



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

Diplomsko delo  
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje  
ZDRAVSTVENA NEGA

# **UČINEK TREBUŠNE LEGE PRI KRITIČNO BOLNIH PACIENTIH Z OKUŽBO COVID-19**

## **EFFECT OF PRONE POSITIONING OF CRITICALLY ILL PATIENTS INFECTED WITH COVID-19**

Mentorica: doc. dr. Sedina Kalender Smajlović

Kandidatka: Ana Kos

Jesenice, december, 2023

## **ZAHVALA**

Igor, hvala za spodbudo, ki sem jo potrebovala za začetek študijske poti ter hvala za vso potrpežljivost in neizmerno ljubezen med samim študijem.

Hvala, Ines, za vse »brce v rit« med študijem ter kakovostno preživete trenutke ob kavi, učenju in smehu.

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. Sedini Kalender Smajlović za vso pomoč, koristne napotke in razumevanje med pisanjem diplomskega dela.

Za recenzijo diplomskega dela se zahvaljujem mag. Miranu Remsu, viš. pred.

Za lektoriranje diplomskega dela se zahvaljujem Mojci Blažej Cirej, prof. slov. j.

## POVZETEK

**Teoretična izhodišča:** V času pandemije covid-19 je večina kritično bolnih pacientov bila vsaj enkrat nameščena v trebušni položaj, ki se je doslej uporabljal samo pri hudih oblikah sindroma akutne dihalne stiske. Namen pregleda literature je bil ugotoviti učinek trebušne lege pri kritično bolnih pacientih z okužbo covid-19.

**Cilj:** Raziskati pojavnost razjed zaradi pritiska pri kritično bolnih pacientih, nameščenih v trebušno lego, ter ugotoviti, kako trebušna lega pripomore k zdravljenju kritično bolnih pacientov.

**Metoda:** Izveden je bil pregled tuje in domače literature. Podatke smo pridobili iz več podatkovnih baz, in sicer Wiley, Science Direct, PubMed, Obzornik zdravstvene nege in COBISS. Ključne besede in besedne zveze v slovenskem in angleškem jeziku so bile: »pronacija«, »razmerje  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ « in »razjeda zaradi pritiska«, »patient pronation«, » $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  ratio« in »pressure injury«. Za zmanjšanje števila zadetkov smo uporabili omejitvene kriterije: obdobje od leta 2013–2023, besedila, ki so v celoti dostopna, in recenzirane članke.

**Rezultati:** Od 118 zadetkov smo v končni pregled vključili 13 člankov. Prepoznali smo 34 kod, ki smo jih razdelili v tri kategorije: (1) značilnost, potek in zdravljenje kritično bolnih pacientov s covidom-19, (2) razširjenost razjed zaradi pritiska v času covid-19, povezane s pronacijo kritično bolnih pacientov, (3) učinek trebušne lege pri covidu-19 z ozirom na učinkovito/neučinkovito izmenjavo plinov.

**Razprava:** Pregled literature je pokazal večjo pojavnost razjed zaradi pritiska pri pacientih, ki so kritično bolni z okužbo covid-19. Pri večini pa je pokazal tudi izboljšanje razmerje  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  po namestitvi v trebušni položaj, kar izboljša oksigenacijo in perfuzijo tkiv.

**Ključne besede:** pronacija, razmerje  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , razjeda zaradi pritiska

## SUMMARY

**Theoretical background:** During the COVID-19 pandemic, the majority of critically ill patients were put into the prone position at least once. Up until this point, the prone position was only used in severe cases of acute respiratory distress syndrome. The aim of studying the literature was to find to what extent the prone position is effective in critically ill patients infected with COVID-19.

**Goals:** The study aims to research the incidence rate of pressure ulcers in critically ill patients, who were previously put into the prone position. Additionally, it seeks to discover how the prone position can contribute to the treatment of critically ill patients.

**Methods:** A review of foreign and domestic literature was carried out. Data was sourced from several databases, namely Wiley, Science Direct, PubMed, Obzornik zdravstvene nege and COBISS. Keywords and phrases in English and Slovenian were ‘patient pronation’, “PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio”, and “pressure injury”. To reduce the number of hits, we used the following restriction criteria: fully accessible texts and peer-reviewed articles published in the period from 2013 to 2023.

**Results:** The final review included 13 articles out of 118 eligible hits. The identified 34 codes were divided into three categories: (1) The characteristics, the course and the treatment of the illness in critically ill patients infected with COVID-19, (2) The incident rate of pressure ulcers during the COVID-19 pandemic in relation to the pronation of critically ill patients, and (3) The effect of the prone position in connection to COVID-19 concerning effective/ineffective gas exchange.

**Discussion:** The literature review indicates a higher incidence of pressure ulcers in critically ill patients infected with COVID-19. In the majority of cases, the evidence suggests that pronating patients led to an improvement in their PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio, which consequently improved oxygenation and tissue perfusion.

**Key words:** patient pronation, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio, pressure injury

# KAZALO

<b>1 UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2 EMPIRIČNI DEL .....</b>	<b>11</b>
2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA .....	11
2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA .....	11
2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA .....	11
2.3.1 Metode pregleda literature.....	11
2.3.2 Strategija pregleda zadetkov .....	12
2.3.3 Opis obdelave podatkov .....	12
2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature .....	13
2.4 REZULTATI.....	14
2.4.1 Diagram PRISMA .....	14
2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah.....	15
2.5 RAZPRAVA .....	20
2.5.1 Omejitve raziskave .....	25
2.5.2 Prispevek za prakso ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo .....	25
<b>3 ZAKLJUČEK.....</b>	<b>26</b>
<b>4 LITERATURA.....</b>	<b>28</b>

## **KAZALO SLIK**

Slika 1: Preventivni ukrepi pri pronaciji kritično bolnih pacientov .....	3
Slika 2: RZP pri 27 let staremu moškemu s povečanim ITM po več pronacijskih ciklih....	9
Slika 3: Diagram PRISMA .....	15

## **KAZALO TABEL**

Tabela 1: Rezultati pregleda literature (primeri podatkovnih baz).....	12
Tabela 2: Hierarhija dokazov v znanstvenoraziskovalnem delu .....	13
Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov .....	15
Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah.....	19

## SEZNAM KRAJŠAV

ARDS	Acute respiratory distress syndrome; sindrom akutne dihalne stiske
COVID-19	Coronavirus disease 2019; koronavirusna bolezen 2019
ECMO	Extracorporeal membrane oxygenation; zunajtelesna membranska oksigenacija
EIT	Enota intenzivne terapije
ENVIN HELICS	Estudio nacional de vigilancia de infeccion nosocomial, Hierarchical engine for large-scale infrastructure co-simulation
ESPEN	European Society for Clinical Nutrition and Metabolism; Evropsko združenje za klinično prehrano in metabolizem
ITM	Indeks telesne mase
LUNG-SAFE	Large observational study to understand the global impact of severe acute respiratory failure
NIV	Noninvasive ventilation; neinvazivna ventilacija
RZP	Razjeda zaradi pritiska
SARS-CoV-2	Severe respiratory syndrome coronavirus 2; virus iz družine koronavirusov, ki povzroča covid-19
SOFA	Sequential Organ Failure Assessment Score; točkovna lestvica za oceno prizadetosti organov

## 1 UVOD

»Konec leta 2019, 31. decembra 2019, je Svetovna zdravstvena organizacija prejela obvestilo kitajskih oblasti o nekaj primerih pacientov s pljučnico neznane etiologije, in sicer v mestu Vuhan (provinica Hubei). Teden dni kasneje so kitajske oblasti identificirale povzročitelja, povsem nov koronavirus, ki povzroča koronavirusno bolezen – Severe respiratory syndrome coronavirus 2, (v nadaljevanju SARS-CoV-2)« (Prosen, et al., 2020, p. 114). Smrtnost v Wuhanu, kjer je okužba izbruhnila, je bila 1,4 % pri simptomatskih pacientih. Pri pacientih, starejših od 59 let, je bilo tveganje za smrt 5,1-krat večje v primerjavi s pacienti, starimi med 30 in 59 let, kar kaže na višje tveganje za okužbo v starejši populaciji oziroma obstaja posebna rizična populacija, ki drugače odreagira na koronavirusno bolezen 2019 (v nadaljevanju covid-19) (Wu & McGoogan, 2020).

Pred 31. januarjem 2020 so v dveh bolnišnicah v Jinyintanu in Wuhanu zdravili 813 odraslih pacientov s covidom-19. Od 191 hospitaliziranih pacientov, ki so jih vključili v analizo, jih je zaradi covid-19 med hospitalizacijo umrlo 54, 137 pacientov je bilo iz bolnišnice odpuščenih (Zhou, et al., 2020). »Dejavniki tveganja za hujšo obliko bolezni in smrt pri hospitaliziranih pacientih so starost, točkovna lestvica, namenjena oceni prizadetosti organov pacientov (v nadaljevanju SOFA), zdravljenih na oddelku intenzivne medicine in d-dimer, večji od 1 µg/mL pri sprejetju v bolnišnico. D-dimer je produkt degradacije fibrina in je v krvi povišan, ko poteka fibrinoliza. Ta nastopi tudi pri pacientih v kritičnem stanju, pri katerih nastopita tromboza ali pljučna embolija« (Bajželj, 2020, p. 2).

»V Sloveniji je bil 4. marca 2020 potrjen prvi primer pacienta s covidom-19. Svetovna zdravstvena organizacija je 11. marca 2020 razglasila pandemijo in dan pozneje Vlada Republike Slovenije epidemijo, s čimer je bil aktiviran državni načrt. Izredne razmere zahtevajo posebne okoliščine: upravljanje z njimi zahteva posebno znanje ter sodelovanje vseh poklicnih skupin. Izredne razmere, v katerih so se znašle medicinske sestre pri nas in v svetu, so pomemben izziv tudi z vidika njihove profesionalne vloge. Pretekle izkušnje izrednih razmer so namreč pokazale, da visoka stopnja usposobljenosti medicinskih sester



pomembno prispeva k boljšemu upravljanju z izrednimi razmerami, k zmanjšani smrtnosti, stroškovni učinkovitosti in drugim pozitivnim izidom« (Prosen, et al., 2020, p. 114).

Bolezen lahko poteka v obliki lažje okužbe zgornjega dela dihalnega trakta ali v obliki hude virusne pljučnice z odpovedjo dihanja. Klinični potek bolezni lahko vključuje različne simptome, okužba je lahko tudi asimptomatska. Najpogostejši simptomi in znaki okužbe z virusom SARS-CoV-2 so vročina, kašelj, slabo počutje s hudo splošno oslabeledostjo, izguba vonja in okusa ter glavobol. Okužba lahko poteka z blagim in s hujšim potekom, ki se lahko konča tudi s smrtjo pacienta. Pri težjih oblikah bolezni so najpogosteje prizadeta pljuča (Harlander, et al., 2020, p. 640). Bolezen se pri številnih pacientih poslabša v težjo obliko in povzroča pljučni edem, multiorgansko odpoved in ARDS. Prisotnost ARDS pri pacientih s covidom-19 je 17-% (Chen, et al., 2020). Hudi respiratorni simptomi, ki jih povzroča covid-19, se pojavijo po povprečnem obdobju 5 ali 6 dni pri približno 20 % pacientov, od katerih jih 5 % potrebuje sprejem v enoto intenzivne terapije (v nadaljevanju EIT) ter mehansko predihavanje. Med pandemijo je EIT po vsem svetu presenetil naval pacientov s covidom-19, povezanim ARDS. Po podatkih registra Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial v sodelovanju s Hierarchical engine for large-scale infrastructure co-simulation (v nadaljevanju ENVIN-HELICS) je bila leta 2018 skupna umrljivost v španskih EIT 9,52 %. Od začetka pandemije se je ta številka povzpela na 20 %, kar poudarja resnost virusa SARS-CoV-2 (Rodríguez-Huerta, et al., 2022).

Sindrom akutne dihalne stiske (v nadaljevanju ARDS) je bil prvič predstavljen leta 1968 kot akutna hipoksemija, nekardiološki pljučni edem, zmanjšana podajnost pljuč in povečano dihalno delo, še posebej pri pacientih, ki so imeli prikrito sepsa, pljučnico ali aspiracijo, oziroma pri kritično bolnih pacientih s številnimi poškodbami, ki so potrebovali mehansko ventilacijo. 10 % kritično bolnih pacientov, ki so sprejeti v EIT, razvije akutno dihalno stisko. »Dihalno stisko spremljajo obojestranske zgostitve v pljučnem parenhimu (vidne na rentgenski sliki ali računalniški tomografiji prsnih organov) v smislu pljučnega edema, ki zajemajo vsaj tri pljučne kvadrante in niso posledica plevralnega izliva, atelektaze ali vozličev v pljučih. Glavna značilnost ARDS

je hipoksemija, ki je posledica znotrajpljučnega žilnega obvoda ter neujemanja med predihanostjo in prekrvljenostjo zaradi sesedanja alveolov in njihovega zalitja z edemsko tekočino. V manjši meri prispeva k moteni oksigenaciji tudi motena difuzija plinov. Druga značilnost ARDS je zmanjšana podajnost pljuč, ki je v zgodnjem obdobju posledica nepredihanosti pljuč ob prisotnosti alveolnega in intersticijskega edema (funkcionalno majhna pljuča), kasneje pa razraščanja veziva. K zmanjšani podajnosti pljuč prispevata tudi pomanjkanje in moteno delovanje surfaktanta« (Gradišek, 2017, pp. 21-24). Kljub napredkom v zdravljenju je smrtnost kritično bolnih pacientov z ARDS še vedno velika, poročajo, da naj bi bila med 30 in 40 % (Matthay, et al., 2019). Kritično bolni pacienti z ARDS potrebujejo mehansko ventilacijo, saj njihova pljuča zaradi kopičenja tekočine ne zmorejo sama oksigenirati krvi. Eden od načinov za obvladovanje tega čezmernega kopičenja tekočine okoli pljučnih tkiv je razbremenitev dorzalnih alveolov tako, da kritično bolnega pacienta položimo tako, da leži na trebuhu (Khan, et al., 2020). Na sliki 1 prikazujemo preventivne ukrepe pri pronaciji kritično bolnih pacientov. Levo prikazuje položaj plavalca, ki ima noge, medenico in ramena podložena z blazinami. Desno prikazuje penasto podporo za glavo, ki razbremeni obraz.



**Slika 1: Preventivni ukrepi pri pronaciji kritično bolnih pacientov**

(Ibarra, et al., 2021, p. 2142)

Trebušna lega oziroma pronacija se uporablja že vrsto let pri kritično bolnih pacientih, ki potrebujejo mehansko ventilacijo zaradi ARDS. Predihavanje na trebuhu ima številne ugodne fiziološke učinke in pomembno izboljša preživetje kritično bolnih pacientov z zmernim in hudim ARDS. Vpliva na prerazporeditev predihanih območij z razpetjem prej atelaktičnih dorzalnih predelov pljuč, ki so po drugi strani najbolj prekrvavljeni, in

tako zmanjša šant ter izboljša razmerje med ventilacijo in perfuzijo. Pljuča so bolj homogeno predihana, oksigenacija in izplavljanje CO<sub>2</sub> se izboljšata, tveganje za nastanek ventilatorsko pogojene pljučnice se zmanjša. Da dosežemo omenjene pozitivne učinke, kritično bolne paciente na trebuhu predihavamo vsaj 16 ur dnevno, obračanje lahko ponavljamo več dni zapored. Ob obračanju lahko pride do hemodinamske nestabilnosti, prehodno tudi poslabšanja hipoksije, pogosto je treba poglobiti sedacijo. Kritično bolnega pacienta ogrožajo razjede zaradi pritiska (v nadaljevanju RZP) na obrazu, na področju prsnega koša in medenice, treba je paziti na lego sapničnega tubusa (Khan, et al., 2020). V raziskavi, ki so jo med drugim valom covid-19 izvedli Lucchini, et al., 2022, so kot zaplete pronacije ugotovili hemodinamsko nestabilnost pri 10 % kritično bolnih pacientih, podaljšano desaturacijo pri 19 % ter nenačrtovano bronhoskopijo zaradi zadrževanja bronhialnega sekreta. V obdobju raziskave ni bilo nenačrtovanih izpadov žilnih katetrov, opazili pa so 1 % izpadov nazogastričnih sond ter 0,5 % premikov sapničnega tubusa, pri čemer ni bilo potrebe po reintubaciji. »Obračanje na trebuh je kontraindicirano pri nestabilni poškodbi hrbtenice, zlomu medenice, povišanem intrakranialnem tlaku brez kontinuiranega merjenja znotraj lobanjskega tlaka in pri povišanem tlaku v trebuhu. Nosečnice je ob pravilnem podlaganju možno varno in uspešno ventilirati na trebuhu« (Berden, 2017, p. 112). Flynn Makic (2020) v svojem članku, ki govori o proniranih, kritično bolnih pacientih, okuženih s covidom-19, priporoča, da vsaki dve uri rahlo spremenimo lego pacienta, da bi zmanjšali RZP. Prav tako priporoča, da se oči zaščitijo s primernim mazilom ter pokrijejo, da preprečimo poškodbe roženice. Posebno skrb je pred pronacijo in po njej treba nameniti žilnim ter drugim dostopom. Enteralno hranjenje naj se pred pronacijo ustavi ter nadaljuje, ko je kritično bolan pacient proniran. Hemodinamsko nestabilnost zaradi pronacije je pričakovati, vendar jo obvladujemo z vazopresorji. Randomizirane klinične raziskave so dokazale, da je oksigenacija boljša pri kritično bolnih pacientih, ki so v trebušnem položaju, kot pri tistih, ki ležijo na hrbtu, vrsta dokazov pa kaže tudi na to, da lahko pronacija zmanjša pljučnico, nastalo zaradi mehanske ventilacije (Guerin, et al., 2013). Trebušni položaj zmanjša smrtnost pri kritično bolnih pacientih z ARDS za približno polovico (Astua, et al., 2021). Pronacija se je predhodno uporabljala kot strategija za spodbujanje boljše pljučne perfuzije pri mehanski ventilaciji, izboljšano odvajanje sekrecije in rekrutiranje predelov pljuč pri mehansko ventiliranih kritično bolnih

pacientih (Jiang, et al., 2020). Intensive Care Society & The Faculty of Intensive Care Medicine (2019) napisali priporočila za proniranje kritično bolnih pacientov, ki pravijo, da naj bi se držali kontrolne liste pred obračanjem ter s tem povečali varnost kritično bolnih pacientov, saj naj bi kontrolna lista spodbudila komunikacijo med timom, ki izvaja pronacijo. Prav tako naj bi določitev vlog vzpostavila kulturo, kjer imajo člani tima možnost izpostaviti skrbi ali potencialne probleme, ki jih vidijo pri obračanju kritično bolnih pacientov.

»Medicinske sestre pri zdravljenju življenjsko ogroženih pacientov v intenzivni terapiji zavzemajo poseben položaj med znanostjo, tehnologijo, človekovim trpljenjem in upanjem. Življenjsko ogroženi pacienti imajo ogrožene ali začasno izpadle pomembne funkcije organov ali organskih sistemov. Dihalna stiska pacienta oz. odpoved respiracijske funkcije je ena najpogostejših indikacij za zdravljenje kritično bolnega pacienta v EIT« (Makovec & Nemeč, 2014, p. 57). Medicinske sestre, ki so zaposlene v EIT, morajo biti pri zdravstveni negi kritično bolnih pacientov, ki so pronirani, izredno skrbne in pazljive. Pogosta ocena celotnega organskega sistema pacienta je zelo pomemben negovalni ukrep. Kritično bolni pacienti, ki so pronirani, so izpostavljeni zapletom, kot so RZP, obstrukcija endotrahealnega tubusa, izpad endotrahealnega tubusa, izpad žilnih pristopov, lahko se pojavijo tudi hemodinamska nestabilnost, slabša izmenjava plinov in srčna aritmija, prav tako pa je otežen monitoring in kardio-pulmonarno oživljanje. Prisotni so lahko tudi obrazni edem, očesni edem, poškodbe perifernih živcev, nekroza kože in razjeda roženice. Skupek zapletov, ki se lahko pojavijo, in kritično stanje pacienta, zahtevajo pogosto oceno stanja in prilagajanje časa, ki ga medicinska sestra preživi ob kritično bolnem pacientu (Drahnak & Custer, 2015). »Bistvo delovanja medicinskih sester v EIT so skrb za kritično bolnega pacienta in strokovna zdravstvena nega in oskrba. Skrb je bistvo zdravstvene nege in to je sistem vrednot, humanost, človečnost, ki so vpleteni v zdravstveno nego. Gre za poglobljeno dejavnost v najširšem pomenu s ključnimi komponentami skrbi: s sočutjem, pristojnostmi, z zaupanjem, zavestjo in s pripadnostjo. Zdravstvena nega kritično bolnega pacienta na invazivni mehanski ventilaciji poteka po procesu zdravstvene nege, je specifična, individualna in zahteva od medicinskih sester veliko znanja in strokovnosti« (Makovec & Nemeč, 2014, p. 59).

Medicinska sestra ima pri intubiranem pacientu veliko nalog, kot so (Kodila, 2008):

- nadzor dihanja; nadzor vseh ostalih vitalnih funkcij ter pravočasna zaznava odstopanj od normalnih vrednosti;
- neprekinjeno vzdrževanje prehodnosti endotrahealnega tubusa;
- aspiracija izločkov iz ustne votline po potrebi, prav tako pri sapničnih tubusih, ki imajo subglotično cevko, pogosto aspiriramo sluz tudi iz te cevke;
- nadzor globine tubusa ter preverjanje optimalne napihnjenosti tesnilnega mešička ter optimalne pritrditve sapničnega tubusa;
- dajanje kisika po navodilih zdravnika;
- skrb za optimalno vlaženje vdihanega zraka in dodanega kisika;
- skrb za pravilno namestitev rebraste kisikove cevi ter odstranjevanje odpadne vode oziroma kondenza iz nje;
- ustna nega in menjava medzobnega tampona v delovni izmeni;
- preprečevanje aspiracije iztekajoče in/ali izbruhane želodčne vsebine ali hrane v dihala;
- preprečevanje nastanka razjed v sapniku;
- preprečevanje vnosa okužbe v dihalna pota;
- optimalna lega pacienta;
- skrb za pacientovo varnost;
- optimalno sporazumevanje s pacientom in psihična podpora;
- pravočasno zaznavanje zapletov dolgotrajne intubacije;
- zaznavanje sprememb, ki odstopajo od normalnega stanja, in obveščanje zdravnika;
- poznavanje ukrepov pri izpadu sapničnega tubusa.

»Medicinska sestra sodeluje pri vstavljanju hemodinamskih katetrov, oskrbi katetrov in rane, izvajanju meritev, beleženju, interpretaciji in poznavanju parametrov, opozarjanju odstopanj od nepravilnosti, poznavanja aparature, in zna pravilno upravljati z njimi, skrbi za vzdrževanje in shranjevanje hemodinamskih aparatov. Diplomirana medicinska sestra sodeluje pri vseh aktivnostih od začetka uvoda v anestezijo, neprekinjenega nadzora med operacijo in pooperativno v EIT, kjer se ob tako kritično bolnih pacientih hemodinamski nadzor nadaljuje in izvaja neprekinjeno naprej« (Đokić & Kenjar, 2016, p. 90).

»Diplomirana medicinska sestra s profesionalno presojo postavi negovalne diagnoze, s katerimi opiše dejanske in možne zdravstvene probleme in stanja, ki so povezani z zdravjem pacienta« (Makovec & Nemec, 2014, p. 59). Za doseg uspešnega izida zdravljenja življenjsko ogroženih pacientov mora delo potekati sistematično. Diplomirane medicinske sestre, ki so zaposlene v EIT, so brezhibno usposobljene za reševanje kritičnih situacij, ter se na tem področju tudi kontinuirano usposabljujejo. »V EIT so kritično bolni pacienti v celoti odvisni od zdravstvenih delavcev. Razpon dela medicinskih sester sega od najosnovnejših pa do tistih najbolj kompleksnih nalog. Pri popolnoma odvisnem kritično bolnem pacientu je pomembno, da so obravnavane vse njegove potrebe, kar dosežemo z dobro organiziranim delom« (Simonič & Lukić, 2016, p. 38).

Pri vzpostavitvi dihalne poti kritično bolnega pacienta uporabljamo različne pripomočke, kot so ustno-žrelni tubus, nosno-žrelni tubus ter endotrahealni tubus. Alternativni pripomočki, ki jih uporabljamo za vzpostavitev in vzdrževanje proste dihalne poti, so laringealna maska, laringealni tubus in combi tubus, lahko pa se zdravniki na podlagi indikacij odločijo tudi za traheotomijo. Če proste dihalne poti ni možno zagotoviti ali vzdrževati, je v nujnih okoliščinah metoda izbora krikotiroidotomija (Kodila, 2008).

Z aspiracijo oziroma čiščenjem dihalnih poti zagotavljamo prehodnost dihalnih poti, prav tako s tem zagotavljamo optimalno oksigenacijo. Poznamo dve metodi aspiracije, in sicer odprti način, kjer mehansko ventilacijo med aspiracijo prekinemo, ter zaprti način, kjer mehanske ventilacije ne prekinjamo. Pri kritično bolnih pacientih, obolelih za okužbo covidom-19 se je uporabljal zaprti način aspiracije, saj je pri tem načinu zmanjšan nastanek aerosolov, s tem pa se zmanjša možnost prenosa okužbe na zdravstvene delavce (Vargas & Servillo, 2020). Pacienti na mehanski ventilaciji so podvrženi večjemu tveganju za nastanek ventilatorsko pogojene pljučnice, eden izmed ključnih dejavnikov tveganja za nastanek ventilatorsko pogojene pljučnice je kopičenje in mikroaspiracija orofaringealnih izločkov na vrhu tesnilnega mešička, zato je pomembno, da je tesnilni mešiček primerno napihnjen, saj tako preprečujemo zatekanje izločkov iz ustne votline v dihala. Najbolj optimalno je, da se kritično bolnega pacienta intubira s tubusom, ki ima dodatno stransko svetlino, subglotično cevko, ki nam omogoča aspiracijo sluzi, ki se

nabira nad tesnilnim mešičkom (Mansoor, et al., 2016).

Majdič (2023) navaja, da je velik in pomemben javnozdravstveni problem v bolnišničnem okolju podhranjenost, ki pa po mnenju Citty, et al., 2019, negativno vpliva na celjenje ran in ohranjanje kožne integritete in igra tudi eno izmed glavnih vlog pri nastanku novonastalih RZP. Problem je prisoten tako v razvitih kot v manj razvitih državah sveta, in sicer rezultati raziskav kažejo, da je v razvitih državah do 50 % odraslih, ki so sprejeti v bolnišnico, podhranjenih. Kritično bolni pacienti, ki so zdravljeni v enotah intenzivne terapije, lahko prejemajo hrano na dva načina, parenteralno ali enteralno. Ker pa parenteralna oblika hranjenja predstavlja nefiziološko obliko hranjenja ter lahko dolgotrajno povzroči tudi večorgansko odpoved, ima enteralno prehranjevanje prednost, če le ni kontraindikacij, kot so: šokiran pacient ali pa da pacientu črevo ne deluje (Kodila, 2008). V skladu z nedavno objavljenimi smernicami Evropskega združenja za klinično prehrano in metabolizem (ESPEN – European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) je treba ob odsotnosti kontraindikacij čim prej, in sicer v prvih 48 urah po sprejemu EIT, pri vseh kritično bolnih pacientih, tudi pri tistih, ki so v proniranem položaju, razmisliti o enteralni prehrani (Singer, et al., 2019). Pri kritično bolnih pacientih z ARDS, ki so mehansko ventilirani, so pogosti globoka sedacija, septični šok, hemodinamske motnje, ležanje na hrbtu brez dvignjene glave in povišan intraabdominalni tlak. Ti dejavniki lahko spremenijo gibljivost plinov in upočasnijo praznjenje, kar vodi v velik rezidualni volumen, regurgitacijo ali epizode bruhanja (Linn, et al., 2015). Ni znano, ali enteralno hranjenje v proniranem položaju vpliva na praznjenje želodca in s tem povzročen visok rezidualni volumen ter tveganje aspiracije hrane, saj je bilo o tej temi do zdaj narejenih premalo raziskav (Savio, et al., 2021).

Največji vzrok za nastanek RZP v EIT je dolgotrajna negibljivost kritično bolnih pacientov. Kritično bolni pacienti z ARDS, ki potrebujejo pronacijo, so v tem položaju najmanj 10–12 ur, najbolj optimalno bi bilo 16 ur, zato je za zmanjšanje nastanka RZP pomembno, da pri proniranju kritično bolnega pacienta sodeluje kader, ki je ustrezno izobražen (Reberc & Drobne, 2022). Sprememba položaja in sprostitev točk pritiska sta zelo pomembni nalogi za preprečevanje nastanka RZP. Ko je pacient proniran, se priporoča položaj plavalca, kar pomeni da glavo obrnemo na primer na desno, pokrčimo desno roko, leva roka počiva ob pacientovem telesu. Položaj je po priporočilih treba

spremeniti vsaki dve uri, torej če je bil prej z glavo obrnjen v desno, mu zdaj obraz obrnemo v levo ter dvignemo in pokrčimo levo roko, desno roko pa iztegnemo ob telo (Team, et al., 2021).

»Zaradi odpovedi enega ali več organov zahtevajo kritično bolni pacienti v EIT zdravljenje s specifičnimi skupinami zdravil, kot so: sedativi, analgetiki, nevromuskularni blokatorji, protimikrobna zdravila, inotropna zdravila in podobno« (Mavsar Najdenov, 2011, pp. 249-250), kar jih dodatno ogroža, saj nekatera zdravila predstavljajo tveganja za nastanek RZP, poleg zdravil pa predstavljajo tveganja tudi nujno potrebni medicinski pripomočki ter žilni in drugi pristopi, ki jih tak pacient potrebuje (Rant & Simonič, 2018).



**Slika 2: RZP pri 27 let starem moškem s povečanim ITM po več pronacijskih ciklih**

(Perrillat, et al., 2020, p. 443)

V nedavnem sistematičnem pregledu, ki so ga izvajali Barakat Johnson, et al., 2020, so primerjali mortaliteto kritično bolnih pacientov z ARDS, ki so bili mehansko ventilirani v supiniranem položaju, in med tistimi, ki so bili v proniranem položaju. Rezultati analize so pokazali nižjo mortaliteto pri kritično bolnih pacientih, ki so bili v proniranem položaju najmanj 12 ur, vendar pa so hkrati pokazali tudi to, da dlje, kot je kritično bolan pacient v proniranem položaju, večji je pojav RZP. Čeprav se je pronacija pri kritično bolnih pacientih s covidom-19 izkazala za učinkovito, pa vključuje tudi kar nekaj zapletov, kot na primer nenačrtovano ekstubacijo, odstranitev centralnih ali arterijskih linij, bronhoaspiracijo, prehodno desaturacijo, hipotenzijo, obrazni edem, odrgnine roženice,



poškodbo brahialnega pleksusa in RZP. Prisotnost RZP pri proniranih kritično bolnih pacientih je pogosta in mnogokrat zanemarjena zaradi resnosti primarnega kliničnega stanja (Ibarra, et al., 2021).

Na osnovi pregleda literature ugotavljamo, da je trebušna lega lahko koristna za kritično bolne paciente, a je v Sloveniji še vedno zelo pomanjkljivo raziskano področje.

## 2 EMPIRIČNI DEL

Diplomsko delo temelji na pregledu literature. V empiričnem delu smo opisali namen, cilje, raziskovalna vprašanja in raziskovalno metodologijo.

### 2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Namen diplomskega dela je bil s pregledom literature raziskati, kakšen učinek ima trebušna lega pri kritično bolnih pacientih, obolelih s covidom-19. Postavili smo si dva raziskovalna cilja:

- ugotoviti učinkovitost trebušne lege pri kritično bolnih pacientih, obolelih za okužbo s covidom-19;
- raziskati pojavnost razjed zaradi pritiska pri kritično bolnih pacientih, ki so nameščeni v trebušno lego.

### 2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

Zastavili smo si dve raziskovalni vprašanji:

1. V kolikšni meri je trebušna lega učinkovita pri kritično bolnih pacientih, ki se zdravijo zaradi okužbe s covidom-19?
2. Kakšna je pojavnost razjede zaradi pritiska pri kritično bolnih pacientih, ki so nameščeni v trebušno lego?

### 2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

#### 2.3.1 Metode pregleda literature

V diplomskem delu je bila uporabljena metoda pregleda literature. Za iskanje podatkov smo uporabili podatkovne baze, kot so: Wiley, Science Direct, PubMed, Obzornik zdravstvene nege – arhiv in COBISS. Pri iskanju slovenske literature smo uporabili ključne besede, kot so: »pronacija«, »razmerje PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>« in »razjeda zaradi pritiska«; pri iskanju tuje literature smo uporabili besedne zveze, kot so: »patient pronation«,

»PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio« in »pressure injury«. V podatkovnih bazah smo si pri iskanju ustrezne literature pomagali s kombiniranjem ključnih besed s pomočjo Boolovih operatorjev AND in OR. Uporabili smo naslednje vključitvene kriterije: leto objave (obdobje od leta 2013–2023), recenzirani članki in celotno prosto dostopno besedilo v angleškem ali slovenskem jeziku. Članek, ki sta ga napisala Wright & Flynn (2011), smo v raziskavo vključili, ker obravnavana tema v njem sovпада s temo diplomskega dela, ter ima pomemben prispevek k diplomskemu delu.

### 2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

Potek pregleda literature in rezultate smo prikazali shematsko in tabelarično. V tabeli 1 smo prikazali rezultate pregleda literature (primeri podatkovnih baz). Proces izbire literature je potekal s pomočjo diagrama PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta Analysis) (Moher, et al., 2009) (slika 3).

**Tabela 1: Rezultati pregleda literature (primeri podatkovnih baz)**

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
Wiley	patient pronation, PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ratio	3.417	43
ScienceDirect	patient pronation, covid-19, PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ratio	8.506	56
PubMed	patient pronation, PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ratio	17	3
Obzornik zdravstvene nege – arhiv	pronacija, razjeda zaradi pritiska	9	1
COBISS	patient pronation, PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ratio, pronacija, razjeda zaradi pritiska	238	15
<b>Skupaj</b>	/	12.187	118

### 2.3.3 Opis obdelave podatkov

V diplomskem delu smo izvedli vsebinsko analizo spoznanj vključenih raziskav. Uporabili smo tehniko kodiranja in posledično oblikovanje vsebinskih kategorij. V procesu analize izbranih dokumentov v pregledu literature smo v rezultatih, razpravi in zaključkih iskali ključno vsebino, ki je povezana z našimi cilji. Ključni izbrani vsebini smo v procesu kodiranja dodajali pomensko podobne kode. V nadaljevanju smo

pomensko podobne kode kategorizirali.

### 2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

Kakovost pregleda literature smo določili po avtorjih Polit & Beck (2021), ki v znanstvenoraziskovalnem delu navajata osem ravni hierarhije dokazov. Ravni si sledijo od 1 do 8. Najvišje na lestvici so članki na ravni 1, to so sistematični pregledi/metaanalize randomiziranih kliničnih raziskav; sem nismo uvrstili nobenega vira. Na ravni 2 so posamezne randomizirane klinične raziskave, vanje nismo uvrstili nobenega vira. V raven 3, ki sodi v kategorijo nerandomiziranih kliničnih raziskav, nismo uvrstili nobenega vira. Raven 4 vključuje sistematične preglede neeksperimentalnih (opazovalnih) raziskav, sem smo uvrstili največ virov (Xu, et al., 2017; Langer, et al., 2021; Challoner, et al., 2022; Johnson, et al., 2022; Kawakami, et al., 2022; Okin, et al., 2023). Na ravni 5 so neeksperimentalne/opazovalne raziskave, kamor smo uvrstili dve raziskavi (Perrillat, et al., 2020; Challoner, et al., 2022). Raven 6 vključuje sistematične preglede/metasinteze kvalitativnih raziskav, sem smo uvrstili dva vira (Binda, et al., 2021; Togluk Yigitoglu & Aydogan, 2023). Na ravni 7 so kvalitativne/ opisne raziskave, sem smo uvrstili dva vira (Wright & Flynn, 2011; Baron, et al., 2022). Raven 8 vsebuje neraziskovalne vire, kot so mnenja avtorjev, poročila o posameznih primerih, sem smo uvrstili dva vira (Berg, et al., 2022; Erzar, 2023).

**Tabela 2: Hierarhija dokazov v znanstvenoraziskovalnem delu**

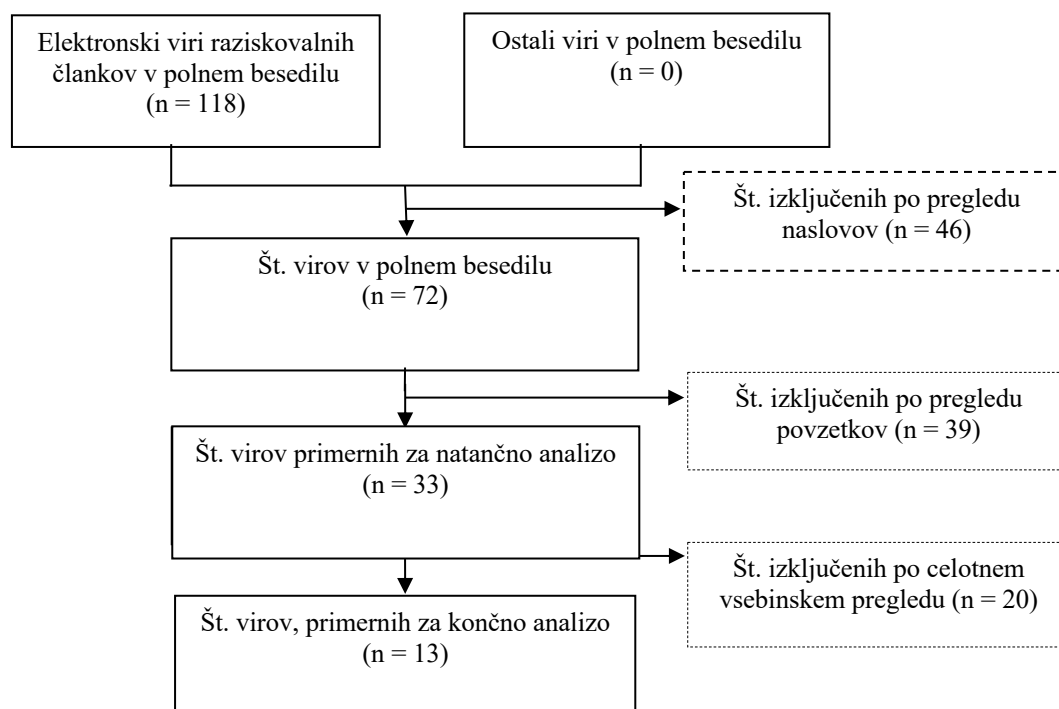
Hierarhija dokazov	Število vključenih besedil	Avtor(ji)
<b>Raven 1</b> Sistematični pregledi/metaanalize randomiziranih kliničnih raziskav	0	0
Raven 2 Posamezne randomizirane klinične raziskave	0	0
Raven 3 Nerandomizirane klinične raziskave	0	0
Raven 4 Sistematični pregledi neeksperimentalnih (opazovalnih) raziskav	6	Xu, et al., 2017 Langer, et al., 2021 Challoner, et al., 2022 Johnson, et al., 2022 Kawakami, et al., 2022 Okin, et al., 2023
Raven 5 Neeksperimentalne/opazovalne raziskave	1	Perrillat, et al., 2020
Raven 6	2	Binda, et al., 2021

Hierarhija dokazov	Število vključenih besedil	Avtor(ji)
Sistematični pregledi/metasinteze kvalitativnih raziskav		Togluk Yigitoglu & Aydogan, 2023
Raven 7 Kvalitativne/ opisne raziskave	2	Wright & Flynn, 2011 Baron, et al., 2022
Raven 8 Neraziskovalni viri (mnenja ...)	2	Berg, et al., 2022 Erzar, 2023

## 2.4 REZULTATI

### 2.4.1 Diagram PRISMA

Na sliki 3 smo z diagramom PRISMA prikazali potek pridobivanja relevantnih člankov za našo raziskavo. Natančneje je prikazan postopek izključevanja neustrezne literature ter postopek, s katerim smo pridobili končno število virov, primernih za analizo. S ključnimi besedami smo skupaj dobili 118 elektronskih virov raziskovalnih besedil v polnem besedilu. Po pregledu naslovov smo jih 46 izključili. Z nadaljnjim iskanjem smo s pomočjo izvlečkov izbrali 33 virov, nato smo jih z nadaljnjimi pregledi omejili in jih 20 izključili ter jih v končno analizo uvrstili 13.



Slika 3: Diagram PRISMA

#### 2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah

V tabeli 3 prikazujemo rezultate po avtorju/jih, letu objave, uporabljeni metodologiji, vzorcu in ključnih spoznanjih. Skupaj smo predstavili 13 raziskav.

Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Baron, et al.	2022	Opisni pregled	n = 55 člankov, Brazilija	Nepremični, hipotenzivni in hipoksični kritično bolni pacienti imajo višjo možnost za nastanek RZP na predelih, ki so izpostavljeni pritisku ali strižnim silam, prav te karakteristike pa sovpadajo s hudo obliko covida-19 pri kritično bolnih pacientih.
Berg, et al.	2022	Pregled literature	n = 1 pregledni članek, Danska	Prve klinične izkušnje so pokazale, da se je s pronacijo kritično bolnih pacientov izrazilo

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				povečalo razmerje PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , kar nakazuje na učinkovitost trebušne lege. Nedavne opazovalne raziskave kažejo na to, da je pronacija neodvisno povezana z manjšo 28-dnevno umrljivostjo.
Binda, et al.	2021	Presečna raziskava	n = 63 kritično bolnih pacientov, Italija	Od 63 kritično bolnih pacientov, ki so bili pronirani, jih je 32 imelo med pronacijo vsaj en neželeni zaplet. Zapleti, ki so se pojavili, so bili krvavitve, najpogosteje iz ustne votline ter ustnic, ter izpadi nasogastričnih sond, endotrahealnih tubusov ter žilnih pristopov. Indeks telesne mase (v nadaljevanju ITM) ni igral vloge pri nastanku in pojavnosti RZP, temveč čas pronacije.
Challoner, et al.	2022	Opazovalna raziskava	n = 87 kritično bolnih pacientov, Velika Britanija	Vsi kritično bolni pacienti, ki gredo skozi cikle pronacije, bodo do 20. dneva hospitalizacije razvili RZP, povezano s proniranim položajem. Starost, ITM ali že obstoječa RZP na posteriorni strani niso dejavniki tveganja za nastanek nove RZP ob pronaciji.
Erzar	2023	Opazovalna raziskava	n = 132 kritično bolnih pacientov, Slovenija	43,2 % kritično bolnih pacientov, pri katerih se je pojavila RZP med hospitalizacijo v EIT, je imelo ITM > 30. 91,9 % pacientov je prejelo vazoaktivno terapijo. Povprečen čas do nastanka prve RZP je bil deveti dan hospitalizacije.
Johnson, et al.	2022	Opazovalna kohortna raziskava	n = 130 kritično bolnih pacientov, ZDA	V interventni skupini, kjer je bila vodilna medicinska sestra pri pronaciji, strokovnjakinja na področju ran, je bila pojavnost RZP nižja, in

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				sicer je 8 % kritično bolnih pacientov razvilo vsaj eno RZP, medtem ko je v primerjalni skupini, kjer pri pronaciji ni bila vodilna medicinska sestra, strokovnjakinja na področju ran, RZP dobilo 60 % kritično bolnih pacientov.
Kawakami, et al.	2022	Retrospektivna opazovalna kohortna raziskava	n = 54 kritično bolnih pacientov, Avstralija	Kritično bolni pacienti so bili razdeljeni v tri skupine, in sicer so v skupini A kritično bolni pacienti, pri katerih se razmerje PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> pred pronacijo, med pronacijo in po njej ni spremenilo; v skupini B so bili kritično bolni pacienti, pri katerih se je razmerje PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> izboljšalo med samo pronacijo, vendar po vrnitvi v supinirani položaj ponovno upadlo; v skupini C so kritično bolni pacienti, pri katerih je razmerje PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ostalo boljše tudi po supinaciji. Kritično bolni pacienti iz skupine A in B bi čim prej potrebovali ECMO, da bi bil njihov potek zdravljenja učinkovit.
Langer, et al.	2021	Retrospektivna kohortna raziskava	n = 78 kritično bolnih pacientov, Italija	Med pronacijo se je pri kritično bolnih pacientih razmerje PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> izredno izboljšalo, ko pa so jih vrnili v supinirani položaj, se je znižalo, vendar je razmerje PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> še vedno ostalo višje kot pred prvim ciklom pronacij.
Okin, et al.	2023	Retrospektivna kohortna raziskava	n = 267 kritično bolnih pacientov, ZDA	V skupini kritično bolnih pacientov, ki so imeli daljše cikle pronacije > 24 ur, in v skupini s krajšimi cikli pronacij < 24 ur je imelo skupno 48,3 % pacientov zaplete, povezane s pronacijo, med katerimi so bili



Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				najpogostejši RZP in edem obraza. Pri kritično bolnih pacientih, ki so bili pronirani > 24 ur, je bila višja pojavnost edema obraza in nižja pojavnost hipotenzije.
Perrillat, et al.	2020	Študija primera	n = 2 kritično bolna pacienta, Francija	Pri obeh kritično bolnih pacientih so uporabljali semilunarne silikonske blazine za podlaganje glave, sapnični tubus je bil med vsako pronacijo pritrjen na drugi strani ust, pritrjen je bil s trakom okoli pacientove glave. Pri obeh se je pojavil RZP na licih, kjer sta ležala, ter v ustnih koticah, kjer je potekal trak za pritrditev endotrahealnega tubusa.
Wright & Flynn	2011	Sistematični pregled literature	n = 14 virov, Velika Britanija	Razmerje PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> se je povečalo pri kritično bolnih pacientih z ARDS, ki so bili v proniranem položaju, in s tem nakazovalo učinkovitost trebušne lege, vendar so se rezultati precej razlikovali v načinu opredelitve izboljšanja in času, preden se je izmeril odziv na pronirani položaj. Avtorici kot zelo pomembno odkritje navedeta, da pronirani položaj zmanjša pojavnost ventilatorsko pogojene pljučnice.
Xu, et al.	2017	Retrospektivna raziskava	n = 19 kritično bolnih pacientov, Kitajska	Pronacija pri hudem ARDS bistveno izboljša razmerje PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , prav tako zmanjšuje oziroma preprečuje poškodbe pljuč zaradi ventilacije, ne zmanjša pa pojavnosti ventilatorsko pogojene pljučnice. 28-, 60- in 90-dnevna umrljivost je ostala visoka.
Togluk Yigitoglu & Aydogan	2023	Opisna prospektivna raziskava	n = 81 kritično bolnih pacientov, Turčija	Najpogostejši medicinski pripomočki, ki so povzročili RZP pri

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				kritično bolnih pacientih, ki so bili pronirani, so bili: endotrahealni tubus, nasogastrična sonda, NIV (v nadaljevanju neinvazivna ventilacija), ter visoko pretočna nosna kanila. Pri kritično bolnih pacientih, ki so bili pronirani, so bila najpogostejša mesta RZP, povzročena z medicinskimi pripomočki, na področju ust in ustnic.

Iz tabele 4 je razvidno, da smo identificirali 34 kod, ki smo jih glede na medsebojne povezave in bistveno sporočilo združili v tri vsebinske kategorije.

**Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah**

Kategorija	Kode	Avtorji
K 1: Značilnost, potek in zdravljenje kritično bolnih s covidom-19	klinični potek – dejavniki tveganja – simptomi – smrtnost – akutna dihalna stiska – akutna dihalna stiska, nastala zaradi COVIDA-19 – mortaliteta – trebušna lega – zapleti trebušne lege – preventivni ukrepi pri trebušni legi – kontrolna lista – učinek trebušne lege – multidisciplinarni tim – izboljšanje pljučne perfuzije. n = 14	Guerin, et al., 2013, Intensive Care Society & The Faculty of Intensive Care Medicine, 2019, Matthay, et al., 2019, Bajželj, 2020, Barakat Johnson, et al., 2020, Chen, et al., 2020, Harlander, et al., 2020, Jiang, et al., 2020, Khan, et al., 2020, Prosen, et al., 2020, Wu & McGoogan, 2020, Ibarra, et al., 2021, Langer, et al., 2021, Lucchini, et al., 2022, Rodríguez-Huerta, et al., 2022, Erzar, 2023.
K 2: Razširjenost RZP v času covida-19, povezane s pronacijo kritično bolnih pacientov	razjede zaradi pritiska v proniranem položaju – uhelj – lica – prsni koš – dolgotrajni pritisk – nepomičnost – hipoksemija – uporaba vazopresorjev – slabša perfuzija – prisotnost diplomirane medicinske sestre, ki je strokovnjakinja na področju ran – repozicioniranje – nega kože – medicinski pripomočki – žilni ter drugi dostopi. n = 14	Bloomfield, et al., 2015, Perrillat, et al., 2020, Binda, et al., 2021, Ibarra, et al., 2021, Baron, et al., 2022, Challoner, et al., 2022, Johnson, et al., 2022, Togluk Yigitoglou & Aydogan, 2023.

Kategorija	Kode	Avtorji
K 3: Učinek trebušne lege pri covidu-19 glede na učinkovito/neučinkovito izmenjavo plinov	učinkovitost trebušne lege – boljša oksigenacija – manjša pogostost poškodb pljuč zaradi ventilatorja – izboljšanje razmerja PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> – ujevanje ventilacije in perfuzije – ECMO. n = 6	Wright & Flynn, 2011, Xu, et al., 2017, Langer, et al., 2021, Berg, et al., 2022, Kawakami, et al., 2022, Okin, et al., 2023.

## 2.5 RAZPRAVA

S pregledom literature smo ugotovili, da je trebušna lega pri kritično bolnih pacientih, ki se zdravijo zaradi okužbe s covidom-19, učinkovita.

V prvi kategoriji smo po pregledu literature ugotovili, da gre pri kritično bolnih pacientih, obolelih s covidom-19, za dihalno odpoved in potrebo mehanske ventilacije zaradi ARDS, ki je posledica virusne okvare dihal in akutnega vnetnega odziva na okužbo (Jereb, 2022). Guerin, et al., 2018, so ugotovili, da sta bila dva glavna razloga, zakaj se za proniranje kritično bolnih pacientov z ARDS niso odločali tako pogosto. Prvi je bil, da se odgovornemu zdravniku hipoksemija kritično bolnega pacienta ni zdela dovolj huda, da bi ga proniral, in nakazuje na to, da se je trebušna lega uporabljala kot zadnja možnost zdravljenja hudega ARDS. Drugi pomembni razlog je bil hemodinamska nestabilnost kritično bolnega pacienta. Langer, et al., 2021, so v svoji retrospektivni kohortni raziskavi napisali, da je glede na to, da so imeli stisko z negovalnim kadrom in so bile v EIT premeščene medicinske sestre, ki na tem področju niso imele izkušenj, bilo nameščanje kritično bolnega pacienta v trebušni položaj še zadnja možnost, ki so jo lahko uporabili pri zelo hudo obolelih za covidom-19. Posledično je zato slabše klinične rezultate kritično bolnih pacientov, nameščenih v trebušno lego, mogoče pojasniti s hujšo obliko bolezni. Pravijo, da zaradi retrospektivne narave same raziskave ne morejo z gotovostjo potrditi učinkovitosti same trebušne lege. V raziskavi, ki so jo opravili Xu, et al., 2017, je bila ena izmed ključnih ugotovitev ta, da je trebušna lega pri kritično bolnih pacientih, ki so oboleli za ARDS, povzročeni s pljučnico, in kritično bolnih pacientih, obolelih z akutnim poslabšanjem intersticijske bolezni pljuč, bistveno izboljšala oksigenacijo v obeh skupinah, vendar znatno bolj v prvi skupini, torej v skupini kritično bolnih pacientov z ARDS, ki je nastala zaradi pljučnice. Pronirani položaj zmanjša pogostost poškodb pljuč zaradi ventilatorja, skrb pa zbuja, da naraščajo sekundarne okužbe. Trdijo, da sama

pronacija pri hudem ARDS ne vpliva na zmanjšanje pogostosti ventilatorske pljučnice in je povezana z večjo mortaliteto, medtem ko so Young Park, et al., 2015, v sklopu njihove metaanalize ugotovili, da je trebušna lega pri pacientih, ki so kritično bolni z ARDS, zmanjšala stopnjo smrtnosti. V opisnem pregledu, ki sta ga izvajali Wright & Flynn (2011), nista našli prepričljivih dokazov o prednosti trebušne lege pri zdravljenju kritično bolnih pacientov z ARDS. Nekatere od teh neskladnosti so lahko posledica razlik v zasnovi raziskav ali pomanjkanju podrobnosti pri poročanju o samih raziskavah. Navodila za namestitev kritično bolnih pacientov v trebušni položaj niso poenotena. Tako na primer nekateri navajajo, da bi morali pacientu dvigniti vzglavje za 30–45°, da bi zmanjšali gastroezofagalni refluks in pojav ventilatorsko pogojene pljučnice, nekateri pa priporočajo obraten Trendelenburgov položaj, vendar naklon ni podan. Iz raziskav je razvidno, da ima trebušna lega učinek na razmerje PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>. Ugotavljata tudi, da pronacija, ki traja kratek čas, kritično bolnemu pacientu morda ne bo prinesla velike koristi, ter da so pronacije, ki trajajo dalj časa, koristnejše, saj se tako omogoči posturalna drenaža in s tem izboljšanje razmerja PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>. Učinkovito posturalno drenažo lahko povezujemo z zmanjšanjem pogostosti ventilatorsko pogojene pljučnice, kar ima lahko velik vpliv na izid obravnave pacientov, ki so v kritičnem stanju, in na splošno manjšo mortaliteto v EIT. Scholten, et al., 2017, navajajo dejstvo, da je morda pozitivnih rezultatov glede uporabe tehnike proniranja kritično bolnih pacientov malo, ker so doslej pronacijo uporabljali samo kot zadnjo rešitev pri hudem ARDS. Sodeč po raziskavi, ki jo navaja iz leta 2016 LUNG-SAFE (Large observational study to understand the global impact of severe acute respiratory failure), je bilo kritično bolnih pacientov s hudim ARDS, ki so bili nameščeni v trebušno lego vsaj enkrat, le 16,3 %. Podatki, ki so jih predstavili Karlis, et al., 2023, pa kažejo, da je bila pri več kot 70 % kritično bolnih pacientih z okužbo s covidom-19 uporabljena metoda pronacije. Prve klinične izkušnje s proniranjem kritično bolnih pacientov, ki so zboleli za ARDS, povzročenim s covidom-19, so pokazale izrazito povečanje razmerja PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, nedavne raziskave pa kažejo tudi na to, da je pronacija kritično bolnih pacientov neodvisno povezana z boljšim 28-dnevnim preživetjem. Ujemanje ventilacije in perfuzije je boljše v proniranem položaju, saj se ventilacija tako premakne dorzalno in perfuzija tako ostane pretežno v dorzalnih predelih pljuč (Berg, et al., 2022). V raziskavi, ki so jo izvajali Okin, et al., 2023, so ugotovili, da je bila pronacija, daljša od 24 ur, povezana z višjim 30- in 90-dnevnim preživetjem v

primerjavi s krajšimi cikli pronacije, ne glede na to, kakšno je bilo razmerje  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  pred samo pronacijo. Podaljšani cikel pronacije ni bil povezan z višjo stopnjo zapletov, povezanih s pronacijo; nasprotno, zaradi daljših ciklov je bilo neželenih dogodkov manj, kar kaže na to, da so lahko krajši cikli pronacij nevarnejši za pojav neželenih dogodkov, zlasti pri osebah s težko obliko bolezni. V raziskavi se Kawakami, et al., 2022, osredotočijo na kritično bolne paciente, pri katerih se razmerje  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  po prvi pronaciji ni spremenilo, in trdijo, da bi morali zdravniki v takih primerih razmisliti o nadaljevanju zdravljenja s pomočjo ECMO, saj je več raziskav pokazalo, da je zapoznela uvedba ECMO vodila v slabši zdravstveni izid kritično bolnih pacientov.

S pregledom literature smo ugotovili visoko pojavnost RZP pri kritično bolnih pacientih, obolelih s covidom-19, ki so bili med hospitalizacijo vsaj enkrat nameščeni v trebušni položaj oziroma pronirani.

V drugi kategoriji pregled literature poroča o široki razširjenosti zapletov v proniranem položaju. V več raziskavah poročajo o večjem številu nastanka novonastalih RZP pri kritično bolnih pacientih, ki so pronirani dlje časa. V eni izmed metaanaliz, ki je vključevala 366 kritično bolnih pacientov, je bilo ugotovljeno, da so bile RZP katere koli stopnje 37 % pogostejše pri pacientih, ki so bili pronirani, kot pri pacientih, ki so bili samo v supiniranem položaju (Bloomfield, et al., 2015). Nekoliko nižji odstotek pojavnosti RZP ugotavlja Erzar (2023) v svoji raziskavi. Od 132 kritično bolnih pacientov, vključenih v raziskavo, jih je RZP dobilo 37 (28 %). Ugotavlja, da so k pojavnosti RZP znatno bolj nagnjeni pacienti, ki potrebujejo vazoaktivno podporo, višji odstotek kisika ter dodatek dušika pri mehanski ventilaciji. Večji odstotek pojavnosti RZP je pri kritično bolnih pacientih z višjim ITM, in sicer pri ITM 30–39,99. Najpogosteje so se RZP pojavljala anteriorno, in sicer je na prvem mestu po pogostosti pojavljanja lice, sledijo uhelj, prsni koš, spodnja čeljust, koleno, vrat in rama. RZP, povzročene z medicinskimi pripomočki, so bile v ustnem kotu in na ustnici (endotrahealni tubus), v nosu (nasogastrična sonda) ter na penisu (stalni urinski kateter). Raziskava, ki so jo opravili Walter, et al., 2022, je pokazala, da je pojavnost RZP pri kritično bolnih pacientih z okužbo s covidom-19 26-%, omejitve raziskave so bile prijava  $\geq 2$ . stopnje RZP in 41–46-%, če štejemo zraven tudi na novo pridobljene RZP prve stopnje. Challoner, et al.,

2022, so s svojo raziskavo ugotovili kar 75,8 % večjo incidenco RZP pri kritično bolnih pacientih s covidom-19 kot pri ostalih kritično bolnih pacientih. Kritično bolni pacienti v EIT so zelo ogroženi za nastanek RZP, saj so nezmožni sami repositionirati svoj položaj v bolniški postelji. RZP in poškodbe tkiv so pri kritično bolnih pacientih s covidom-19 zelo pogoste predvsem zaradi proniranega položaja. Uporaba vazopresorjev zmanjša perfuzijo perifernih tkiv, možnost celjenja ran pa se zaradi sistemskega vnetnega odziva znatno zmanjša. Pojavnost RZP pri proniranih pacientih, ki so kritično bolni, je višja na anteriorni strani telesa, za razliko od kritično bolnih pacientov, ki so hospitalizirani zaradi drugih diagnoz in so vedno v supiniranem položaju. Tveganje za nastanek RZP se je zvečalo vsakič, ko je bil kritično bolan pacient proniran. Navajajo, da dejavniki tveganja, vključno s starostjo, ITM in fiziološkim stanjem pacientovega telesa, niso bili pomembni za razvoj RZP. Da so RZP pogosto opažene pri kritično obolelih pacientih z okužbo s covidom-19, pišejo tudi Mernier, et al., 2022, ki navajajo, da je 50 % novonastalih RZP na obrazu nastalo zaradi pronacije. Capasso, et al., 2022, so pripravili protokol za porazdelitev pritiska, ki bi lahko zmanjšal tveganje za nastanek RZP na anteriorni strani telesa za 71 %, vključno z obrazom. Od uporabe tega protokola dalje so zabeležili le še RZP nižjih stopenj. Glede na fluktuacijo kritično bolnih pacientov v času pandemije covid-19 in izčrpanost kadra priporočajo, da bi se za EIT ustanovila posebna ekipa, ki bi bila odgovorna za preprečevanje nastanka RZP. V tej raziskavi so Johnson, et al., 2022, dokazali, da je aktivna prisotnost diplomirane medicinske sestre, ki je strokovnjakinja na področju ran, znatno zmanjšala verjetnost nastanka RZP pri kritično bolnih pacientih, ki so bili dalj časa v proniranem položaju. Navajajo, da je pri štirih od 52 pacientov v intervencijski skupini prišlo do RZP, mesta, kjer so se pojavljala, pa so bila na področju glave/vratu, medenice/trebuha in okončin. Globoko poškodbo tkiva so zabeležili v vseh mesecih nameščanja pacientov v pronirani položaj samo pri enem kritično bolnem pacientu. Prisotnost diplomirane medicinske sestre na področju ran je bila povezana s 97 % nižjim pojavom RZP pri pacientih, ki so bili kritično bolni s covidom-19 ter so bili med hospitalizacijo zaradi tega nameščeni v trebušni položaj. RZP na obrazu pri pacientih, ki so kritično oboleli s covidom-19 in so bili v proniranem položaju, so večinoma posledica dolgotrajnega pritiska na kožo; hipoksemija, mikrovaskularne poškodbe in tromboza prav tako povečujejo tveganje za nastanek novonastalih RZP. Da bi čim bolj zmanjšali pojav novonastalih RZP, poudarjajo pomembnost usposobljenega

kadra, kadar pride do pronacije kritično bolnih pacientov. V timu naj bi bila vsaj ena oseba, ki tehniko proniranja pacientov, ki so kritično bolni, dobro pozna. Pritrditev sapničnega tubusa naj bi bila vsakič na drugi strani, krožno pritrjevanje nasogastrične sonde naj bi prav tako povečalo tveganje za nastanek RZP na tistem mestu. Opozarjajo na nepravilno uporabo semilunarnih blazin, ki so sicer namenjene pacientom v supiniranem položaju; namreč v proniranem položaju lahko privedejo do poškodb mišic žvekalk, saj se pritisk pri semilunarnih blazinah ne porazporedi, temveč je preveč pritiska na enem mestu. Vzrok za večje število RZP pripisujejo preobremenjenosti in neusposobljenosti kadra, prav tako pa slabi oksigenaciji tkiva zaradi osnovne bolezni (Perrillat, et al., 2020). Da so fiziološke spremembe v telesu odgovorne za spremembe v intaktnosti kože, so raziskovali Baron, et al., 2022. Za neposredne vzročne dejavnike nastanka RZP navajajo nepremičnost kritično bolnih pacientov, zmanjšano perfuzijo in stanje kože. Trdijo, da obstajajo močni dokazi, da slabša perfuzija in samo stanje kože zmanjšujeta toleranco tkiv na pritisk in povečujeta verjetnost nastanka RZP. Perfuzija je odgovorna za transport posameznih snovi, termoregulacijski proces in element fiziologije ter obnovitev tkiv in je tako povezana z dejavniki, ki ovirajo cirkulacijo. Poleg pomembnih dejavnikov, kot je transport hranilnih snovi in odstranjevanje odpadnih snovi iz telesa, je transport kisika izredno pomemben pri ohranjanju zdravih tkiv. Napisali so, da imajo nepomični hipotenzivni in hipoksični kritično bolni pacienti z zmanjšano perfuzijo veliko tveganje za razvoj RZP, to pa so karakteristike, ki so znane pri pacientih, ki so kritično bolni s covidom-19. Sama pronacija je varen manever med samo mehansko ventilacijo ter lahko izvedljiv z usposobljenim kadrom, čeprav navajajo pogostejše zaplete pri kritično bolnih pacientih, ki so v proniranem položaju, vključno z RZP. Huda hipoksemija, mikrovaskularne poškodbe, tromboza in dolgotrajni pritisk na kožo bi lahko pojasnili višje tveganje za nastanek RZP pri kritično obolelih z okužbo covid-19. Huda hipoksemija povzroči zmanjšanje periferne perfuzije in spodbuja nastanek ishemičnih kožnih lezij. Zaradi tega, ker ima koža na obrazu malo mišične mase, ki bi zagotavljala prekrvavitev kože in podkožnih tkiv, bi to lahko spodbudilo razvoj RZP na čelu, licnicah in bradi (Binda, et al., 2021). Med pandemijo covid-19 se je zaradi večjega števila kritično bolnih pacientov, ki so potrebovali EIT, nameščanja pacientov v trebušni položaj in izpostavljenosti pacientov več medicinskim pripomočkom v terapevtske namene, povečala tudi stopnja RZP, povzročene z medicinskimi pripomočki. Pri na covid-19

pozitivnih pacientih je bila ugotovljena endotelijska disfunkcija z bistvenimi značilnostmi citokinske nevihte, zmanjšane nasičenosti krvi s kisikom, hiperkoagulacije, ki vodi do mikrotromboze, ter povečanje občutljivosti mehkih tkiv; opazili pa so, da do ishemije in do odmrtja tkiva lahko pride že pri minimalnih tlačnih obremenitvah tkiva. V predstavljeni raziskavi so rezultati pokazali, da je imelo 56,8 % kritično bolnih pacientov prijavljeno RZP, 49,4 % od njih je imelo prijavljeno RZP, ki je nastala zaradi medicinskega pripomočka, pri pacientih, ki so bili v proniranem položaju, pa je bil odstotek višji, in sicer 78,2 % pacientov je imelo vsaj eno RZP, povzročeno z medicinskim pripomočkom (Togluk Yigitoglu & Aydogan, 2023).

### 2.5.1 Omejitve raziskave

Pri pisanju diplomskega dela so se pojavile določene omejitve, ena izmed njih je bila ta, da člankov na izbrano temo v slovenščini ni bilo veliko, zato smo v večini morali navajati tuje vire. Druga omejitev je bila ta, da pred časom covid-19 ni veliko literature, ki bi raziskovala učinek trebušne lege ter pojavnost RZP pri proniranih bolnikih. Kot tretjo omejitev raziskave pa bi navedli to, da ni dovolj člankov, ki bi raziskovali samo povezavo med razmerjem  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  ter nastankom RZP.

### 2.5.2 Prispevek za prakso ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo

Iz diplomskega dela je razvidno, da je vključevanje diplomiranih medicinskih sester, ki so strokovnjakinje na področju oskrbe ran, znatno zmanjšalo nastanek novih RZP, ki so povezane s trebušno lego, saj tako zmanjšamo tudi čas hospitalizacije in stroške hospitalizacije, prav tako je kakovost bivanja pacienta v bolnišnici boljša. Posebno pozornost bi morda bilo treba nameniti pomembnosti zgodnjega enteralnega hranjenja kritično bolnih pacientov, saj dobra oziroma slaba prehranjenost pacientov med drugim vpliva tudi na nastanek RZP.

Priložnost za nadaljnje raziskovalno delo se odpira tudi pri kritično bolnih pacientih, ki se na samo pronacijo z razmerjem  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  ne odzovejo.



### 3 ZAKLJUČEK

Po pregledu literature smo ugotovili, da je nameščanje pacientov, ki so kritično bolni z okužbo covid-19, v trebušni položaj, znatno dvignilo incidenco nastanka RZP, po eni izmed raziskav za kar 37 %. Razlogov je lahko več, eden izmed teh je gotovo ta, da je bilo v času pandemije covid-19 v EIT izredno veliko pomanjkanje usposobljenega kadra, ki bi paciente pravilno nameščal v sam položaj. Prav tako ni poenotenih navodil, kako kritično bolne paciente nameščati v trebušni položaj, ali uporabiti blazine za podlaganje ali ne, ter kako in kdaj spremeniti položaj kritično bolnega pacienta, ki je v proniranem položaju. Ker pa je za samo vzdrževanje kožne bariere pomembno tudi dogajanje znotraj telesa, je eden izmed razlogov za večjo incidenco nastanka RZP tudi slaba oksigenacija pacientov ter s tem tudi slabša perfuzija tkiv, ki dodatno ogroža kritično bolnega pacienta. Za izboljšanje oksigenacije ter razmerja  $PaO_2/FiO_2$  se je nameščanje kritično bolnih pacientov v trebušno lego v večini izkazalo kot zelo učinkovito, zato bi bilo smiselno raziskovati naprej, kako preprečiti nastanek novonastalih RZP. Kot je razvidno iz pregleda literature, bi prisotnost diplomirane medicinske sestre, ki je strokovnjakinja na področju oskrbe ran, pri nameščanju pacientov v trebušni položaj znatno zmanjšala nastanek RZP, zato bi bilo smiselno to vpeljati v samo prakso, saj bi se tako izognili dodatnim nepotrebnim neprijetnostim za pacienta, prav tako bi zmanjšali čas hospitalizacije ter zdravljenja, hkrati pa bi bili tudi stroškovno učinkovitejši.

Po pregledu literature smo ugotovili, da so kritično bolne paciente, za razliko od slovenskih izkušenj, začeli enteralno hraniti takoj po pronaciji. Glede na našo prakso pa smo, da bi se izognili zastajanju želodčne vsebine, paciente v proniranem položaju pogosto hranili parenteralno. Izkušnje iz literature sicer kažejo izreden pomen zgodnjega enteralnega hranjenja tudi v proniranem položaju, kar pa zahteva dodatne raziskave. Zastavlja se tudi vprašanje pomena zgodnjega enteralnega hranjenja pri hemodinamsko nestabilnem pacientu.

Prostor za nadaljnje raziskovanje se odpira tudi v problemu, zakaj pri nekaterih kritično bolnih pacientih pronacija ne pomaga ter kaj takrat narediti. Nekateri predlagajo čimprejšnjo uvedbo ECMO, vendar je bilo število EMCO-naprav v času pandemije

omejeno, kar bi lahko raziskovali tudi z etičnega vidika, torej kdo je primeren kandidat in kdo ne. Kot diplomirane medicinske sestre/diplomirani zdravstveniki smo odgovorni za nenehno prizadevanje za napredek in izboljšave na področju zdravstvene nege, zato menimo, da je nadaljnje raziskovanje na tem področju izrednega pomena.

## 4 LITERATURA

Astua, A.J., Michaels, E.K. & Michaels, A.J., 2021. Prone during pandemic: development and implementation of a quality-based protocol for proning severe COVID-19 hypoxic lung failure patients in situationally or historically low resource hospitals. *BMC Pulmonary medicine*, 21(25), pp. 2-9. 10.1186/s12890-021-01401-0.

Bajželj, M., 2020. *Sistematični pregled in napoved toksičnosti potencialnih učinkovin za zdravljenje COVID-19: magistrska naloga*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo.

Barakat Johnson, M., Carey, R., Coleman, K., Counter, K., Hocking, K., Leong, T., Levido, A. & Coyer, F., 2020. Pressure injury prevention for COVID-19 patients in a prone position. *Wound Practice & Research: Journal of the Australian Wound Management Association*, 28(2), pp. 50-57. 10.33235/wpr.28.2.50-57.

Baron, M.V., Santos, M.P., Werle, T.M., Scherer, G., Santos, M.M.D., Dominguez, L. M.L., Brandenburg, C., Feltez, G., Sampaio, A.R., de Mello Pinto, M.V., Carvalho, S., Meyer, P.F., Picariello, F., Pacheco, E.F., Reinheimer, I.C., Sancho, A.G. & da Costa, B. E.P., 2022. Does COVID-19 infection increase the risk of pressure injury in critically ill patients? *Medicine*, 101(11), pp. 1-8. 10.1097/MD.00000000000029058.

Berden, J., 2017. *Šola intenzivne medicine 2017: 1. letnik: mehanska ventilacija in hemodinamska nestabilnost: učbenik*. Ljubljana: Slovensko združenje za intenzivno medicino, Katedra za anesteziologijo in reanimatologijo, Medicinska fakulteta.

Berg, R.M.G., Hartmann, J.P., Iepsen, U.W., Christensen, R.H., Ronit, A., Andreasen, A.S., Bailey, D.M., Mortensen, J., Moseley, P.L. & Plovsing, R.R., 2022. Therapeutic benefits of proning to improve pulmonary gas exchange in severe respiratory failure: focus on fundamentals of physiology. *Experimental Physiology*, 107(7), pp. 759-770. 10.1113/EP089405.

Binda, F., Galazzi, A., Marelli, F., Gambazza, S., Villa, L., Vinci, E., Adamini, I. & Laquintana, D., 2021. Complications of prone positioning in patients with COVID-19: A cross-sectional study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 67, pp. 1-7. 10.1016/j.iccn.2021.103088.

Bloomfield, R., Noble, D.W. & Sudlow, A., 2015. Prone position for acute respiratory failure in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 13(11), pp. 11-17. 10.1002/14651858.CD008095.pub2.

Capasso, V., Snyderman, C., Miguel, K., Wang, X., Crocker, M., Chornoby, Z., Vangel, M., Walsh, M.A., Murphy, J. & Qualls, S., 2022. Pressure Injury Development, Mitigation, and Outcomes of Patients Proned for Acute Respiratory Distress Syndrome. *Advances in skin & wound care*, 35(4), pp. 202-212. 10.1097/01.ASW.0000767404.02594.85.

Challoner, T., Vesel, T., Dosanjh, A. & Kok, K., 2022. The risk of pressure ulcers in a proned COVID population. *The surgeon: journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland*, 20(4), pp. 144-148. 10.1016/j.surge.2021.07.001.

Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., Qiu, Y., Wang, J., Liu, Y., Wei, Y., Xia, J., Yu, T., Xinxin, Z. & Zhang, L., 2020. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*, 395, pp. 507-513. 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.

Citty, W.S., Cowan, L.J., Wingfield, Z. & Stechmiller, J., 2019. Optimizing Nutrition Care for Pressure Injuries in Hospitalized Patients. *Wound Healing Society*, 8(7), pp. 309-322. 10.1089/wound.2018.0925.

Drahnak, M.D. & Custer, N., 2015. Prone positioning of patients with acute respiratory distress syndrome. *Critical Care Nurse*, 35(6), pp. 32-34. 10.4037/ccn2015753.

Dokić, S. & Kenjar, A., 2016. Vloga medicinske sestre pri zagotavljanju hemodinamske podpore. In: D. Doberšek, ed. *Anesteziologija, intenzivna terapija, transfuziologija: skupaj za bolnika: zbornik predavanj z recenzijo, Rogaška Slatina, 1. in 2. april 2016*. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v anesteziologiji, intenzivni terapiji in transfuziologiji, pp. 88-92.

Erzar, A., 2023. Nastanek razjede zaradi pritiska ob pronaciji bolnika z okužbo COVIDA-19. In: R. Batas, ed. *Novosti in posebnosti v zdravstveni negi in oskrbi ran, stom ter inkontinenci: Zbornik prispevkov z recenzijo. Zreče, 24.–25. marec, 2023*. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije; Sekcija medicinskih sester v enterostomalni terapiji, pp. 36-43.

Flynn Makic, M.B., 2020. Prone position of patients with COVID-19 and acute respiratory distress syndrome. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 35(4), pp. 437-438. 10.1016/j.jopan.2020.05.008.

Gradišek, M.J., 2017. *Šola intenzivne medicine 2017: 1. letnik: mehanska ventilacija in hemodinamska nestabilnost: učbenik*. Ljubljana: Slovensko združenje za intenzivno medicino, Katedra za anesteziologijo in reanimatologijo, Medicinska fakulteta.

Guerin, C., Reignier, J., Richard, J.C., Beuret, P., Gacouin, A., Boulain, T., Mercier, E., Badet, M., Mercat, A., Baudin, O., Clavel, M., Chatellier, D., Jaber, S., Rosselli, S., Mancebo, J., Sirodot, M., Hilbert, G., Bengler, C., Richecoeur, J., Gainnier, M., Bayle, F., Bourdin, G., Leray, V., Girard, R., Baboi, L. & Bayle, F., 2013. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 368(3), pp. 2159-2168. 10.1056/NEJMoal214103.

Guerin, C., Beuret, P., Constantin, J.M., Bellani, G., Garcia-Olivares, P., Roca, O., Meertens, J.H., Azavedo Maia, P., Becher, T., Peterson, J., Larsson, A., Gurjar, M., Hajjej, Z., Kovari, F., Assiri, A.H., Mainas, E., Hasan, M.S., Morocho-Tutillo, D.R.,

Baboi, L., Chretien, J.M., Francois, G., Ayzac, L., Chen, L., Brochard, L. & Mercat, A., 2018. A prospective international observational prevalence study on prone positioning of ARDS patients: the APRONET (ARDS Prone Position Network) study. *Intensive Care Medicine*, 44(1), pp. 22-37. 10.1007/s00134-017-4996-5.

Harlander, M., Tomažič, J., Turel, M. & Jereb, M., 2020. Covid-19: ubijalec s "tiho hipoksemijo". *Zdravniški vestnik*, 89(11–12), pp. 640-647. 10.6016/ZdravVestn.3100.

Ibarra, G., Rivera, A., Fernandez Ibarburu, B., Lorca Garcia, C. & Garcia Ruano, A., 2021. Prone position pressure sores in the COVID-19 pandemic: The Madrid experience. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 74(9), pp. 2141-2148. 10.1016/j.bjps.2020.12.057.

Jereb, M., 2022. Covid-19 in intenzivna terapija. In: A. Markota, ed. *29. mednarodni simpozij intenzivne medicine in 26. seminar intenzivne medicine za medicinske sestre in zdravstvene tehnike. Bled, 20.–21. maj 2022*. Ljubljana: Slovensko združenje za intenzivno medicino, pp. 111-116.

Jiang, L.G., LeBaron, J., Bodnar, D., Caputo, N.D., Chang, B.P., Chiricolo, G., Flores, S., Kenny, J., Melville, L., Sayan, O.R., Sharma, M., Shemesh, A., Suh, E. & Farmer, B., 2020. Conscious proning: an introduction of a proning protocol for nonintubated, awake, hypoxic emergency department COVID-19 patients. *Academic Emergency Medicine*, 27(7), pp. 566-567. 10.1111/acem.14035.

Johnson, C., Giordano, N.A., Patel, L., Book, K.A., Mac, J., Viscomi, J., Em, A., Westrick, A., Koganti, M., Tanpiengco, M., Sylvester, K. & Mastro, K.A., 2022. Pressure Injury Outcomes of a Prone-Positioning Protocol in Patients With COVID and ARDS. *American Journal of Critical Care*, 31(1), pp. 34-41. 10.4037/ajcc2022242.

Karlis, G., Markantonaki, D., Kakavas, S., Bakali, D., Katsagani, G., Katsarou, T., Kyritsis, C., Karaouli, V., Athanasiou, P. & Daganou, M., 2023. Prone Position Ventilation in Severe ARDS due to COVID-19: Comparison between Prolonged and

Intermittent Strategies. *Journal of Clinical Medicine*, 12(10), pp. 1-9. 10.3390/jcm12103526.

Kawakami, A., Yamakawa, K., Nishioka, D., Ota, K., Kusaka, Y., Umegaki, O., Ito, Y. & Takasu, A., 2022. PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> ratio responsiveness to prone positioning in intubated patients with severe COVID-19: a retrospective observational study. *Acute medicine & surgery*, 9(1), pp. 1-6. doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.1002/ams2.765.

Khan, S., Choudry, E., Mahmood, S.U., Mulla, A.Y. & Mehwish, S., 2020. Awake proning: a necessary evil during the COVID-19 pandemic. *Cureus*, 12(7), pp. 1-9. 10.7759/cureus.8989.

Kodila, V., 2008. *Osnovni vodnik po kirurški enoti intenzivnega zdravljenja: priročnik za medicinske sestre in zdravstvene tehnike*. Ljubljana: Univerzitetni klinični center, Kirurška klinika, Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok.

Langer, T., Brioni, M., Guzzardella, A., Carlesso, E., Cabrini, L., Castelli, G. & Grasselli, G., 2021. Prone position in intubated, mechanically ventilated patients with COVID-19: a multi-centric study of more than 1000 patients. *Critical Care*, 25(1), pp. 1-11. 10.1186/s13054-021-03552-2.

Linn, D.D., Beckett, R.D. & Foellinger, K., 2015. Administration of enteral nutrition to adult patients in the prone position. *Intensive & critical care nursing*, 31(1), pp. 38-43. 10.1016/j.iccn.2014.07.002.

Lucchini, A., Russotto, V., Barreca, N., Villa, M., Casartelli, G., Marcolin, Y., Zyberi, B., Cavagnuolo, D., Verzella, G., Rona, R., Fumagalli, R. & Foti, G., 2022. Short and long-term complications due to standard and extended prone position cycles in COVID-19 patients. *Intensive and Critical Care Nursing*, 69, pp. 1-9. 10.1016/j.iccn.2021.103158.

Majdič, N., 2023. Rehabilitacija podhranjenega pacienta – Kje smo in kam gremo naprej? In: M. Moharič & P. Novak, ed. *Pogosti problemi v klinični rehabilitaciji: zbornik predavanj. Ljubljana, 13.–14. april 2023*. Ljubljana: Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenija Soča, pp. 44-49.

Makovec, V. & Nemeč, J., 2014. Zdravstvena nega bolnika na invazivni mehanski ventilaciji. In: I. Šumak, ed. *Zdravstvena nega pri osnovni življenjski aktivnosti – dihanju: zbornik predavanj. Murska Sobota, 11. april 2014*. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, pp. 57-62.

Mansoor, M., Farid, Z., Golnar, S., Behzad, M. & Mohsen, S., 2016. Early Replacement of Conventional Endotracheal Tube with Endotracheal Tube with Subglottic Suction port for the New Intensive Care Patients; Preventive or Problematic against Ventilator Associated Events? *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 10(4), pp. 2655-2662. 10.22207/JPAM.10.4.23.

Matthay, M., Zemans, R. L., Zimmerman, G.A., Arabi, Y.M., Beitler, J.R., Mercat, A., Herridge, M., Randolph, A.G. & Calfee, C.S., 2019. Acute respiratory distress syndrome. *Nature reviews Disease primers*, 5(1), pp. 1-22. 10.1038/s41572-019-0069-0.

Mavsar Najdenov, B., 2011. Bolnik v enoti intenzivne terapije. *Farmacevtski vestnik*, 62(5), pp. 249-250.

Mernier, T., Taveau, C., Cetrulo, C.L., Goutard, M. & Lellouch, A.G., 2022. Facial Pressure Sores in COVID-19 Patients during Prone Positioning: A Case Series and Literature Review. *Plastic and reconstructive surgery-Global Open*, 10(10), p. e4610. 10.1097/GOX.0000000000004610.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., & The PRISMA Group, 2009. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA



statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), pp. 264-269. 10.1371/journal.pmed.1000097.

Okin, D., Huang, C.Y., Alba, G.A., Jesudasan, S.J., Dandawate, N.A., Gavralidis, A., Chang, L.L., Moin, E.E., Ahmad, I., Witkin, A.S., Hardin, C.C., Hibbert, K.A., Kadar, A., Gordan, P.L., Lee, H., Thompson, B.T., Bebell, L.M. & Lai, P.S., 2023. Prolonged Prone Position Ventilation Is Associated With Reduced Mortality in Intubated COVID-19 Patients. *Chest*, 163(3), pp. 533-542. 10.1016/j.chest.2022.10.034.

Park, S.Y., Kim, H.J., Yoo, K.H., Park, Y.B., Kim, S.W., Lee, S.J., Kim, E.K., Kim, J.H., Kim, Y.H., Moon, J.Y., Min, K.H., Park, S.S., Lee, J., Lee, C.H., Park, J., Byun, M.K., Lee, S.W., Rlee, C., Jung, J.Y., & Sim, Y.S., 2015. The efficacy and safety of prone positioning in adults patients with acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of thoracic disease*, 7(3), pp. 356-367. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2014.12.49>.

Perrillat, A., Foletti, J.M., Lacagne, A.S., Guyot, L. & Graillon, N., 2020. Facial pressure ulcers in COVID-19 patients undergoing prone positioning: How to prevent an underestimated epidemic? *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 121(4), pp. 424-444. 10.1016/j.jormas.2020.06.008.

Polit, D.F. & Beck, C.T., 2021. *Nursing research. Generating and Assesing Evidence for Nursing Practice*. 11th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Prosen, M., Ličen, S. & Karnjuš, I., 2020. Prilagoditev in psihometrična validacija lestvice profesionalnih kompetenc medicinskih sester v izrednih razmerah v času epidemije SARS-Cov-2 (COVID-19) v Sloveniji. *Obzornik zdravstvene nege*, 54(2), pp. 113-121. 10.14528/snr.2020.54.2.3037.

Rant, J. & Simonič, S., 2018. Pojav razjede zaradi pritiska kot odklon v zdravstveni negi kirurškega bolnika v enoti intenzivne terapije. *Acta Anaesthesiologica Emonica*, 1(1), pp. 98-100.

Reberc, T. & Drobne, A., 2022. Izzivi zdravstvene nege pri preprečevanju razjede zaradi pritiska v enoti za intenzivne terapije v času epidemije COVID-19. In: A. Markota, ed. *29. mednarodni simpozij intenzivne medicine in 26. seminar intenzivne medicine za medicinske sestre in zdravstvene tehnike. Bled, 20.–21. maj, 2022*. Ljubljana: Slovensko združenje za intenzivno medicino, pp. 141-146.

Rodríguez-Huerta, M.D., Díez-Fernández, A., Rodríguez-Alonso, M.J., Robles-González, M., Martín-Rodríguez, M. & González-García, A., 2022. Nursing care and prevalence of adverse events in prone position: Characteristics of mechanically ventilated patients with severe SARS-CoV-2 pulmonary infection. *Nursing in Critical Care*, 27(4), pp. 493-500. 10.1111/nicc.12606.

Savio, R.D., Parasuraman, R., Lovesly, D., Shankar, B., Ranganathan, L., Ramakrishnan, N. & Venkataraman, R., 2021. Feasibility, tolerance and effectiveness of enteral feeding in critically ill patients in prone position. *Journal of the Intensive Care Society*, 22(1), pp. 41-46. 10.1177/1751143719900100.

Scholten, E.L., Beitler, J.R., Prisk, K. & Malhotra, A., 2017. Treatment of ARDS With Prone Positioning. *Chest*, 151(1), pp. 215-224. 10.1016/j.chest.2016.06.032.

Simonič, S. & Lukić, L., 2016. Majhni koraki – veliki prihranki: vloga medicinske sestre za preventivo razjede zaradi pritiska na oddelku intenzivne terapije. In: D. Doberšek, ed. *Anesteziologija, intenzivna terapija, transfuziologija: skupaj za bolnika: zbornik predavanj z recenzijo. Rogaška Slatina, 1.–2. april 2016*. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v anesteziologiji, intenzivni terapiji in transfuziologiji, pp. 35-39.

Singer, P., Blaser, A.R., Berger, M.M., Alhazzani, W., Calder, P.C., Casaer, M.P., Hiesmayr, M., Mayer, K., Montejo, J.C., Pichard, C., Preiser, J.C., van Zanten, A.R.H., Oczkowski, S., Szczeklik, W. & Bischoff, S.C., 2019. ESPEN guideline on clinical

nutrition in the intensive care unit. *Clinical nutrition*, 38(1), pp. 48-79. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.037>.

Team, V., Team, L., Jones, A., Teede, H. & Weller, C.D., 2021. Pressure Injury Prevention in COVID-19 Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome. *Frontiers in medicine*, 22(7), pp. 1-8. 10.3389/fmed.2020.558696.

The Faculty of Intensive Care Medicine, 2019. Guidance for: prone positioning in adult critical care. [pdf] The Faculty of Intensive Care Medicine. Available at: [https://www.wyccn.org/uploads/6/5/1/9/65199375/icsfcm\\_proning\\_guidance\\_final\\_2019.pdf](https://www.wyccn.org/uploads/6/5/1/9/65199375/icsfcm_proning_guidance_final_2019.pdf) [Accessed 2 June 2022].

Togluk Yigitoglu, E. & Aydogan, S., 2023. Determination of medical device-related pressure injury in COVID-19 patients: A prospective descriptive study. *Journal of Tissue Viability*, 32(1), pp. 74-78. 10.1016/j.jtv.2022.10.004.

Vargas, M. & Servillo, G., 2020. Closed-suction System for Intubated COVID-19 Patients with the Use of an Ultrasound Probe Cover. *Anesthesiology*, 133(3), pp. 687-689. 10.1097/ALN.0000000000003431.

Walter, T., Zucman, N., Mullaert, J., Thiry, I., Gernez, C., Roux, D. & Ricard, J.D., 2022. Extended prone positioning duration for COVID-19-related ARDS: benefits and detriments. *Critical Care*, 26, pp. 1-11. 10.1186/s13054-022-04081-2.

Wright, A.D. & Flynn, M., 2011. Using the prone position for ventilated patients with respiratory failure: a review. *Nursing in Critical Care*, 16(1), pp. 19-27. 10.1111/j.1478-5153.2010.00425.x.

Wu, Z. & McGoogan, J.M., 2020. Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*, 323(13), pp. 1239-1242. 10.1001/jama.2020.2648.

Xu, Y., Sun, Q., Yu, Y., Liang, W., Liu, X., Yang, C., Xu, Y., Nong, L., Chen, S., He, W., Liu, X., Li, Y. & Zhong, N., 2017. Prone position ventilation support for acute exacerbation of interstitial lung disease? *The Clinical Respiratory Journal*, 12(4), pp. 1372-1380. doi.org/10.1111/crj.12665.

Zhou, P., Yang, X.L., Wang, X.G., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., Si, H.R., Zhu, Y., Li, B., Huang, C.L., Chen, H.D., Chen, J., Luo, Y., Guo, H., Jiang, R.D., Liu, M.Q., Chen, Y., Shen, X.R., Wang, X., Zheng, X.S., Zhao, K., Chen, Q.J., Deng, F., Liu, L.L., Yan, B., Zhan, F.X., Wang, Y.Y., Xiao, G.F. & Shi, Z.L., 2020. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*, 579, pp. 270-273. 10.1038/s41586-020-2012-7.