 PANDEMIJA COVIDA-19

Pandemija covid-19, ki jo je povzročil novi koronavirus SARS-CoV-2, je postala eden najhujših globalnih dogodkov v zadnjem desetletju in verjetno celo v sodobni zgodovini. Odkar so konec leta 2019 prvič zaznali primere novega virusa v kitajskem mestu Wuhan, se je covid-19 hitro razširil po svetu, kar je privedlo do izbruha pandemije, ki pa je vplivala na vsak vidik življenja od gospodarstva in politike do osebnih in družinskih življenj. V času pandemije so se pokazale številne systemske pomanjkljivosti, zlasti v zdravstvenih sistemih po vsem svetu, ki so bili pod izjemnim pritiskom, da zagotovijo ustrezno oskrbo pacientom in hkrati zaščitijo lastno osebje pred okužbo (Worldometer, 2024). Zdravstveni sistemi, ne glede na njihovo razvitost, so bili primorani soočiti se z

novimi izzivi, ki so jih prinesle hitro naraščajoče število okužb, hospitalizacij in smrtnih primerov. Zdravstvene ustanove, ki so se soočale z izrednimi razmerami, so morale hitro prilagoditi svoje protokole in postopke, da bi preprečile širjenje virusa znotraj bolnišnic (Mo, et al., 2021). Eden izmed glavnih izzivov je bil preprečevanje bolnišnično pridobljenih okužb s covidom-19, kar je postalo kritičen problem zaradi visoke prenosljivosti virusa, dolge kužnosti in inkubacijske dobe ter potencialno hudih posledic za hospitalizirane paciente, ki so pogosto že imeli druge zdravstvene težave. Kljub strogim ukrepom in protokolom so bolnišnice postale središča prenosa virusa, kar je dodatno otežilo obvladovanje pandemije (Ponsford, 2021a). Vzporedno s tem so se okužbe s covidom-19 hitro širile tudi v skupnosti, zlasti znotraj gospodinjstev, kjer so bili stiki med ljudmi pogosto tesnejši in dolgotrajnejši. Medtem ko je bil prenos v skupnosti in doma relativno predvidljiv glede na naravo stikov in življenjskih razmer, je prenos v bolnišničnem okolju prinesel dodatne zaplete. Bolnišnice, ki so morale biti varna zavetišča za paciente, so se soočale z nevarnostjo, da postanejo žarišča okužb, kar je ogrozilo paciente in zdravstvene delavce (Dingding, 2021). Pandemija covida-19 je v mnogih pogledih presegla vse prejšnje pandemije v sodobni zgodovini. Zaradi globalizacije, povezanosti sveta in hitrega prenosa informacij se je covid-19 iz Wuhana v večino držav sveta razširil v rekordnem času. V nekaj mesecih je bil virus prisoten na vseh kontinentih, z izjemo Antarktike, in povzročil večmilijonske okužbe ter milijone smrtnih primerov (Zhang, 2021). Zdravstveni sistemi, ki so v mirnodobnem času delovali z omejenimi viri in kapacitetami, so se nenadoma soočili z valovi okuženih pacientov, ki so potrebovali nujno medicinsko oskrbo. Bolnišnice so bile preobremenjene, intenzivni oddelki so delovali na robu zmogljivosti, primanjkovalo je osebnih zaščitnih opreme (OVO), ventilatorjev in celo osnovnih medicinskih pripomočkov. Zdravstveni delavci so bili prisiljeni delati v ekstremnih razmerah, z dolgotrajnimi delovnimi urniki, pomanjkanjem počitka in neprestanim strahom pred okužbo (Helanne, et al., 2023). Hkrati so bili zdravstveni sistemi prisiljeni spremeniti svoje prioritete. Številne rutinske in nenujne medicinske storitve so bile prekinjene ali odložene, kar je vplivalo na zdravljenje drugih bolezni in zdravstvenih stanj. To je povzročilo dodatne zaplete, saj so se mnogi pacienti izogibali iskanju pomoči zaradi strahu pred okužbo v bolnišnicah ali zaradi omejitev dostopa do zdravstvene oskrbe. Pandemija je tako ustvarila začaran krog,

kjer so bile bolnišnice preobremenjene zaradi covid-19, medtem ko so druge zdravstvene potrebe ostale nezadovoljene (Kartela, 2023).

1.2 POMEN PREPREČEVANJA OKUŽBE V ČASU PANDEMIJE

Bolnišnično pridobljen covid-19 predstavlja eno izmed najresnejših oblik zdravstveno povezanih okužb, saj se pojavlja v okolju, kjer so prisotni bolniki z oslabljenim imunskim sistemom, številnimi komorbidnostmi ter pogosto dolgotrajno hospitalizacijo. Študije so pokazale, da so pacienti, ki so se z virusom SARS-Cov-2 okužili med bivanjem v bolnišnici, imeli občutno višjo stopnjo obolevnosti in smrtnosti v primerjavi s tistimi, ki so bili okuženi v skupnosti (Carter, et al., 2020). Pri starejših bolnikih in osebah z boleznimi srca, pljuč ali oslabljenim imunskim sistemom je potek bolezni pogosto težji, okrevanje daljše, tveganje za zaplete pa znatno večje (WHO, 2020).

Epidemiološki vidiki bolnišnično pridobljenega covid-19 presegajo individualno obravnavo posameznika. Vsak potrjen primer sproži protokole sledenja stikov, izolacije in dodatne zaščitne ukrepe, kar obremeni kadrovske in logistične zmogljivosti zdravstvenih ustanov (European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC, 2020). Povečano število okužb med hospitaliziranimi bolniki pogosto vodi do reorganizacije oddelkov, premeščanja pacientov ter odpovedi nenujnih posegov. Slednje ne vpliva le na kakovost oskrbe, ampak podaljšuje čakalne dobe in zmanjšuje dostopnost zdravstvenih storitev za širšo populacijo (Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ), 2020).

Tveganje za zdravstveno osebje je izrazito visoko, saj so izpostavljeni pogostim in tesnim stikom z okuženimi. V več študijah je bilo ugotovljeno, da je med zdravstvenimi delavci, ki niso imeli ustrezne zaščitne opreme ali so jo uporabljali nepravilno, stopnja okužb bistveno višja (Nguyen, et al., 2020). Okužbe v tej profesionalni skupini povzročajo odsotnost z dela, kar dodatno obremeni zdravstvene delavce in povečuje tveganje za izgorelost ter psihološke težave, vključno z anksioznostjo, depresijo in posttravmatsko stresno motnjo (Spoorthy, et al., 2020).

Pomemben vidik preprečevanja širjenja covid-19 znotraj zdravstvenih ustanov je tudi ohranjanje zaupanja javnosti v zdravstveni sistem. Bolnišnično pridobljena okužba pogosto negativno vpliva na pacientovo dožemanje varnosti zdravstvenih storitev (Polack, et al., 2020). V času pandemije so bile zato uvedene omejitve obiskov in posebni protokoli, ki so sicer zmanjšali tveganje za prenos virusa, vendar so hkrati negativno vplivali na psihosocialno dobrobit pacientov in njihovih svojcev (Brooks, et al., 2020).

Preprečevanje bolnišnično pridobljenega covid-19 je bilo ključno ne le z vidika javnega zdravja, temveč tudi za zagotavljanje stabilnega, neprekinjenega in varnega delovanja zdravstvenih ustanov med pandemijo in je še vedno pomembno v postpandemskem obdobju (Halverson, et al., 2022).

1.3 SPLOŠNI JAVNOZDRAVSTVENI UKREPI ZA OBVLADOVANJE PANDEMIJE

Javnozdravstveni ukrepi so organizirane, načrtovane in usklajene aktivnosti, ki jih izvajajo javne institucije, zdravstveni sistemi in skupnosti z namenom preprečevanja bolezni, podaljšanja življenjske dobe in spodbujanja zdravja celotne populacije (WHO, 2017). Ti ukrepi lahko vključujejo zakonodajne, izobraževalne, preventivne, nadzorne in kurativne aktivnosti, pri čemer je glavni poudarek na zaščiti zdravja prebivalstva kot celote, ne zgolj posameznikov (Gostin & Wiley, 2016).

Ukrepi za obvladovanje pandemije covid-19 so obsegali širok nabor nefarmakoloških in farmakoloških pristopov, katerih cilj je bil zmanjšati prenos virusa, preprečiti preobremenitev zdravstvenega sistema ter zaščititi ranljive skupine prebivalstva (WHO, 2020). Med najpogostejše uporabljenimi nefarmakološkimi ukrepi so bili nošenje zaščitnih mask (kirurških, N95/FFP2 ali platnenih) (Chu, et al., 2020; Liang, et al., 2020), dosledna higiena rok in higiena kašlja (Kampf, et al., 2020), socialno distanciranje ter omejevanje družbenih stikov, vključno s prepovedjo množičnih dogodkov (Flaxman, et al., 2020). Države so uvajale zaprtje šol in vrtcev (Brauner, et al., 2021), spodbujale delo od doma (Occupational Safety and Health Administration (OSHA), 2021), uvajale karanteno za osebe z visokim tveganjem po izpostavljenosti ter izolacijo potrjeno okuženih (ECDC,

2020). Ključni ukrepi so vključevali tudi obsežno testiranje (z uporabo metode verižne reakcije s polimerazo PCR ali s hitrimi antigenski testi) (Peto, 2020), sledenje stikom okuženih (Kretzschmar, et al., 2020), omejitve potovanj in nadzor na mejah (Chinazzi, et al., 2020), prezračevanje notranjih prostorov (Morawska & Milton, 2020) ter razkuževanje površin, zlasti v okoljih z visokim tveganjem prenosa (Kampf, et al., 2020). Poleg tega so se izvajali ukrepi za nadzorovan pretok oz. gibanje ljudi v javnih prostorih, prilagoditve delovnega časa ter obsežne javnozdravstvene komunikacijske kampanje za ozaveščanje prebivalstva (Bedford, et al., 2020). V nekaterih obdobjih je bilo nujno tudi zaprtje gospodarskih dejavnosti, ki niso bile neobhodno potrebne (Haug, et al., 2020). V kasnejših fazah pandemije so bili uvedeni farmakološki ukrepi, med katerimi je imelo cepljenje proti covid-19 – tako primarna kot poživitvena odmerka osrednjo vlogo pri zmanjšanju hudih potekov bolezni in smrtnosti (Baden, et al., 2021), dopolnjevali pa so jih protivirusna zdravila in monoklonska protitelesa za zdravljenje in profilakso v posebej ogroženih skupinah (Cao, et al., 2020).

Med najpomembnejšimi nefarmakološkimi intervencijami so se izkazali naslednji ukrepi:

Nošenje mask

Dosledno nošenje mask je najučinkovitejši nefarmakološki ukrep za preprečevanje širjenja covid-19. Meta-analiza 172 opazovalnih študij je pokazala, da uporaba mask zmanjša tveganje za okužbo za približno 85 % (Chu, et al., 2020). N95/FFP2 maske zagotavljajo višjo stopnjo filtracije in zaščite kot kirurške ali platnene maske (Liang, et al., 2020). V Sloveniji so bile maske sprva priporočene le za zdravstvene delavce in bolnike z respiratornimi simptomi, kasneje pa so postale obvezne v vseh zaprtih javnih prostorih (Vlada Republike Slovenije, 2020).

Higiena rok

Higiena rok vključuje redno in temeljito umivanje rok z milom in vodo ali uporabo alkoholnih razkužil (vsaj 60 % alkohola). SARS-CoV-2 se lahko prenese preko kontaminiranih površin na sluznice, zato higiena rok zmanjšuje posredni prenos. V Sloveniji je bil ukrep uveden že marca 2020 in podprt z razpoložljivostjo razkužil ob vstopu v javne prostore, trgovine in javni prevoz (NIJZ, 2020).

Higiena kašlja

Higiena kašlja vključuje kašljanje in kihanje v pregib komolca ali v robec, ki se nato ustrezno odstrani, ter takojšnjo higieno rok po tem dejanju. Ukrep zmanjšuje izpust kapljic v okolje in s tem možnost okužbe drugih oseb (Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2020). Čeprav je neposrednih raziskav o učinkovitosti tega ukrepa za prenos SARS-CoV-2 malo, obstajajo dokazi iz študij o prenosu virusa influence, da higiena kašlja zmanjša kapljično kontaminacijo površin in predmetov (Tang, et al., 2013). V Sloveniji je NIJZ intenzivno promoviral higieno kašlja prek plakatov, medijev in v izobraževalnih ustanovah (NIJZ, 2020).

Socialno distanciranje

Socialno distanciranje pomeni vzdrževanje fizične razdalje (običajno 1–2 m) med posamezniki in zmanjševanje fizičnih stikov. Namen ukrepa je zmanjšati verjetnost prenosa respiratornih kapljic med ljudmi. Modelne študije kažejo, da socialno distanciranje lahko zmanjša osnovno reprodukcijsko število za 25–50 % (Prem, et al., 2020). V Sloveniji je bil ukrep uveden že v prvem valu in vključeval omejitve zbiranja ljudi, zaprte javne dogodke in prilagoditve delovnega prostora (Vlada Republike Slovenije, 2020).

Zaprtje šol

Zaprtje šol in vrtcev je eden najradikalnejših ukrepov, ki zmanjšuje stike med otroki in mladostniki ter tako preprečuje širjenje okužb v tej starostni skupini. Dokazi kažejo, da ima ukrep večji učinek v fazah visoke incidence in v kombinaciji z drugimi NPI (Viner, et al., 2020). Modelne analize so pokazale, da lahko zaprtje šol zmanjša prenos virusa za 10–20 %, vendar ima tudi pomembne socialne in izobraževalne posledice (Brauner, et al., 2021). Slovenija je imela med daljšimi zaprtji šol v Evropi, kar je vplivalo na epidemiološko sliko in duševno zdravje otrok (Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), 2021).

Delo od doma

Delo od doma zmanjšuje stike med zaposlenimi in posledično možnost prenosa okužbe na delovnem mestu in v javnem prevozu. Študije so pokazale, da uvedba dela od doma

lahko zmanjša incidenco okužb v populaciji za 4–15 %, odvisno od deleža zaposlenih, ki ukrep izvajajo (Koh, et al., 2020). V Sloveniji je bilo delo od doma priporočeno, kjer je bilo možno, zlasti v javnem sektorju in v pisarniških dejavnostih, medtem ko so sektorji, kot so zdravstvo, proizvodnja in trgovina, ukrep lahko izvajali le omejeno (Vlada Republike Slovenije, 2020).

1.4 NAČIN PRENOSA COVIDA-19 V BOLNIŠNICAH

Prenos covid-19 v bolnišnicah je bil eden pomembnih izzivov, s katerimi so se soočali zdravstveni delavci med pandemijo. Bolnišnice, ki so bile prej mesta, kjer so ljudje iskali zaščito in zdravljenje, so nenadoma postale potencialna žarišča širjenja virusa. To je bilo še posebej zaskrbljujoče zaradi narave bolnišničnega okolja, kjer so pacienti pogosto imunsko oslabljeni ali imajo več osnovnih bolezni, kar jih postavlja v veliko tveganje za hude posledice okužbe s covidom-19 (WHO, 2020). Eden glavnih načinov prenosa virusa v bolnišnicah je bil preko neposrednega stika med okuženimi zdravstvenimi delavci in pacienti. Zdravstveni delavci, ki so bili v prvih vrstah boja proti pandemiji, so bili zaradi narave svojega dela izpostavljeni visokemu tveganju za okužbo. Kljub uporabi zaščitne opreme so bile okužbe med zdravstvenimi delavci pogoste, zlasti v prvih fazah pandemije, ko so bile dobavne verige OVO motene in je bilo poznavanje virusa omejeno (WHO, 2020). Prenos virusa med zdravstvenimi delavci in pacienti se je pogosto zgodil med vsakodnevnimi postopki, kot so pregledovanje pacientov, izvajanje medicinskih postopkov, premikanje pacientov znotraj bolnišnice in celo med običajnimi stiki, kot so pogovori in svetovanje (Zhou, et al., 2020). Kljub strogim protokolom, ki so vključevali nošenje mask, obraznih ščitnikov, rokavic in halj, je bil prenos virusa možen zaradi pomanjkljivosti v zaščitni opremi, napačne uporabe opreme ali kontaminacije opreme med postopki (Bric, 2021). Prenos covid-19 med pacienti v bolnišnicah je bil še ena pomembna pot širjenja virusa. Bolnišnice so pogosto polne pacientov, ki delijo sobe, čakalnice in druge skupne prostore (Lio, et al., 2021). Čeprav so bili uvedeni številni varnostni ukrepi, kot so izolacija okuženih pacientov, razdalje med posteljami, ločene poti za covid-19 paciente in omejitev obiskov, so se okužbe kljub temu širile med pacienti. Skupna uporaba zdravstvene opreme, kot so katetri, respiratorji ali druge medicinske naprave, ki so bile neustrezno razkužene, je prav tako prispevala k širjenju

okužbe (Žagar, et al., 2021). Tretji ključni način prenosa covid-19 v bolnišnicah je bil preko kontaminiranih površin in medicinske opreme. Covid-19 je virus, ki lahko preživi na površinah od nekaj ur do več dni, odvisno od vrste površine in okoljskih pogojev. V bolnišničnem okolju, kjer je dotik površin in opreme neizogiben, je to pomenilo veliko tveganje za prenos okužbe. Kljub rednemu čiščenju in razkuževanju je bil prenos virusa možen zaradi pomanjkljivosti v postopkih ali zaradi visoke obremenitve z virusom, zlasti na oddelkih za intenzivno nego (Eyre, 2021).

1.5 BOLNIŠNIČNE OKUŽBE IN NJIHOV VPLIV NA ZDRAVSTVENI SISTEM

Bolnišnične okužbe so že pred pandemijo predstavljale pomemben problem za zdravstvene sisteme po svetu. Okužbe, ki se pojavijo pri pacientih med hospitalizacijo ali po njej, so povezani s podaljšano hospitalizacijo, povečanjem stroškov zdravljenja in večjim tveganjem za smrt. Med pandemijo covid-19 so bolnišnične okužbe, zlasti tiste, povezane s covidom-19, postale še bolj kritičen problem (Bonsignore, et al., 2022). Bolnišnične okužbe imajo večplasten vpliv na zdravstvene sisteme, saj kot prvo povečajo obolevnost in smrtnost med hospitaliziranimi pacienti, kar vodi do podaljšanja časa hospitalizacije in povečanja potreb po intenzivni negi. Kot drugo povzročijo dodatne stroške za zdravstvene sisteme, saj zdravljenje okuženih pacientov zahteva več sredstev za zdravila, dodatno nego in podaljšano hospitalizacijo. Tretjič pa bolnišnične okužbe obremenjujejo zdravstveno osebje, ki se mora soočiti z večjim številom pacientov, daljšimi delovnimi urami in večjim tveganjem za lastno okužbo (Kodde, 2022). Med pandemijo covid-19 so bolnišnične okužbe s covidom-19 predstavljale še večji izziv, saj so se širile med najbolj ranljivimi skupinami pacientov, kot so starejši, imunsko oslabljeni, in tistimi z več kroničnimi boleznimi (Tadesse & Muluye, 2020). Zdravstveni sistemi so bili prisiljeni hitro prilagoditi svoje protokole, kar je vključevalo večjo uporabo zaščitne opreme, strožje postopke razkuževanja in povečano oskrbo okuženih pacientov. Kljub tem prizadevanjem pa so bili mnogi zdravstveni sistemi preobremenjeni, kar je privedlo do izbruhov bolnišničnih okužb, ki so dodatno otežile obvladovanje pandemije (Medical Report, 2023). Poleg neposrednih zdravstvenih in finančnih posledic so bolnišnične okužbe s covidom-19 imele tudi širši vpliv na delovanje zdravstvenih

sistemov. Zaradi potrebe po karanteni in izolaciji okuženih pacientov so bile bolnišnice prisiljene zmanjšati število sprejetih pacientov, kar je vplivalo na dostop do zdravstvene oskrbe za druge bolezni in stanja. Poleg tega so okužbe med zdravstvenim osebjem privedle do pomanjkanja osebja, kar je še dodatno obremenilo tiste, ki so ostali na delovnem mestu (Lamas, 2021).

Raziskava o preprečevanju bolnišnično pridobljenega covid-19 je ključnega pomena, saj ta oblika okužbe predstavlja resno grožnjo za paciente, ki so že zaradi drugih bolezni ranljivi, pa tudi za zdravstveno osebje, ki je v neposrednem stiku z njimi. Bolnišnično pridobljen covid-19 povečuje stopnjo zapletov, podaljšuje trajanje hospitalizacije in lahko vodi do večje smrtnosti, kar predstavlja dodatno obremenitev zdravstvenega sistema. Raziskave na tem področju omogočajo razvoj učinkovitih preventivnih ukrepov, kot so izboljšanje zaščitnih protokolov, povečanje testiranja in cepljenja ter optimizacija zdravstvene oskrbe, in sicer s ciljem zmanjšanja prenosa virusa v bolnišnicah. Razumevanje dejavnikov tveganja in specifičnih izzivov pri preprečevanju te vrste okužbe je ključno za zaščito pacientov in zdravstvenega osebja, hkrati pa pripomore k večji stabilnosti in učinkovitosti zdravstvenih ustanov.

2 EMPIRIČNI DEL

Diplomsko delo temelji na pregledu slovenske in angleške literature.

2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Namen je raziskati pojavnost v bolnišnici pridobljenega covid-19 in učinkovite ukrepe za preprečevanje prenosa SARS-CoV-2 v bolnišničnem okolju.

Cilj diplomskega dela je:

- ugotoviti, kateri ukrepi preprečijo prenos SARS-CoV-2 v bolnišničnem okolju in pojavnost nozokomialnega covid-19.

2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

Raziskovalno vprašanje diplomskega dela je:

- S katerimi ukrepi uspešno preprečimo prenos virusa SARS-CoV-2 v bolnišnici in pojavnost nozokomialnega covid-19?

2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

Diplomsko delo temelji na pregledu domače in tuje strokovne in znanstvene literature.

2.3.1 Metode pregleda literature

Pregled literature temelji na pregledu tuje in domače znanstvene in strokovne literature. Za iskanje gradiva smo uporabili spletni brskalnik Google Scholar in baze podatkov, kot so Cobiss, Cinahl, Lippincott Nursing Center in ProQuest, PubMed, Medline, Obzornik zdravstvene nege (arhiv). Kot ključne besede smo uporabili: bolnišnično pridobljen covid-19, covid-19 povezan z zdravstveno oskrbo, bolnišnični prenos covid-19, preprečevanje smrtnosti covid-19, preventivni ukrepi in covid-19, ukrepi za preprečevanje nozokomialnega covid-19, ukrepi za preprečevanje širjenja okužb s

covidom-19. Ključne besede, ki smo jih uporabili v angleščini, so bile: hospital acquired COVID-19, health care associated COVID-19, hospital transmission of COVID-19, community acquired COVID-19, mortality prevention of COVID-19, measures to prevent the spread of the COVID-19, measures to prevent nosocomial COVID-19, preventive measures and COVID-19. V podatkovni bazi Google Učenjak smo uporabili ključne besedne zveze, kot so: bolnišnično pridobljen covid-19, izid, trajanje hospitalizacije, umrljivost, preprečevanje, pandemija covida-19 in SARS CoV-2. Pri kombiniranju ključnih besed za iskanje literature smo v omenjenih podatkovnih bazah in spletnemu brskalniku Google Scholar uporabili Boolova operaterja AND in OR.

2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

Določili smo vključitvene kriterije: obdobje od leta 2019 do 2024, članki v angleškem in slovenskem jeziku, ustreznost vsebine, dostopnost in relevantnost. Izključitveni kriteriji zajemajo vse članke, ki niso bili vsebinsko ustrezni za pregled literature, izključili smo tudi vse članke, ki niso bili v celoti dostopni preko spleta. Pregled literature smo prikazali tabelarično in shematsko, strategijo pridobitve ustreznih virov pa smo prikazali s PRISMA-diagramom (Page, et al., 2021). Rezultate pregleda literature podatkovnih baz smo prikazali v tabeli 1, prav tako tudi število zadetkov in število izbranih zadetkov za pregled v polnem besedilu.

Tabela 1: Rezultati pregleda literature

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
CINAHL	nosocomial COVID-19 AND healthcare-associated infection	948	2
COBISS	bolnišnično pridobljen COVID-19	7	3
PubMed	hospital acquired COVID-19 AND prevention	2823	4
ProQuest	hospital transmission of COVID-19 OR nosocomial infection COVID-19	3324	3
Lippincott	hospital transmission of COVID-19" AND "infection control	1025	2

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
Skupaj	/	8127	14

2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature

V kvalitativno analizo smo vključili tiste rezultate pregleda literature, ki so najbolj ustrezali zastavljenim kriterijem in bili relevantni za temo diplomskega dela. Najprej smo natančno proučili izbrane vire in povzeli ključne ugotovitve posameznih člankov. Sledil je proces kodiranja. Vsebinsko podobne kode smo kategorizirali in oblikovali vsebinske kategorije.

2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

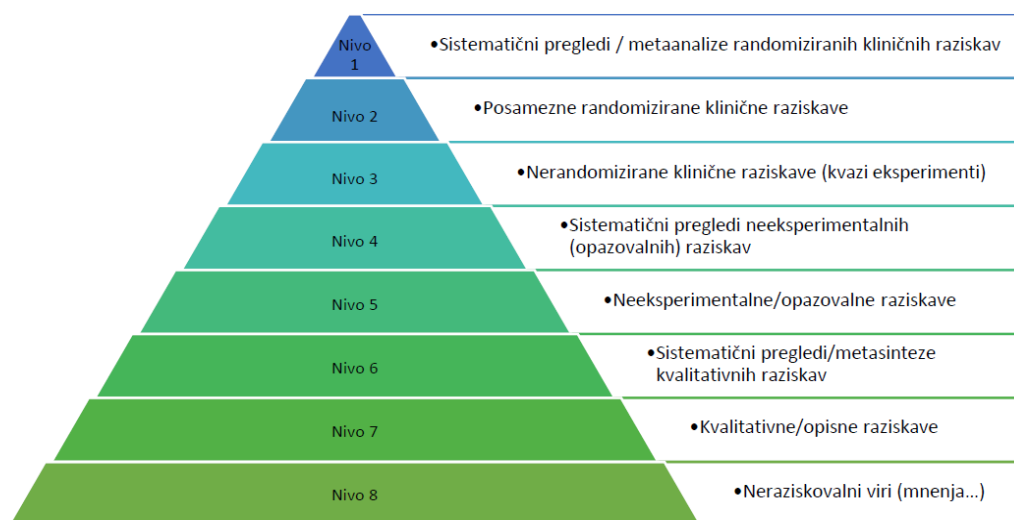
V tabeli 2 smo predstavili kakovost vključenih virov. Uporabili smo hierarhijo dokazov po Polit in Beck (2021) (slika 1). Hierarhija temelji na osmih ravneh. Prva raven predstavlja sistematični pregled dokazov, druga raven predstavlja randomizirane klinične raziskave, tretja raven predstavlja nerandomizirane klinične raziskave oziroma kvaziekspimente, četrta raven predstavlja sistematične neeksperimentalne raziskave, peto raven predstavljajo neeksperimentalne opazovalne raziskave, v šesto raven spadajo sistematični pregledi kvalitativnih raziskav, sedmo raven predstavljajo kvalitativne oziroma opisne raziskave in osmo raven predstavljajo neraziskovalni viri ali mnenja.

Tabela 2: Hierarhija dokazov v diplomskem delu

Raven	Število vključenih besedil	Hierarhija dokazov
Raven 1	1	Sistematični pregledi/metaanalize randomiziranih kliničnih raziskav (Ponsford, et al., 2021a)
Raven 2	0	Posamezne randomizirane klinične raziskave
Raven 3	1	Nerandomizirane klinične raziskave (Landoas, et al., 2021)
Raven 4	10	Sistematični pregledi neeksperimentalnih (opazovalnih) raziskav (Casas-Rojo, et al., 2020; Carter, et al., 2020; Khan, et al., 2021; Mo, et al., 2021; Escolà-Vergé, et al., 2022;

Raven	Število vključenih besedil	Hierarhija dokazov
		Wolfensberger, et al., 2022; Helanne, et al., 2023; Dave, et al., 2023; Paulino, et al., 2023; Hawkins, et al., 2023)
Raven 5	1	Neeksperimentalne/opazovalne raziskave (Du, et al., 2021)
Raven 6	1	Sistematični pregledi/metasinteze kvalitativnih raziskav (Žagar, et al., 2021)
Raven 7	0	Kvalitativne/opisne raziskave
Raven 8	0	Neraziskovalni viri (mnenja)

(Polit & Beck, 2021)



Slika 1: Hierarhija dokazov
(Polit & Beck, 2021)

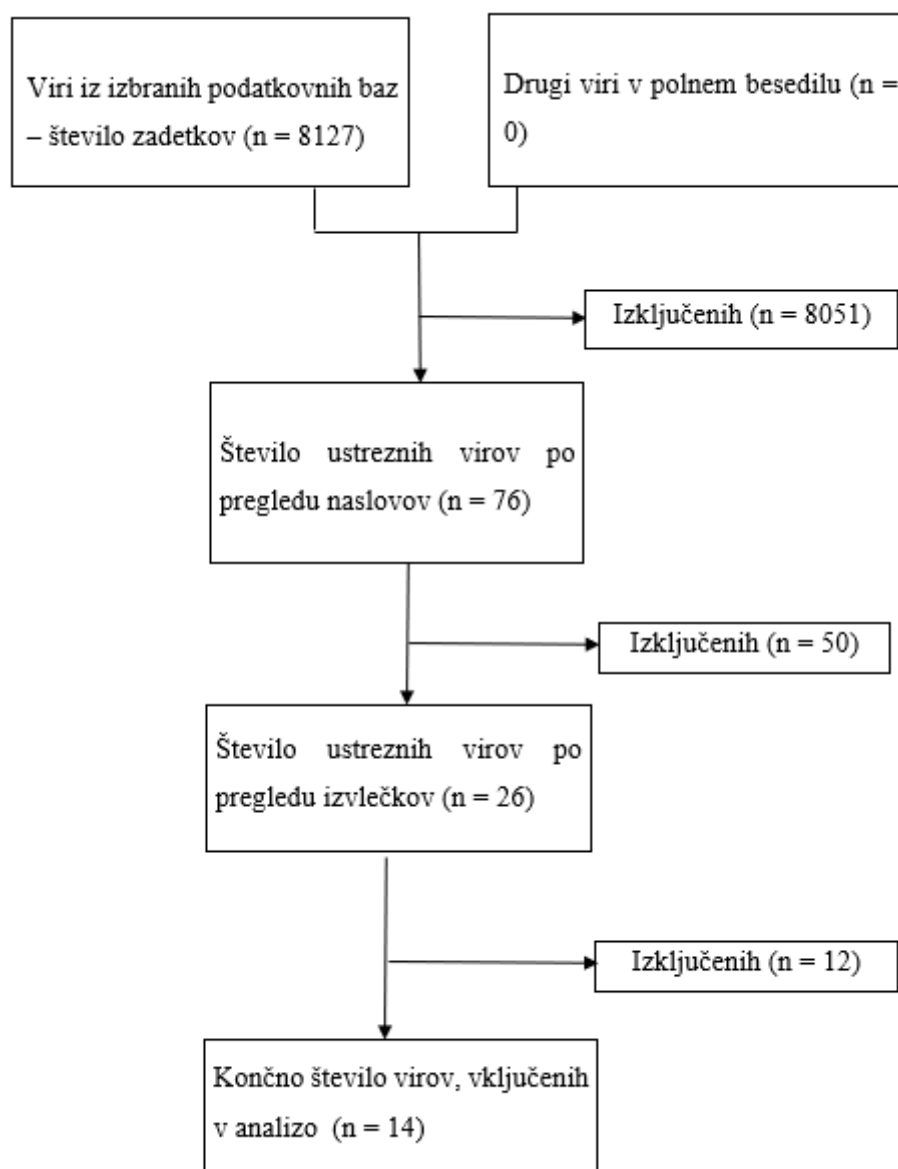
2.4 REZULTATI

V nadaljevanju sledi prikaz iskalne strategije, prikazane s PRISMA-diagramom, tabelarni prikaz rezultatov ter razporeditev kod in kategorij.

2.4.1 PRISMA diagram

Slika 2 prikazuje PRISMA-diagram, kjer smo prikazali iskalno strategijo. PRISMA-diagram prikazuje postopek, kako smo prišli do končnega števila virov, ki so bili primerni za analizo. Število vseh pridobljenih virov je bilo 8.127. Ko smo uporabili izključitvene

in vključitvene kriterije, smo izključili 8.051 zadetkov. Po pregledu naslovov smo pridobili 76 zadetkov in izključili dodatnih 50 zadetkov. Po pregledu 26 izvlečkov smo izključili še 12 zadetkov in tako za končno analizo diplomskega dela uporabili 14 virov literature.



Slika 2: Diagram PRISMA
(Page, et al., 2021)

2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah

Tabela 3 prikazuje kategorije, kode in avtorje, ki smo jih izpostavili v diplomskem delu. Izpostavili smo 17 kod in jih razvrstili v pet kategorij: (1) pojavnost nozokomialnih okužb, (2) izidi nozokomialnih okužb, (3) dejavniki tveganja za nozokomialne okužbe, (4) preventivni ukrepi pri preprečevanju nozokomialnih okužb in (5) vpliv nozokomialnih okužb na zdravstveni sistem. Kategorije in kode se nanašajo na nozokomialne okužbe, ki jih je povzročil virus SARS-CoV-2.

Tabela 3: Razporeditev kod po kategorijah

Kategorije	Kode	Avorji
Pojavnost nozokomialnih okužb	Incidenca okužb v bolnišnicah – delež okužb po oddelkih – trajanje hospitalizacije	Helanne, et al. (2023); Dave, et al. (2023); Escolà-Vergé, et al. (2022).
Izidi nozokomialnih okužb	Smrtnost, zapleti, trajanje bolezni, intenzivna nega	Carter, et al. (2020); Khan, et al. (2021); Ponsford, et al. (2021b).
Dejavniki tveganja za nozokomialne okužbe	Starost, komorbidnosti, zadrževanje v skupnih prostorih, imunosupresija	Casas-Royo, et al. (2020); Paulino, et al. (2023); Hawkins, et al. (2023).
Preventivni ukrepi pri preprečevanju nozokomialnih okužb	Uporaba zaščitne opreme, izolacija, testiranje, prezračevanje	Du, et al. (2021); Mo, et al. (2021); Landoas, et al. (2021); Wolfensberger, et al. (2022).
Vpliv nozokomialnih okužb na zdravstveni sistem	Dostop do oskrbe, prekinjene zdravstvene storitve, pomanjkanje kadra	Žagar, et al. (2021); Dave, et al. (2023); Ponsford, et al. (2021a).

V tabeli 4 smo prikazali tabelarni prikaz rezultatov, kjer smo predstavili ključna spoznanja posameznih raziskav. Skupno smo uporabili 14 virov, objavljenih med letom 2019–2024.

Tabela 4: Tabelarni prikaz rezultatov

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Helanne, et al.	2023	Retrospektivna kohortna študija	294 pacientov, Finska	Incidenca bolnišnično pridobljenih okužb s covidom-19 je znašala 0,4 %. Smrtnost pacientov z nozokomialno okužbo je bila 21,4 %, pri čemer je bila višja med starejšimi od 75 let (33 %). Med glavnimi dejavniki tveganja so bili izpostavljeni dolgotrajna hospitalizacija (>10 dni) in sobivanje

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				z več pacienti hkrati v bolniških sobah. Ugotovitve kažejo, da je ustrezno nošenje mask in hitro testiranje ključnega pomena za zmanjševanje prenosa okužbe.
Dave, et al.	2023	Opazovalna kohortna študija	32243 bolnišničnih primerov, Švedska	Namen študije je bil primerjati umrljivost med bolnišnično in skupnostno pridobljenimi okužbami s covidom-19 v različnih valovih epidemije. Avtorji so na Švedskem analizirali več kot 32.000 primerov hospitaliziranih pacientov z okužbo s covidom-19. Od tega jih je bilo 9 % okuženih znotraj bolnišnic. Umrljivost teh pacientov je predstavljala 24 %, v primerjavi z 10 % pri tistih, ki so se okužili v skupnosti. Rezultati raziskav kažejo na potrebo po prilagoditvi protokolov glede osebne zaščite in nadzora nad bolnišničnim okoljem, zlasti na oddelkih z visoko obremenitvijo.
Du, et al.	2021	Pregled literature	Kitajska, Pregled 27 virov	Avtorji so želeli analizirati izzive in tveganja za zdravstvene delavce glede nozokomialnega prenosa covida-19. Študija poudarja pomen zaščitne opreme (maske, razkuževanje, omejevanje stikov) pri preprečevanju prenosa covida-19. Avtorji so izpostavili pomen izobraževanja zdravstvenega osebja in bolj podroben nadzor nad higieno rok, saj so številne okužbe pogosto posledica kontaminacije opreme ali delovnih površin.
Khan, et al.	2021	Opazovalna študija	12712 pacientov, Združeno kraljestvo	Namen raziskave je bil ugotoviti, ali nozokomialni covid-19 vpliva na 30-dnevno smrtnost in kateri dejavniki prispevajo k slabšim izidom. V študiji, ki je zajela več kot 12.700 hospitaliziranih pacientov, so avtorji ugotovili, da imajo pacienti z nozokomialnim covidom-19 višjo 30-dnevno smrtnost (33 %) kot tisti z okužbo, ki so jo preboleli v domačem okolju, brez potrebe po hospitalizaciji (27 %). Izpostavljeni glavni dejavniki tveganja so bili starost, imunska oslABLjenost in bivanje v skupnih bolniških sobah.
Escolà-Vergé, et al.	2022	Opazovalna študija	100 pacientov, Španija	Cilj raziskave je bil oceniti incidenco in klinične izide nozokomialnega covida-19 v referenčni bolnišnici v Barceloni.

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Escolà-Vergé, et al.	2022	Opazovalna študija	100 pacientov, Španija	Študija v Španiji je analizirala 100 primerov nozokomialnega covid-19, kjer so ugotovili 10-% smrtnost. Povprečna dolžina hospitalizacije je bila 17 dni. Ugotavljali so, da se je večina okužb pojavila v prvem tednu hospitalizacije, torej že pred uvedbo rutinskega testiranja.
Žagar, et al.	2021	Deskriptivna analiza podatkov NIJZ	Slovenija	Avtorji so predstavili vpliv epidemije covid-19 na diagnostiko raka in dostopnost zdravstvenih storitev v Sloveniji. Nacionalna analiza v Sloveniji je pokazala, da se je zaradi pandemije s covidom-19 dostopnost do onkoloških pregledov zmanjšala za 30 %, kar je posredno vplivalo na poznejše diagnoze in večje breme bolezni pri posameznikih. Avtorji priporočajo reorganizacijo dostopa do nujnih obravnav med morebitnimi prihodnjimi epidemijami.
Carter, et al.	2020	Opazovalna študija	1564 pacientov, Združeno kraljestvo	Namen študije je bil oceniti tveganje smrtnosti in vpliv starosti pri pacientih z nozokomialno okužbo s covidom-19. Študija je vključevala 1.564 pacientov. Nozokomialno okuženi pacienti so imeli višjo smrtnost (35 %) v primerjavi s tistimi z drugimi pridobljenimi okužbami (28 %). Dejavniki tveganja so bili starost, prisotnost več komorbiditet in dolžina hospitalizacije.
Landoas, et al.	2021	Eksperimentalna študija	105 pacientov, Francija	Avtorji so opisali pojavnost in pogoje prenosa nozokomialnega covid-19 v francoski bolnišnici. V francoski univerzitetni bolnišnici so leta 2021 zabeležili 105 primerov nozokomialnega covid-19. Ugotavljali so, da so bile okužbe najpogostejše izražene oziroma pridobljene v prvih 10 dneh hospitalizacije, večinoma v enotah, kjer ni bilo primerne prezračevanja ali ustrezne izolacije.
Hawkins, et al.	2023	Retrospektivna študija	210 pacientov, Združeno kraljestvo	Namen študije je bil proučiti dinamiko prenosa in smrtnost nozokomialnega covid-19 v bolnišnici v Londonu. Analiza 210 pacientov je razkrila, da je 16 % hospitaliziranih pacientov pridobilo okužbo s covidom-19 v bolnišnici. Najvišja smrtnost je bila zaznana v skupini starostnikov in pacientov s srčno-žilnimi boleznimi (do 38 %).

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Wolfensberger, et al.	2022	Opazovalna študija	252 pacientov, Švica	Cilj študije je bil izmeriti incidenco in stopnje sekundarnega prenosa SARS-CoV-2 med pacienti v terciarni ustanovi v Švici. Analizirali so 252 primerov bolnišnično pridobljenega covid-19. Sekundarna stopnja prenosa je znašala 16 %, kot najbolj kritična mesta za prenos okužbe so izpostavili večposteljne sobe. Kot preventivne ukrepe so predlagali prezračevanje, nošenje mask ipd., kar je pomembno znižalo prenos.
Ponsford, et al.	2021a	Pregled literature	Wales	Namen pregleda literature je bil sistematizirati in primerjati izide med pacienti z nozokomialno in skupnostno okužbo s covidom-19 v več zdravstvenih centrih. Raziskava v Walesu je pokazala, da so pacienti z nozokomialno okužbo imeli 37 % smrtnost, v primerjavi s pacienti, okuženimi z drugimi vrstami okužb (28 %). Posebno ranljivi so bili pacienti z imunosupresijo in kroničnimi boleznimi.
Paulino, et al.	2023	Retrospektivna študija	260 pacientov, Brazilija	Namen študije je bil ugotoviti vpliv nozokomialne okužbe s covidom-19 na izide hospitaliziranih kardioloških pacientov. V analizo v Braziliji je bilo vključenih 260 hospitaliziranih kardioloških pacientov. Pacienti z nozokomialno okužbo so imeli 2,3-krat višjo verjetnost za zaplete, kot so pljučnica in odpoved srca. Smrtnost teh pacientov je bila ocenjena z 22 %.
Casas-Rojo, et al.	2020	Opazovalna študija	15111 pacientov, Španija	Avtorji so opisali klinične značilnosti hospitaliziranih pacientov s covidom-19 v Španiji z uporabo podatkov SEMI-COVID registra. V kohortni raziskavi z 15.111 pacienti so avtorji ugotavljali, da je večina okužb prizadela predvsem starejše od 70 let. Smrtnost v tej skupini je dosegla kar 21,3 %, bistveno višja kot pri mlajših populacijah. Dodatna tveganja so predstavljali diabetes, hipertenzija in kronične bolezni.
Mo, et al.	2021	Kohortna študija	803 pacientov, Združeno kraljestvo	Namen je bil določiti poti prenosa SARS-CoV-2 v bolnišnicah z uporabo epidemioloških in genomske metode. V študiji so spremljali 803 pacientov v britanskih bolnišnicah in analizirali razlike med skupnostno in bolnišnično

Avtor	Leto objave	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				pridobljenimi okužbami s SARS-CoV-2. Avtorji so ugotovili, da je bilo 20 % hospitaliziranih pacientov okuženih v času hospitalizacije v bolnišnici. Prenosi okužb so se najpogosteje prenašali med pacienti iz istih oddelkov, kjer ni bilo ustrezne izolacije. S pomočjo sledenja okužbam so dokazali povezave med okužbami različnih pacientov, kar je pokazalo pomembno verigo prenosa okužb med pacienti. Priporočila, ki so jih predstavili so boljše prezračevanje prostorov, rutinsko testiranje in ustrezna organizacija ločenih poti za covidne in necovidne paciente.

2.5 RAZPRAVA

Namen diplomskega dela je bil raziskati pojavnost bolnišnično pridobljenega covid-19 ter prepoznati učinkovite ukrepe za preprečevanje prenosa virusa SARS-CoV-2 v bolnišničnem okolju. Na osnovi pregleda literature in izvedene kvalitativne vsebinske analize lahko trdimo, da je bil naš namen dosežen, saj smo uspeli ugotoviti ključna spoznanja in si odgovoriti na raziskovalno vprašanje.

Na raziskovalno vprašanje, s katerimi ukrepi uspešno preprečimo prenos virusa SARS-CoV-2 v bolnišnici, smo s pomočjo pregleda literature ugotovili, da velika večina avtorjev poudarja pomen uporabe osebne varovalne opreme (OVO), vzpostavitev izolacije okuženih pacientov, rednega testiranja ter vzpostavitev ustreznega prezračevanja prostorov. Podatki kažejo na širok razpon pojavnosti okužbe s SARS-CoV-2 med hospitaliziranimi pacienti (od 0,4 % do 20 %), odvisno od obdobja, ukrepov in obremenjenosti zdravstvenega sistema. Študija Helanne, et al. (2023) je poročala o 0,4 % pacientov, ki so se okužili znotraj bolnišnic na Finskem, kar predstavlja najnižjo zaznano pojavnost v primerjavi z drugimi študijami. Mo s sodelavci (2021) v Združenem kraljestvu ugotavlja, da se je do 20 % hospitaliziranih pacientov okužilo v času hospitalizacije v bolnišnici. Te ugotovitve so skladne tudi z raziskavo Ponsford, et al.

(2021a), kjer so ugotovili, da so nozokomialne okužbe močno povezane z visoko stopnjo prezasedenosti bolnišnic in odsotnostjo ločenih poti za covid-19 in ne-covid paciente.

Rezultati pregleda literature kažejo, da so bili med najučinkovitejšimi ukrepi za preprečevanje bolnišnično pridobljenega COVID-19 dosledna uporaba osebne varovalne opreme (OVO), vključno z maskami visoke zaščite (N95/FFP2), vizirji in zaščitnimi oblekami, izolacija okuženih pacientov v ločenih sobah ali conah ter zagotavljanje ustreznega mehanskega prezračevanja bolnišničnih prostorov (Du, et al., 2021; Mo, et al., 2021; Hawkins, et al., 2023). Pomembno vlogo je imelo tudi rutinsko testiranje tako pacientov kot osebja, kar je omogočilo zgodnje odkrivanje okužb in zmanjšalo tveganje za sekundarni prenos (Landoas, et al., 2021; Wolfensberger, et al., 2022). V študijah, kjer so bile poti med COVID in ne-COVID pacienti strogo ločene, so zabeležili bistveno nižjo pojavnost nozokomialnih okužb (Ponsford, et al., 2021a).

Številne študije so potrdile, da so izidi pri pacientih z bolnišnično pridobljeno okužbo po navadi slabši kot pri tistih, ki so se okužili v skupnosti oziroma domačem okolju. Carter, et al. (2020) so v svoji študiji pokazali, da je smrtnost med starostniki z nozokomialno okužbo predstavljala 35 %, v primerjavi z okuženo mlajšo populacijo, kjer je smrtnost znašala 28 %. Tudi Khan, et al. (2021) in Ponsford, et al. (2021b) so poročali o višji 30-dnevni umrljivosti in večji potrebi po intenzivni negi v primeru okužbe s SARS-CoV-2, pridobljenega v bolnišničnem okolju. Dejavniki tveganja za pridobitev okužbe v bolnišnici vključujejo starost nad 70 let, imunosupresijo, bivanje v večposteljnih bolnišničnih sobah ter prisotnost kroničnih bolezni (Casas-Rojo, et al., 2020; Paulino, et al., 2023). Hawkins, et al. (2023) so izpostavili, da je bil izbruh okužbe s SARS-CoV-2 najpogostejši v enotah brez ustrezne izolacije in mehanskega prezračevanja. Pri tem je treba opozoriti, da so bile razmere v prvih fazah pandemije še nepredvidljive, zaradi pomanjkanja zaščitne opreme, testov in samega nepoznavanja virusa.

Du, et al. (2021) in Mo, et al. (2021) so ugotovili, da je bila uporaba zaščitnih ukrepov (maske, razkuževanje, izolacija) ključna za zmanjšanje prenosa okužbe s SARS-CoV-2. Več raziskav je potrdilo, da kombinacija ukrepov uporaba OVO, izolacija, prezračevanje, testiranje in ločene poti – pomembno zmanjšuje prenos virusa SARS-CoV-2 v

bolnišničnem okolju. Vendar pa je bila uspešnost teh ukrepov odvisna tudi od organizacijskih in psiholoških dejavnikov, kot so ustrezno usposabljanje osebja, vzdrževanje motivacije ter podpora pri soočanju s stresom in izgorelostjo (Carter, et al., 2020; Khan, et al., 2021).

Izstopa pomen ustrezne organizacije bolnišničnega okolja, vključno z ločenimi potmi za okužene in neokužene paciente, ter prezračevanjem. Landoas, et al. (2021) so poudarili pomen rutinskega testiranja osebja in pacientov, kar so podprli tudi podatki raziskave Wolfensberger, et al. (2022), kjer so zaznali 16 % sekundarni prenos okužb v sobah z več pacienti.

Pandemija je pomembno vplivala na delovanje zdravstvenih sistemov. V Sloveniji so bile med epidemijo prekinjene številne zdravstvene storitve, kot so diagnostika raka (Žagar, et al., 2021). Tudi Dave, et al. (2023) in Ponsford, et al. (2021a) so poročali o pomanjkanju zdravstvenega osebja, podaljšani hospitalizaciji pacientov ter večjih stroških za obravnavo zapletov tekom hospitalizacije. Ta spoznanja se sovpadajo s poročili WHO (2017), ki opozarjajo, da so bile zdravstvene ustanove v času izbruha covid-19 pod ekstremnim pritiskom in pogosto brez zadostnih zaščitnih sredstev.

Kljub uvedbi številnih zaščitnih ukrepov za preprečevanje prenosa covid-19 v bolnišničnem okolju je bila njihova dosledna uporaba med pandemijo pogosto otežena zaradi izjemnih delovnih obremenitev in psihološkega stresa zdravstvenih delavcev. V raziskavi Shanafelt, et al. (2020) poudarjajo, da so bili zdravstveni delavci med pandemijo covid-19 podvrženi velikemu čustvenemu pritisku, strahu pred okužbo, občutku nemoči ter izgoreli, kar je vplivalo na njihovo sposobnost za dosledno izvajanje protokolov. V podobni študiji, ki so jo izvedli v Italiji, so Di Tella, et al. (2021) ugotovili, da je bilo upoštevanje zaščitnih ukrepov pogosto ogroženo zaradi kronične utrujenosti, pomanjkanja kadra in časovnih pritiskov na oddelkih z visoko obolevnostjo zaradi okužbe SARS-CoV-2. Izsledki te raziskave potrjujejo, da uspešnost preprečevanja nozokomialnega Covid-19 ni bila odvisna zgolj od uvedbe ukrepov, temveč tudi od pogojev, v katerih so zdravstveni delavci delali ti pa so bili med pandemijo pogosto daleč od optimalnih.

2.5.1 Omejitve raziskave

Pri izvedbi pregleda literature so se pokazale določene omejitve, ki lahko vplivajo na obseg in interpretacijo ugotovitev diplomskega dela. Iskanje virov je bilo omejeno na znanstvene članke, objavljene v zadnjih petih letih, ter na besedila v slovenskem in angleškem jeziku, kar pomeni, da so bili iz analize izključeni starejši viri ter raziskave, objavljene v drugih jezikih, ki bi lahko vsebovale relevantne podatke. Prav tako je bila vključitev virov pogojena z dostopnostjo celotnega besedila, zaradi česar so bile izključene študije, ki so bile na voljo le v izvlečku ali v plačljivih bazah brez možnosti dostopa. Ugotovitve temeljijo na kvalitativni sintezi podatkov, saj metaanaliza ni bila izvedena; to pomeni, da rezultati ne temeljijo na kvantitativnem združevanju podatkov in statistični oceni učinkov, temveč na vsebinski interpretaciji, ki je lahko podvržena subjektivnosti raziskovalca. Dodatno primerljivost rezultatov zmanjšuje heterogenost uporabljenih raziskovalnih metod med vključenimi študijami, ki so obsegale opazovalne, retrospektivne in prospektivne pristope, z različnimi vzorci, okolji ter merili za opredelitev bolnišnično pridobljenega covid-19. Prav tako se raziskave razlikujejo glede obdobja izvajanja, kar je pomembno, ker so se razmere v bolnišnicah, razpoložljivost zaščitne opreme in organizacija dela med posameznimi valovi pandemije bistveno spreminjale. Vse te omejitve nakazujejo, da je treba rezultate interpretirati previdno in jih razumeti v kontekstu dostopnih podatkov, pri čemer ostaja prostor za nadaljnje, bolj metodološko usklajene in primerjalne raziskave.

2.5.2 Doprinos za stroko in priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo

Diplomsko delo pomembno prispeva k razumevanju in obvladovanju bolnišnično pridobljenega covid-19 z vidika zdravstvene nege, epidemiologije in organizacije bolnišničnega dela, saj prinaša celovit pregled dokazov in sistematično opredeljuje ključne ukrepe, ki dokazano zmanjšujejo prenos okužb v bolnišničnem okolju. S pregledom znanstvene in strokovne literature je bilo potrjeno, da so za preprečevanje prenosa SARS-CoV-2 v bolnišnicah najučinkovitejši večnivojski pristopi, ki združujejo tehnične, organizacijske in vedenjske ukrepe. Med njimi izstopajo dosledna in pravilna uporaba osebne varovalne opreme (OVO), izolacija okuženih pacientov v ločenih sobah

ali conah, vzpostavitev ustreznega mehanskega prezračevanja, rutinsko testiranje pacientov in osebja ter organizacija ločenih poti za covid in ne-covid paciente. Ugotovitve nudijo stroki zdravstvene nege podlago za izboljšanje obstoječih protokolov in smernic na področju preprečevanja bolnišničnih okužb, načrtovanje ciljno usmerjenih in kontinuiranih usposabljanj, krepitev kompetenc zdravstvenega osebja ter vzpostavitev trajnostnih in logistično učinkovitih sistemov, ki bodo pripravljeni na prihodnje pandemije ali podobne krizne razmere. Delo izpostavlja tudi pomen zagotavljanja zadostnih zalog OVO, vzdrževanja prezračevalnih sistemov, optimizacije razporeditve pacientov in kadra ter uporabe digitalnih tehnologij za sledenje prenosu okužb. Rezultati spodbujajo razvoj interdisciplinarnih strategij, ki povezujejo zdravstveno nego, epidemiologijo, mikrobiologijo, infektologijo in bolnišnično administracijo, ter hkrati ponujajo podporo odločevalcem pri oblikovanju nacionalnih in lokalnih politik za obvladovanje nalezljivih bolezni. Diplomsko delo s tem predstavlja trdno teoretično in praktično osnovo za izboljšanje varnosti pacientov, zaščito zdravstvenega osebja, povečanje odpornosti zdravstvenih sistemov in ohranjanje neprekinjenega delovanja zdravstvenih storitev tudi v času izrednih razmer.

3 ZAKLJUČEK

Na podlagi pregleda literature sklepamo, da je bolnišnično pridobljen covid-19 resna oblika nozokomialne okužbe, ki znatno poveča tveganje za zaplete, smrtnost in obremenjenost zdravstvenega sistema in osebja. Analiza štirinajstih virov nam je pokazala, da se pojavnost teh okužb med različnimi bolnišnicami in obdobji razlikuje, vendar kljub temu lahko dosega tudi do 20 % hospitaliziranih pacientov. Največje tveganje za prenos predstavljajo preobremenjenost bolnišnic, pomanjkljiva zaščitna oprema in neustrezno organizirana bolnišnična okolja.

V diplomskem delu smo ugotovili, da imajo pacienti z nozokomialno okužbo s covidom-19 znatno višjo smrtnost (tudi do 37 %) v primerjavi z okužb s SARS-CoV-2, pridobljeno v domačem okolju. Kot ključne dejavnike tveganja lahko izpostavimo višjo starost, komorbidnosti, dolgotrajno hospitalizacijo in sobivanje v večposteljnih bolniških prostorih. Med najbolj učinkovite ukrepe za preprečevanje prenosa štejemo uporabo osebne varovalne opreme, ustrezno prezračevanje prostorov, izolacijo pacientov, ločevanje poti covidnih in necovidnih pacientov ter rutinsko testiranje ob sprejemu in v času hospitalizacije. Bolnišnično pridobljene okužbe lahko vplivajo tudi na dostopnost zdravstvenih storitev, saj povzročajo kadrovske izpade, podaljšujejo hospitalizacijo in prekinjajo obravnave drugih kroničnih bolezni.

Ugotovitve našega diplomskega dela lahko pomembno doprinesejo k izboljšanju klinične prakse. Zdravstvene ustanove bi morale več vlagati v preventivno infrastrukturo, kot so sistemi prezračevanja, redna izobraževanja zdravstvenega osebja, učinkovito razporejanje pacientov in kadra ter digitalno sledenje prenosu okužb. Poleg tega bi bilo smiselno zagotoviti trajnostne zaloge zaščitne opreme in protokole, ki ostajajo aktivni tudi izven akutnih kriz. V času pisanja diplomskega dela smo zasledili nekaj pomanjkljivosti raziskav. Po našem mnenju bi bilo v prihodnje smiselno še bolj poglobljeno raziskati učinkovitost posameznih kombinacij ukrepov v različnih tipih zdravstvenih ustanov (npr. urgentni oddelki, domovi za starejše), dolgoročne posledice bolnišnično pridobljenega covida-19 za zdravje pacientov in kadrovsko stabilnost

ustanov, povezavo med arhitekturo bolnišnic in tveganjem za prenos okužb ter ekonomski vpliv nozokomialnih okužb na zdravstvene sisteme.

Na podlagi zbranih dokazov lahko zaključimo, da preprečevanje bolnišnično pridobljenega covid-19 predstavlja izziv, ki zahteva celostni pristop, povezovanje različnih strokovnjakov oziroma sektorjev zdravstva, prilagodljivo organizacijo in visoko stopnjo sistemske pripravljenosti. Le z nenehnim spremljanjem tveganj in izobraževanjem lahko zagotovimo varno okolje za paciente in zdravstveno osebje.

4 LITERATURA

Baden, L.R., El Sahly, H.M., Essink, B., Kotloff, K., Frey, S., Novak, R., Diemert, D., Spector, S.A., Roupheal, N., Creech, C.B., McGettigan, J., Khetan, S., Segall, N., Solis, J., Brosz, A., Fierro, C., Schwartz, H., Neuzil, K., Corey, L., Gilbert, P., Janes, H., Follmann, D., Marovich, M., Mascola, J., Polakowski, L., Ledgerwood, J., Graham, B.S., Bennett, H., Pajon, R., Knightly, C., Leav, B., Deng, W., Zhou, H., Han, S., Ivarsson, M., Miller, J. & Zaks, T., 2021. Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine. *New England Journal of Medicine*, 384(5), pp. 403-416.

Bedford, J., Enria, D., Giesecke, J., Heymann, D.L., Ihekweazu, C., Kobinger, G., Lane, H.C., Memish, Z., Sall, A.A., Schuchat, A., Ungchusak, K. & Wieler, L.H., 2020. COVID-19: towards controlling of a pandemic. *The Lancet*, 395(10229), pp. 1015-1018.

Bonsignore, M., Hohenstein, S., Kodde, C., Leiner, J., Schwegmann, K., Bollmann, A., Moller, R., Kuhlen, R. & Nachtigal, I., 2022. Burden of hospital-acquired SARS-CoV-2 infections in Germany: occurrence and outcomes of different variants. *The Journal of Hospital Infection*, 129, pp. 82-88. 10.1016/j.jhin.2022.08.004.

Brauner, J.M., Mindermann, S., Sharma, M., Johnston, D., Salvatier, J., Gavenčiak, T., Stephenson, A.B., Leech, G., Altman, G., Mikulik, V., Norman, A.J., Monrad, J.T., Besiroglu, T., Ge, H., Hartwick, M.A., Teh, Y.W., Chindelevitch, L., Gal, Y. & Kulveit, J., 2021. Inferring the effectiveness of government interventions against COVID-19. *Science*, 371(6531), pp. 1-8. 10.1126/science.abd9338.

Bric, M., 2021. Challenges in personal protective equipment use during COVID-19 in hospital settings. *Journal of Clinical Safety*, 19(3), pp. 145-152.

Brooks, S.K., Webster, R.K., Smith, L.E., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N. & Rubin, G.J., 2020. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *The Lancet*, 2020(395), pp. 912-920. 10.1016/S0140-6736(20)30460-8.

Cao, B., Wang, Y., Wen, D., Liu, W., Wang, J., Fan, G., Ruan, L., Song, B., Cai, Y., Wei, M., Li, X., Xia, J., Chen, N., Xiang, J., Yu, T., Bai, T., Xie, X., Zhang, L., Li, C., Yuan, Y., Chen, H., Li, H., Huang, H., Tu, S., Gong, F., Liu, Y., Wei, Y., Dong, C., Zhou, F., Gu, X., Xu, J., Liu, Z., Zhang, Y., Li, H., Shang, L., Wang, K., Li, K., Zhou, X., Dong, X., Qu, Z., Lu, S., Hu, X., Ruan, S., Luo, S., Wu, J., Peng, L., Cheng, F., Pan, L., Zou, J., Jia, C., Wang, J., Liu, X., Wang, S., Wu, X., Ge, Q., He, J., Zhan, H., Qiu, F., Guo, L., Huang, C., Jaki, T., Hayden, F.G., Horby, P.W., Zhang, D. & Wang, C., 2020. A Trial of Lopinavir–Ritonavir in Adults Hospitalized with Severe COVID-19. *New England Journal of Medicine*, 382(19), pp. 1787-1799.

Carter, B., Collins, J.T., Barlow-Pay, F., Rickard, F., Bruce, E., Verduri, A., Quinn, T.J., Mitchell, E., Price, A., Vilches-Moraga, A., Stechman, M.J., Short, R., Einarsson, A., Braude, P., Moug, S., Myint, P.K., Hewitt, J., Pearce, L., McCarthy, K. & COPE Study Collaborators, 2020. Nosocomial COVID-19 infection: examining the risk of mortality. The COPE-Nosocomial Study (COVID in Older PEople). *The Journal of hospital infection*, 106(2), pp. 376-384. 10.1016/j.jhin.2020.07.013.

Casas-Rojo, J.M., Antón-Santos, J.M., Millán-Núñez-Cortés, J., Lumbreras-Bermejo, C., Ramos-Rincón, J.M., Roy-Vallejo, E., Artero-Mora, A., Arnalich-Fernández, F., García-Bruñén, J.M., Vargas-Núñez, J.A., Freire-Castro, S.J., Manzano-Espinosa, L., Perales-Fraile, I., Crestelo-Viéitez, A., Puchades-Gimeno, F., Rodilla-Sala, E., Solís-Marquínez, M.N., Bonet-Tur, D., Fidalgo-Moreno, M.P., Fonseca-Aizpuru, E.M. & nombre del Grupo SEMI-COVID-19 Network, 2020. Clinical characteristics of patients hospitalized with COVID-19 in Spain: Results from the SEMI-COVID-19 Registry. Características clínicas de los pacientes hospitalizados con COVID-19 en España: resultados del Registro SEMI-COVID-19. *Revista clinica espanola*, 220(8), pp. 480-494. 10.1016/j.rce.2020.07.003.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2020. *Cover Your Cough*. [online] Available at: <https://www.cdc.gov/healthywater/hygiene/coughing/index.html> [Accessed 6 July 2025].

Chinazzi, M., Davis, J.T., Ajelli, M., Gioannini, C., Litvinova, M., Merler, S., Piontti, A.P.Y., Mu, K., Rossi, L., Sun, K., Viboud, C., Xiong, X., Yu, H., Halloran, M.E., Longini, I.M. & Vespignani, A., 2020. The effect of travel restrictions on the spread of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak. *Science*, 368(6489), pp. 395-400.

Chu, D.K., Akl, E.A., Duda, S., Solo, K., Yaacoub, S. & Schünemann, H.J., 2020. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet*, 395(10242), pp. 1973-1987.

Committee for the Coordination of Statistical Activities, 2020. Questionnaire on COVID-19 and statistical responses. *How Covid-19 is changing the world: a statistical perspective*, 1(3), pp. 851-860.

Dave, N., Sjöholm, D., Hedberg, P., Ternhag, A., Granath, F., Verberk, J.D.M., Johansson, A.F., van der Werff, S.D. & Naucélér, P., 2023. Nosocomial SARS-CoV-2 Infections and Mortality During Unique COVID-19 Epidemic Waves. *JAMA network open*, 6(11) pp. 1-12. 10.1001/jamanetworkopen.2023.41936.

Dingding, C., 2021. COVID-19 and the challenge of hospital infection control. *Journal of Hospital Infection Management*, 45(2), pp. 87-94.

Di Tella, M., Romeo, A., Benfante, A. & Castelli, L., 2021. Mental health of healthcare workers during the COVID-19 pandemic in Italy. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 27(3), pp. 658-665. 10.1111/jep.13444.

Du, Q., Zhang, D., Hu, W., Li, X., Xia, Q., Wen, T. & Jia, H., 2021. Nosocomial infection of COVID-19: A new challenge for healthcare professionals (Review). *International journal of molecular medicine*, 47(4), pp. 30-31. 10.3892/ijmm.2021.4864.

Escolà-Vergé, L., Borràs-Bermejo, B., Los-Arcos, I., Esperalba, J., Ferrer, C. & Fernández-Hidalgo, N., 2022. Nosocomial COVID-19. Prospective study in a referral

hospital. *Medicina clinica (English ed.)*, 159(3), pp. 134-136. 10.1016/j.medcle.2021.07.025.

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), 2020. *Guidelines for the implementation of non-pharmaceutical interventions against COVID-19*. [online] Available at: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/guidelines-non-pharmaceutical-interventions-covid-19> [Accessed 6 July 2025].

Eyre, D., 2021. Surface viability of SARS-CoV-2 in healthcare environments. *Infection Control Today*, 14(2), pp. 61-68.

Flaxman, S., Mishra, S., Gandy, A., Unwin, H.J.T., Mellan, T.A., Coupland, H., Whittaker, C., Zhu, H., Berah, T., Eaton, J.W., Monod, M., Ghani, A.C., Donnelly, C.A., Riley, S., Vollmer, M., Ferguson, N.M., Okell, L.C. & Bhatt, S., 2020. Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in Europe. *Nature*, 584, pp. 257-261.

Ge, X.Y., Wang, N., Zhang, W., Hu, B., Li, B., Zhang, Y.Z., Zhou, J.H., Luo, C.M., Yang, X.L., Wu, L.J., Wang, B., Zhang, Y., Li, Z.X. & Shi, Z.L., 2020. Detection of a novel coronavirus by real-time RT-PCR. *Emerging Infectious Diseases*, 26(5), pp. 1051-1054. 10.3201/eid2605.200595.

Gostin, L.O. & Wiley, L.F., 2016. *Public Health Law: Power, Duty, Restraint*. Berkeley: University of California Press.

Halverson, T., Mikolajczak, A., Mora, N., Silkaitis, C. & Stout, S., 2022. Impact of COVID-19 on hospital acquired infections. *American journal of infection control*, 50(7), pp. 831-833. 10.1016/j.ajic.2022.02.030.

Haug, N., Geyrhofer, L., Londei, A., Dervic, E., Desvars-Larrive, A., Loreto, V., Pinior, B., Thurner, S. & Klimek, P., 2020. Ranking the effectiveness of worldwide COVID-19 government interventions. *Nature Human Behaviour*, 4(1), pp. 1303-1312.

Hawkins, L.P.A., Pallett, S.J.C., Mazzella, A., Anton-Vazquez, V., Rosas, L., Jawad, S. M., Shakespeare, D. & Breathnach, A.S., 2023. Transmission dynamics and associated mortality of nosocomial COVID-19 throughout 2021: a retrospective study at a large teaching hospital in London. *The Journal of hospital infection*, 133, pp. 62-69. 10.1016/j.jhin.2022.12.014.

Helanne, H., Forsblom, E., Kainulainen, K., Järvinen, A. & Kortela, E., 2023. Incidence and outcome of hospital-acquired COVID-19 infections in secondary and tertiary care hospitals in the era of COVID-19 vaccinations. *Antimicrobial stewardship & healthcare epidemiology : ASHE*, 3(1), pp. 1-5. 10.1017/ash.2023.489.

Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S. & Steinmann, E., 2020. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *Journal of Hospital Infection*, 104(3), pp. 246-251.

Kartela, P., 2023. Secondary health effects of postponed treatments during the COVID-19 pandemic. *Social Health Review*, 44(7), pp. 299-315.

Khan, K.S., Reed-Embleton, H., Lewis, J., Saldanha, J. & Mahmud, S., 2021. Does nosocomial COVID-19 result in increased 30-day mortality? A multi-centre observational study to identify risk factors for worse outcomes in patients with COVID-19. *The Journal of hospital infection*, 107(1), pp. 91-94. 10.1016/j.jhin.2020.09.017.

Kodde, D., 2022. Economic and resource pressures on health systems from nosocomial COVID-19. *European Health Management Journal*, 18(4), pp. 223-232.

Koh, W.C., Naing, L. & Wong, J., 2020. Estimating the impact of physical distancing measures in containing COVID-19: an empirical analysis. *International Journal of Infectious Diseases*, 100, pp. 42-49.

Kretzschmar, M.E., Rozhnova, G., Bootsma, M.C., van Boven, M., van de Wijgert, J. & Bonten, M.J.M., 2020. *Impact of delays on effectiveness of contact tracing strategies for COVID-19: a modelling study. The Lancet Public Health*, 5(8), pp. 452-459.

Lamas, G., 2021. Healthcare worker burnout during COVID-19: a qualitative study. *Health Workforce Journal*, 29(2), pp. 89-97.

Landoas, A., Cazzorla, F., Gallouche, M., Larrat, S., Nemoz, B., Giner, C., Le Maréchal, M., Pavese, P., Epaulard, O., Morand, P., Mallaret, M.R. & Landelle, C., 2021. SARS-CoV-2 nosocomial infection acquired in a French university hospital during the 1st wave of the Covid-19 pandemic, a prospective study. *Antimicrobial resistance and infection control*, 10(1), p. 114. 10.1186/s13756-021-00984-x.

Liang, M., Gao, L., Cheng, C., Zhou, Q., Uy, J.P., Heiner, K. & Sun, C., 2020. Efficacy of face mask in preventing respiratory virus transmission: A systematic review and meta-analysis. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 36(1), p. 101751.

Lio, C.F., Cheong, H.H., Lei, C.I., Lo, I.L., Yao, L., Leong, I.H., 2021. Effectiveness of personal protective health behaviour against COVID-19. *BMC Public Health*, 21(1), p. 827. 10.1186/s12889-021-10680-5.

Medical Report, 2023. Systemic reflections on COVID-19 and healthcare infrastructures. *Medical Report*, 11(1), pp. 15-22.

Morawska, L. & Milton, D.K., 2020. It is Time to Address Airborne Transmission of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Clinical Infectious Diseases*, 71(9), pp. 2311-2313.

Mo, Y., Eyre, D.W., Lumley, S.F., Walker, T.M., Shaw, R.H., O'Donnell, D., Butcher, L., Jeffery, K., Donnelly, C.A., Oxford COVID infection review team & Cooper, B.S., 2021. Transmission of community- and hospital-acquired SARS-CoV-2 in hospital

settings in the UK: A cohort study. *PLoS medicine*, 18(10) pp. 2-20. 10.1371/journal.pmed.1003816.

Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ), 2020. *Higiena rok in zaščita dihal*. [online] Available at: <https://www.nijz.si/sl/higiena-rok-in-zascita-dihal> [Accessed 6 July 2025].

Nguyen, L.H., Drew, D.A., Graham, M.S., Joshi, A.D., Guo, C.G., Ma, W., Mehta, R.S., Warner, E.T., Sikavi, D.R., Lo, C.H., Kwon, S., Song, M., Mucci, L.A., Stampfer, M.J., Willett, W.C., Eliassen, A.H., Hart, J.E., Chavarro, J.E., Rich-Edwards, J.W., Davies, R., Capdevila, J., Lee, K.A., Lochlainn, M.N., Varsavsky, T., Sudre, C.H., Cardoso, M.J., Wolf, J., Spector, T.D., Ourselin, S., Steves, J.C. & Chan, A.T., 2020. Risk of COVID-19 among front-line health-care workers and the general community. *The Lancet Public Health*, 5(9), pp. 475-483. 10.1016/S2468-2667(20)30164-X.

Occupational Safety and Health Administration (OSHA), 2021. *Protecting Workers: Guidance on Mitigating and Preventing the Spread of COVID-19 in the Workplace*. [online] Available at: <https://www.osha.gov/coronavirus/safework> [Accessed 6 July 2025].

Odredba o razglasitvi epidemije nalezljive bolezni COVID-19 na območju Republike Slovenije, 2020. Uradni list Republike Slovenije št. 14.

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), 2021. *One Year into the COVID Pandemic*. [pdf] The State of School Education. Available at: <https://www.oecd.org/education/the-state-of-school-education-one-year-into-the-covid-pandemic.pdf> [Accessed 6 July 2025].

Page, M.J., McKenzie, J.E., 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., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P.

& Moher, D., 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372(71), pp. 1-9. 10.1136/bmj.n71.

Paulino, M.R., Moreira, J.A.S., Correia, M.G., Abrahão Dos Santos, L.R., Duarte, I.P., Mucillo, F.B., Zappa, B., Garrido, R.Q., Barbosa, G.I.F., de Lorenzo, A. & Lamas, C.C., 2023. Impact of nosocomial acquisition of COVID-19 in hospitalized cardiac patients. *The Journal of hospital infection*, 133(1), pp. 100-102. 10.1016/j.jhin.2022.12.007.

Peto, J., 2020. Covid-19 mass testing facilities could end the epidemic rapidly. *BMJ*, 368, p. 1163.

Polack, F.P., Thomas, S.J., Kitchin, N., Absalon, J., Gurtman, A., Lockhart, S., Perez, J.L., Pérez Marc, G., Moreira, E.D., Zerbini, C., Bailey, R., Swanson, K.A., Roychoudhury, S., Koury, K., Li, P., Kalina, W.V., Cooper, D., Frenck, R.W., Hammitt, L.L., Türeci, Ö., Nell, H., Schaefer, A., Ünal, S., Tresnan, D.B., Mather, S., Dormitzer, P.R., Şahin, U., Jansen, K.U. & Gruber, W.C., 2020. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *New England Journal of Medicine*, 383(27), pp. 2603-2615.

Polit, D.F. & Beck, C.T., 2021. *Nursing Research: Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice*. 11th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer.

Ponsford, M.J., Jefferies, R., Davies, C., Farewell, D., Humphreys, I.R., Jolles, S., Fairbairn, S., Lewis, K., Menzies, D., Benjamin, A., Thaivalappil, F., Williams, C. & Barry, S.M., 2021a. Burden of nosocomial COVID-19 in Wales: results from a multicentre retrospective observational study of 2508 hospitalised adults. *Thorax*, 76(12), pp. 1246-1249. 10.1136/thoraxjnl-2021-216964.

Ponsford, M.J., Ward, T.J.C., Stoneham, S.M., Dallimore, C.M., Sham, D., Osman, K., Barry, S.M., Jolles, S., Humphreys, I.R. & Farewell, D., 2021b. A Systematic Review and Meta-Analysis of Inpatient Mortality Associated With Nosocomial and Community

COVID-19 Exposes the Vulnerability of Immunosuppressed Adults. *Frontiers in immunology*, 12(1), pp. 1-17. 10.3389/fimmu.2021.744696.

Prem, K., Liu, Y., Russell, T.W., Kucharski, A.J., Eggo, R.M., Davies, N., Jit, M., CMMID COVID-19 Working Group & Klepac, P., 2020. The effect of control strategies to reduce social mixing on outcomes of the COVID-19 epidemic in Wuhan, China: a modelling study. *The Lancet Public Health*, 5(5), pp. 261-270.

Shanafelt, T., Ripp, J. & Trockel, M., 2020. Understanding and Addressing Sources of Anxiety Among Health Care Professionals During the COVID-19 Pandemic. *JAMA*, 323(21), pp. 2133-2134. 10.1001/jama.2020.5893.

Spoorthy, M.S., Pratapa, S.K. & Mahant, S., 2020. Mental health problems faced by healthcare workers during the COVID-19 pandemic. *Asian Journal of Psychiatry*, 51 (102119). 10.1016/j.ajp.2020.102119.

Tadesse, S. & Muluye, W., 2020. The Impact of COVID-19 Pandemic on Education System in Developing Countries: A Review. *The Impact of COVID-19 Pandemic on Education System in Developing Countries: A Review*, 8(10), pp. 159-170. 10.4236/jss.2020.810011.

Tang, J.W., Nicolle, A.D., Klettner, C.A., Pantelic, J., Wang, L., Suhaimi, A.B., Tan, A.Y., Ong, G.W., Su, R., Sekhar, C., Cheong, D.D.W. & Tham, K.W., 2013. Airflow dynamics of coughing and sneezing in the wake of an influenza outbreak. *Journal of the Royal Society Interface*, 10(88), p. 20130518.

Viner, R.M., Russell, S.J., Croker, H., Packer, J., Ward, J., Stansfield, C., Mytton, O., Bonell, C. & Booy, R., 2020. School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(5), pp. 397-404.

Vlada Republike Slovenije, 2020. *Odloki in priporočila za zajezitev širjenja COVID-19*. [online] Available at: <https://www.gov.si teme/koronavirus-sars-cov-2/> [Accessed 9 July 2025].

Wolfensberger, A., Kufner, V., Zaheri, M., Zeeb, M., Nortes, I., Schreiber, P.W., Vazquez, M., Schärer, V., Scheier, T., Schmutz, S., Probst, E., Saleschus, D., Huber, M., Rampini, S.K. & Zingg, W., 2022. Nosocomial COVID-19 Incidence and Secondary Attack Rates among Patients of Tertiary Care Center, Zurich, Switzerland. *Emerging infectious diseases*, 28(10), pp. 2087-2090. 10.3201/eid2810.220321.

World Health Organization (WHO), 2017. *Public Health*. [online] Available at: <https://www.who.int/about/who-we-are/frequently-asked-questions> [Accessed 4 July 2025].

World Health Organization (WHO), 2020. *WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19*. [online] Available at: <https://www.who.int> [Accessed 3 July 2025].

Worldometer, 2024. *Coronavirus Statistics*. [online] Available at: <https://www.worldometers.info/coronavirus/> [Accessed 6 July 2025].

Zhang, Y., 2021. Spread of COVID-19 across continents in early 2020. *Journal of Epidemiology*, 15(1), pp. 7-16.

Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Xiang, J., Wang, Y., Song, B., Gu, X., Guan, L., Wei, Y., Li, H., Wu, X., Xu, J., Tu, S., Zhang, Y., Chen, P.H. & Cao, B., 2020. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China. *The Lancet*, 2020(395), pp. 1054-1062. 10.1016/S0140-6736(20)30566-3.

Žagar, T., Tomšič, S., Mihor, A., Lokar, K., Bric, N. & Zadnik, V., 2021. Spremembe v diagnostiki raka leta 2020 zaradi epidemije COVID-19. In: B. Gabrovec, ed. *Javno*

zdravje in COVID-19. Ljubljana, 26. september 2021. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje, pp. 97-101.