



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

Diplomsko delo
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje
ZDRAVSTVENA NEGA

**AKTIVNOSTI ZDRAVSTVENE NEGE PRI
ODRASLIH PACIENTIH, KI SE ZDRAVIJO
S TERAPIJO Z VISOKIMI PRETOKI KISIKA
PREKO NOSNE KANILE**

**NURSING CARE ACTIVITIES WHEN
CARING FOR ADULT PATIENTS TREATED
WITH HIGH-FLOW NASAL CANNULA
OXYGEN THERAPY**

Mentorica: Katja Vrankar, pred.

Kandidatka: Laura Arzenšek

Jesenice, december, 2023

ZAHVALA

Najprej se iskreno zahvaljujem mentorici Katji Vrankar, pred., za hitro odzivnost, strokovno pomoč, nasvete, spodbudo in potrpežljivost pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se Marjani Bernot, viš. pred., za recenzijo diplomskega dela in lektorici Kseniji Pečnik, prof. slov. jezika, za vse potrebne popravke.

Zahvalila bi se tudi sodelavcem in sodelavkam Urgentne ambulante ter Oddelka za intenzivno terapijo in nego Klinike Golnik za vse spodbudne besede in pomoč.

Posebna zahvala gre moji družini, partnerju Žigu in prijateljici Nuši, ki so mi na celotni poti izobraževanja stali ob strani, me podpirali in se z menoj veselili vseh mojih uspehov.

POVZETEK

Teoretična izhodišča: Zdravljenje z visokimi pretoki kisika prek nosne kanile je oblika neinvazivne dihalne podpore, ki pacientom omogoča dovajanje ogretega, navlaženega in s kisikom obogatenga zraka. Dihalno podporo zagotovi pacientom z akutno hipoksemično dihalno odpovedjo. Pomembno je, da se medicinske sestre izobražujejo o prednostih in novostih tovrstnega zdravljenja. Namen diplomskega dela je s pregledom literature raziskati aktivnosti zdravstvene nege pri odraslih pacientih, ki se zdravijo s terapijo z visokimi pretoki kisika prek nosne kanile.

Cilj: Cilj je s pomočjo pregleda strokovne in znanstvene literature raziskati vlogo zdravstvene nege pri odraslih pacientih, ki se zdravijo s terapijo z visokim pretokom kisika prek nosne kanile, ter ovire za izvajanje aktivnostih zdravstvene nege pacientov pri uvedbi tovrstnega zdravljenja.

Metoda: Izvedemo strokovni in znanstveni pregled domače in tuje literature v podatkovnih bazah CINAHL, COBISS, Google Scholar, ProQuest in PubMed. Uporabimo članke v angleškem in slovenskem jeziku, ki so dostopni v celotnem besedilu. Pri iskanju literature uporabimo naslednje kriterije: leto objave 2013 ali kasneje, celotno besedilo, angleški in slovenski jezik. Pri povezavi ključnih besed uporabimo Boolova operatorja AND in OR. Pregled zadetkov prikažemo s PRISMA-diagramom.

Rezultati: V končni pregled vključimo 15 člankov od 36.860 zadetkov. Po pregledani vsebini literature oblikujemo dve kategoriji: poznavanje visoko pretočne kisikove terapije in aktivnosti zdravstvene nege pri pacientu, ki se zdravi z visoko pretočno kisikovo terapijo. Prvo kategorijo razdelimo na tri podkategorije, drugo pa na dve podkategoriji.

Razprava: Medicinska sestra mora poznati aktivnosti zdravstvene nege, ki so pri zdravljenju z visokim pretokom kisika prek nosne kanile specifične in prilagojene pacientu. S tem je zdravstvena nega kakovostna, učinkovita in varna. Prav tako mora poznati morebitne ovire, da se zna z njimi soočiti, jih ustrezno rešiti ali predčasno preprečiti.

Ključne besede: terapija s kisikom z visokimi pretoki, nosna kanila, vloga medicinske sestre

SUMMARY

Background: High-flow oxygen therapy via nasal cannula is a form of non-invasive respiratory support that delivers warmed, humidified and oxygen-enriched air to patients. It provides respiratory support for patients with acute hypoxemic respiratory failure. It is important that nurses are educated about the advantages and advancements in this treatment approach. The thesis goals to investigate the nursing activities for adult patients who are treated with high-flow oxygen therapy via nasal cannula through a literature review.

Goals: The aim was to use a review of professional and scientific literature to explore the role of nursing care in adult patients who are treated with high-flow oxygen therapy via a nasal cannula. Additionally, it seeks to investigate obstacles to nursing care activities when introducing this type of treatment.

Methods: A review of domestic and foreign professional and scientific literature was carried out using CINAHL, COBISS, Google Scholar, ProQuest and PubMed databases. We considered articles in English and Slovenian, which were available in full text. When searching for literature, we used the following criteria: year of publication in 2013 or later, availability of full-text articles, and articles written in English and Slovenian. The Boolean operators used to combine key words were AND and OR. An overview of the results was presented in a PRISMA diagram, showing how we obtained the final number of hits based on the key words and the relevance of the content of the articles retrieved from various databases.

Results: The final review included 15 articles out of 36,860 hits. Based on the reviewed content of the literature, we created two categories: (i) knowledge of high-flow oxygen therapy and (ii) nursing care activities in a patient with-high flow oxygen therapy. The former category was divided into three subcategories, and the latter category was divided into two subcategories.

Discussion: The nurse must know the nursing activities that are specific for patients treated with high-flow nasal cannula therapy. This ensures the delivery of high-quality and efficient medical care. Nurses must also know the obstacles that may arise during the treatment itself, in order to be able to deal with them and solve them appropriately or prevent them proactively.

Key words: high-flow oxygen therapy, nasal cannula, role of the nurse

KAZALO

1 UVOD	1
1.1 TERAPIJA Z VISOKIMI PRETOKI KISIKA PREK NOSNE KANILE	4
1.2 NAMEN, PREDNOSTI IN SLABOSTI ZDRAVLJENJA S TERAPIJO Z VISOKIMI PRETOKI KISIKA PREK NOSNE KANILE.....	7
1.3 VLOGA MEDICINSKE SESTRE PRI ZDRAVLJENJU PACIENTOV Z VISOKIMI PRETOKI KISIKA PREK NOSNE KANILE	9
2 EMPIRIČNI DEL	11
2.1 NAMEN IN CILJ 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 pregleda literature	13
2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature	13
2.4 REZULTATI.....	15
2.4.1 PRISMA-diagram.....	15
2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah	16
2.5 RAZPRAVA	22
2.5.1 Omejitve raziskave	29
2.5.2 Prispevek k praksi in priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo	30
3 ZAKLJUČEK.....	31
4 LITERATURA	32

KAZALO SLIK

Slika 1: Osnovne vrste kisikovih sistemov.....	2
Slika 2: Vrste kisikovih sistemov za neinvazivno mehansko ventilacijo.	3
Slika 3: Sestavni deli visoko pretočne nosne kanile	5
Slika 4: Mehanizem delovanja HFOT	6
Slika 5: Hierarhija dokazov v znanstveno-raziskovalnem delu	14
Slika 6: PRISMA-diagram	16
Slika 7: Pravilno nameščen obrazni del HFOT	24
Slika 8: Prikaz izračuna indeks ROX.....	29
Slika 9: Primer, kako se indeks ROX lahko uporabi kot klinično orodje za vodenje odločitev o intubaciji.....	29

KAZALO TABEL

Tabela 1: Rezultati pregleda literature	12
Tabela 2: Ocena kakovosti dokazov	14
Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov.....	17
Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah.....	21

SEZNAM KRAJŠAV

CPAP	stalni pozitivni tlak v dihalnih poteh
BiPAP	dvonivojski (bifazični) pozitivni tlak v dihalnih poteh
FiO ₂	prostorski delež kisika v vdihani plinski zmesi
HFOT	terapija z visokimi pretoki kisika
NIMV	neinvazivna mehanska ventilacija
PCO ₂	arterijski parcialni oz. delni tlak ogljikovega dioksida
PEEP	pozitivni tlak v dihalnih poteh ob koncu izdiha
ROX	indeks, ki prepozna tveganje za intubacijo
SpO ₂	nasičenost krvi s kisikom – saturacija
EIN	enota intenzivne nege
ARDS	sindrom akutne dihalne stiske

1 UVOD

Dihanje je temeljna življenjska aktivnost, ki jo človek potrebuje za obstoj in za nemoteno delovanje celic v telesu. Če kisika v telesu ni dovolj, celice odmrejo, kar lahko privede do organske ali sistemske odpovedi (lahko povzroči tudi smrt). V zraku se nahaja približno 21% kisika, ki zdravemu človeku zadošča za nemoteno delovanje. Kadar se klinično stanje pacienta poslabša na respiratornem področju se aplicira kisik, ki je višji od koncentracije kisika v zraku (Rotman, 2019). Terapija z dodajanjem kisika je ena od najpogostejše predpisanih intervencij in ključno zdravilo, ki se uporablja pri oskrbi hipoksičnih pacientov oz. pacientov z boleznijo dihal (Long, et al., 2021). Pri zdravljenju s kisikom poznamo več vrst sistemov za dovajanje kisika, odvisno od vzroka pacientove dihalne odpovedi in težine. Vsaka vrsta sistemov za dovajanje kisika pa ima prednosti in slabosti, ki določajo njeno uporabnost v klinični praksi (Corley, et al., 2017).

Kisikovi sistemi imajo nizek ali visok pretok kisika. Pod sisteme z nizkimi pretoki kisika uvrščamo nosno kanilo (omogoča pretok do 6 L/min) in v primeru neprehodnosti nosu navadno obrazno masko (omogoča pretok od 5 do 10 L/min). Glavna pomanjkljivost takšnih sistemov je nestalna vdihana koncentracija kisika, zato se takšne načine dovajanja kisika uporablja pri klinično stabilnih (normokapničnih) pacientih, ki imajo zadostno minutno ventilacijo in dihalni volumen. Med sisteme z visokimi pretoki kisika uvrščamo masko z rezervoarjem oz. OHIO maska, ki ima pretok kisika od 10 do 15 L/min (koncentracijo kisika od 60% do 100%) in Venturijevo masko, ki omogoča pretok od 2 do 15 L/min (koncentracijo kisika od 24 % do 60 %). Takšni sistemi dovajajo mešanico plinov, ki preseže inspiratorni pretok pacienta, kisik se ne razredči z okoliškim zrakom in se jih zaradi takšnih lastnosti uporablja za bolj bolne paciente (Košnik & Harlander, 2022) (slika 1). Ta ima omejeno sposobnost inspiratornih potreb, ki jih pacienti zlasti z dispnejo potrebujejo. Omenjeni sistemi ne omogočajo ustreznega vlaženja in segrevanja plina, ki ga pacient vdihuje, ter ne zagotavljajo zanesljivega deleža vdihanega zraka (Long, et al., 2021). Sistemi imajo tudi določene omejitve pri aplikaciji kisika. Problem nastane, kadar ne zadovoljujemo inspiratornih potreb pacienta zaradi prenizkega pretoka kisika, nezadostnega vlaženja in segrevanja kisika (Rotman, 2019).

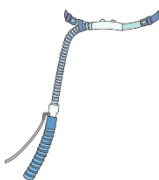
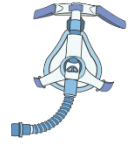


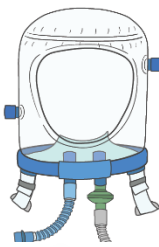
Neinvazivni kisikovi sistemi			
<p>Nosna kanila</p> 	<p>Obrazna maska</p> 	<p>Obrazna Venturi maska</p> 	<p>Maska z rezervoarjem</p> 
Pretok kisika: 1-6 L/min	Pretok kisika: 5-10 L/min	Pretok kisika: 2-15 L/min	Pretok kisika: 10-15 L/min
FiO_2 0.23-0.35*	FiO_2 0.30-0.50*	FiO_2 0.24-0.6*	FiO_2 0.5-0.85*

Slika 1: Osnovne vrste kisikovih sistemov.

(WHO, 2023)

Pri hujših motnjah oksigenacije, ko se resnost dihalne odpovedi tako poveča, da medikamentozna terapija prvotne bolezni (ki je povzročila dihalno odpoved) in aplikacija kisika ne zadoščata, se uporabi neinvazivna mehanska ventilacija (Šarc, 2022) ali invazivna mehanska ventilacija. To je podporna oblika zdravljenja kjer plini med mehanskim vdihom v pljuča vstopajo po umetni dihalni poti in sicer pod tlakom, ki je višji od atmosferskega. Z njo zmanjšamo ali odvezamo dihalno delo, ter nadomestimo posamične ali vse funkcije dihanja: oksigenacijo, ventilacijo, ogrevanje in vlaženje plinov (Košnik & Harlander, 2022). Pri invazivni mehanski ventilaciji se pacienti predihava prek trahealne kanile ali endotrahealnega tubusa in ventilatorja. Čeprav se metodi obravnavata kot zdravljenje, ki rešuje življenje, imata več tveganj za paciente. Ta tveganja vključujejo razvoj z ventilatorjem povzročene poškodbe pljuč, pljučnico, nevrokognitivne posledice, povezane s podaljšano sedacijo, tveganje za hemodinamsko nestabilnost, tveganje za delirij ter za dlje časa trajajoče bivanje na intenzivni negi v bolnišnici. Kadar je le mogoče, se zdravstveno osebje izogne invazivni mehanski ventilaciji, vendar pa je to včasih neizogibno, npr. v primerih, ko pacient preneha dihati ali spontano ne more vzdrževati prehodnih dihalnih poti. Takrat se izvaja neinvazivna dihalna podpora, ki je metoda dihalne podpore in jo je mogoče zagotoviti s katerikoli od naslednjih pristopov (Corley, et al., 2017; Šarc, 2022): neinvazivna mehanska

ventilacija (NIMV), CPAP (angl. Continuous positive airway pressure) in terapija z visokim pretokom kisika prek nosne kanile (angl. high flow oxygen therapy – HFOT). To pomeni, da se pacienta predihava brez umetne dihalne poti in je neinvazivna metoda, bolj prijazna za paciente (Gorjup & Knafelj, 2013). Pri izvajanju NIMV se uporablja različne vrste mask in pripomočkov, kot so ustno-nosne maske, nosne maske, obrazne maske in čelade (slika 2). Oblike mask je potrebno individualno prilagoditi pacientu saj mora le ta tesniti, biti pravilne velikosti in čim bolj udobna pacientu. Pravilna namestitev maske je ključna za učinkovitost terapije pri pacientih (Kobilica, 2016).

Napredni neinvazivni kisikovi sistemi				
Visoko pretočna nosna kanila	BIPAP / CPAP			
				
	Ustno-nosna	Nosna	Obrazna	Čelada
Pretok kisika: 30-60 L/min	Pretok kisika: 10-80 L/min			
FiO_2 0.23-1.0*	FiO_2 0.21-1.0*			

Slika 2: Vrste kisikovih sistemov za neinvazivno mehansko ventilacijo.

(WHO, 2023)

HFOT je bil prvič opisan leta 1968 in se lahko šteje za neinvazivno kisikovo podporo glede na fiziološke učinke (Pierre Frat, et al., 2023). HFOT je bil najprej razvit za uporabo pri novorjenčkih (Helviz & Einav, 2018). Od leta 2010 pa se je njegova uporaba razširila med odrasle paciente z akutno hipoksemično respiratorno odpovedjo. HFOT je bil prvotno razvit z namenom, da se ohrani vrednost visokih pretokov mešanice kisika in zraka brez da se ogroža pretok krvi v predele kože, kjer je večja možnost za nastanek razjede zaradi pritiska in za lažje čiščenje izločkov iz dihalnih poti (Helviz & Einav, 2018). Študije so poročale o dobrem udobju in boljši prognozi pri akutni hipoksemični

respiratorni odpovedi s HFOT v primerjavi z drugimi NIMV, kar je opravičilo njegovo široko uporabo v enotah intenzivne nege (Pierre Frat, et al., 2023).

Menimo, da je obravnavana tematika aktualna na področju dela, kjer se zdravijo pacienti s HFOT, saj je ne glede na delovne izkušnje, ki jih imajo medicinske sestre, nujno treba poskrbeti za učinkovito uvajanje novosti v proces dela in pacientu s tem zagotoviti pravočasno, kakovostno in varno zdravstveno obravnavo. Za izbrani naslov diplomskega dela smo se odločili, ker je obravnavana terapija zelo aktualna, predvsem pa se je razvila pri zdravljenju pacientov s SARS-CoV-2.

1.1 TERAPIJA Z VISOKIMI PRETOKI KISIKA PREK NOSNE KANILE

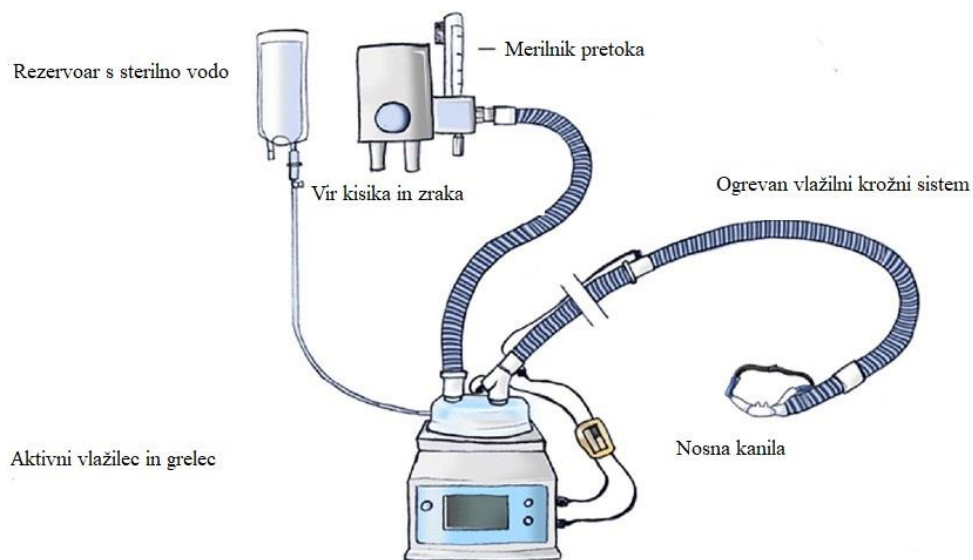
Pri pacientih, ki potrebujejo podporo pri dihanju, je HFOT prek visoko pretočne nosne kanile vedno bolj uporabljena (Zhao, et al., 2017). Gre za neinvazivno in razmeroma novo ventilacijsko kisikovo terapijo, ki se jo v zadnjih letih uporablja kot način za izboljšanje ventilacije, omogoča učinkovito oksigenacijo ter zmanjša dihalno delo pacienta. HFOT ima boljše rezultate pri preprečevanju intubacije kot NIMV in konvencionalna kisikova terapija (Šarc, 2022). Največkrat je izbor zdravljenja pri odraslih z akutno respiratorno odpovedjo ali pri tistih, ki imajo povečano tveganje zanjo (Zhao, et al., 2017). HFOT ustvari od pretoka odvisen FiO_2 . Bolj ko se poveča pretok, bolj se poveča FiO_2 (Papazian, et al., 2016). HFOT dovaja zanesljiv delež vdihanega kisika (FiO_2), od 21 do 100 %, kar zmanjšuje anatomske mrtvi prostor ter s tem zmanjšuje dihalni napor in stopnje pretoka plina (od 30 do 60 L/min). Ob tem je kisik 100 % navlažen in segret, kar zagotavlja večje udobje pacienta in manjšo kondenzacijo vlage (Long, et al., 2021). Za izbiro hitrosti pretoka je potrebno skrbno opazovanje pacienta, še posebej pri tistih, ki so dispnoični ali tahipnoični. Saj s tem, ko hitrost vdihanega pretoka preseže pretok dostavljenega kisika (FiO_2), se dodatni pretok pridobi iz okoliškega zraka. Z drugimi besedami, ko se stopnja dihanja pacienta poveča se doveden FiO_2 zmanjša (D'Cruz, et al., 2020).

Sistem je sestavljen iz aktivnega vlažilca (z vodno paro omogoča popolno zasičenost vdihanega zraka), cevne sistema, mešalnika kisika (natančna določitev FiO_2) in specifične nosne kanile. HFOT ustvari nizko stopnjo pozitivnega tlaka med izdihom (PEEP), kar pripomore k boljši oksigenaciji pacienta (Šarc, 2022). Poznamo več velikosti

nosnih kanil, ki jih namestimo na pacienta s trakom okoli glave, iz nje izhajata dva mehka in fleksibilna kraka, ki sta vstavljena v nosni predel. Imamo jo za enkratno uporabo in jo je treba menjavati na največ 7 dni (Kobilica, 2016). V bolnišnici ali na domu je mogoče z uporabo adapterjev HFOT izvajati tudi pri pacientih s traheostomo (če pacient ne potrebuje mehanske ventilacije) (D'Cruz, et al., 2020).

Za sestavo HFOT je treba poznati vse elemente naprave (Renda, et al., 2018):

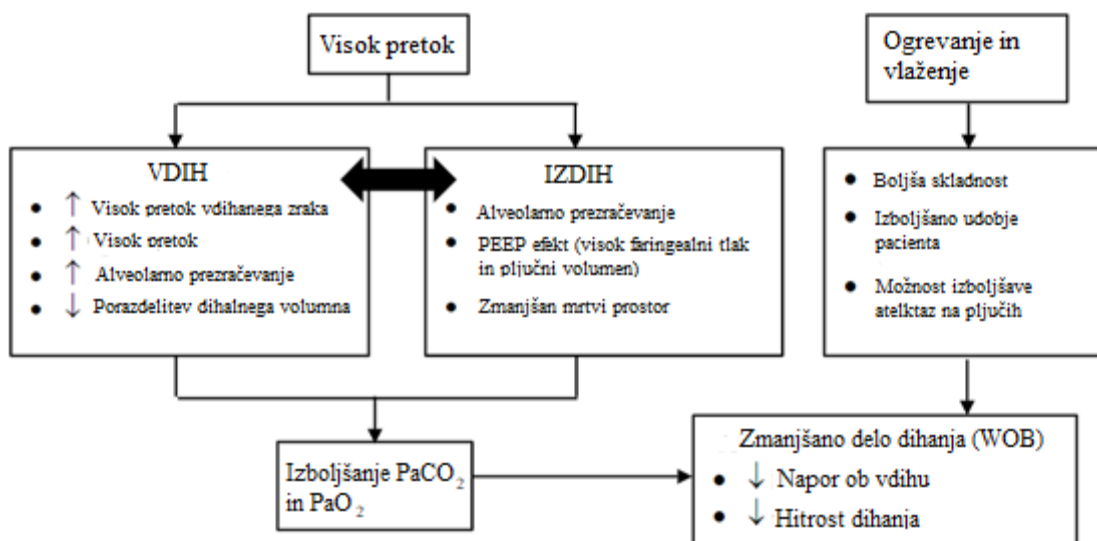
- vir kisika in zraka,
- vodni rezervoar,
- merilnik pretoka,
- mešalnika zraka in kisika (prilagaja razmerje med zrakom in kisikom, ki prehaja),
- ogrevan vlažilec zraka z grelno ploščo in vodno komoro za enkratno uporabo,
- ogrevan vlažilni krožni sistem, ki preprečuje izgubo toplote in kondenzacijo ter prenaša plin v dihalno pot,
- izjemno mehki in upogljivi nosni roglji ali nosni nastavek za dovajanje zraka pod visokim pritiskom skozi pacientov nos.



Slika 3: Sestavni deli visoko pretočne nosne kanile

(Renda, et al., 2018)

HFOT poteka na način, da visok pretok plina odstrani izdihani zrak iz zgornjih dihalnih poti in pacient tako stalno prejema visoko koncentracijo kisika, ki jo dovaja HFOT. S tem zmanjša mrtvi prostor in tako poveča alveolarno prezračevanje. V nazofaringealnih dihalnih poteh se zmanjša upor, kar z uporabo pozitivnega tlaka izboljša oksigenacijo in ventilacijo. Posledica tega je zmanjšan dihalni napor, kar olajša globoko in počasno dihanje. Poleg zagotavljanja pozitivnega tlaka v nazofaringsu aparat ustvarja pozitivni tlak tudi ob koncu izdiha (PEEP) v spodnjih dihalnih poteh, kar je odvisno od pretoka in tega, ali pacient diha z zaprtimi ali odprtimi usti. Takšen učinek deluje podobno kot pozitivni tlak v dihalnih poteh, ki preprečuje, da bi se ob izdihu alveoli sesedli. HFOT ima vgrajen sistem (»ogrevan vlažilnik«) za ogrevanje (37 °C) in vlaženje, kar bistveno izboljša pacientovo udobje, saj preprečuje izsušitev dihalnega epitelija, izboljša mukocilarno čiščenje in poveča elastičnost alveolov (Wyszyńska-Gołaszewska, et al., 2023).



Slika 4: Mehanizem delovanja HFOT

(Chintapanyakun & Tamsat, 2021)

1.2 NAMEN, PREDNOSTI IN SLABOSTI ZDRAVLJENJA S TERAPIJO Z VISOKIMI PRETOKI KISIKA PREK NOSNE KANILE

HFOT se uporablja v različne klinične namene. Učinkovit je pri pacientih z akutno hipoksemično respiratorno odpovedjo katerikoli vzrokov (kjer pljuča ne zagotavljajo dovolj kisika v krvi) (Ruangsomboon, et al., 2020), pri pacientih, ki imajo večjo potrebo po visokih inspiratornih koncentracijah kisika, npr. s pljučnico COVID-19, pri pacientih, ki so ogroženi za hiperkapnično dihalno odpoved (Šarc, 2022), pri akutnem srčnem popuščanju oz. pljučnem edemu, obstruktivni apneji med spanjem, pri pooperativni respiratorni odpovedi, oksigenaciji pred in po intubaciji, hiperkapnični respiratorni odpovedi, kronični obstruktivni pljučni bolezni (Sharma, et al., 2022) in za preprečevanje hipoksemije med bronhoskopijo (Papazian, et al., 2016). Uporablja pa se tudi pri pacientih z oslabljenim imunskim sistemom in pri pacientih ob koncu življenja (Helviz & Einav, 2018). Pri pacientih, ki se zdravijo zaradi hiperkapnične dihalne odpovedi, je HFOT v kombinaciji z NIMV zelo uspešna metoda zdravljenja. Pa tudi, ko pacient ne prenese NIMV, lahko HFOT uporabljamo kot alternativo zdravljenja (Šarc, 2022). Pred novo nastalem hipoksmeičnem dihalnem popuščanju (blagi ARDS, pljučnica in pankreatis) ima HFOT prednost pred NIMV (Košnik & Harlander, 2022).

Prednosti, ki jih ponuja HFOT v primerjavi z NIMV, sta lažje nameščanje in večje udobje za pacienta. Zagotavlja tudi širše vidno polje, zaradi česar pacienti vzpostavijo večji stik z okolico ter lažje komunicirajo z zdravstvenim osebjem in svojci. Je tišji, manj invaziven pristop in ne povzroča vnetih oči kot preostale maske NIMV (Engesland & Johannessen, 2015). Pacienti s HFOT se lahko ob uporabi neprekinjeno prehranjujejo, hidrirajo in govorijo, ob tem pa ne pride do padca saturacije (SpO_2). Poleg tega je tovrstno zdravljenje s kisikom bolj udobno in ga pacienti lažje prenašajo v primerjavi s predihavanjem z NIMV (Long, et al., 2021). V primerjavi s kisikovimi maskami uporaba nosne kanile pri HFOT zmanjša možnosti za poškodbe kože (Kobilica, 2016). V primerjavi z NIMV imajo medicinske sestre s pacienti lažje delo, saj je HFOT enostavnejši za upravljanje (Renda, et al., 2018). HFOT poleg že omenjenih prednosti omogoča tudi tehnične prednosti. Te se od zdravljenja z drugimi načini dovajanja kisika razlikujejo po tem, da ima HFOT navlažen in ogret dovajan kisik, kar pripomore tudi k lažjemu izkašljevanju pacienta,

zagotovi predvidljiv in konstanten FiO_2 , zmanjša se upor v dihalnih poteh pacienta pri dihanju, posledično pa se izboljša oksigenacija. Poveča se parcialni tlak kisika v krvi, zmanjša vnos atmosferskega zraka in s tem zmanjša koncentracija vdihanega kisika (Zhao, et al., 2017). Visoke hitrosti pretoka pri HFOT so kompatibilne s hitrostjo pretoka vdihanega zraka, ki ga vdihne pacient. To ustvari nizko količino pozitivnega izdihanega končnega tlaka oz. PEEP, prav tako pa zaradi visokega pretoka ustvari rezervoar kisika, ki zmanjša ponovno vdihavanje ogljikovega dioksida in tako izniči mrtvi prostor, poveča pa se alveolarno prezračevanje (Long, et al., 2021). HFOT s svojimi naštetimi koristmi zmanjša tveganje za intubacijo in tako omogoči zadovoljivo udobje pacientov (Šarc, 2022).

HFOT ima tudi slabosti, kot jih opisujejo Renda, et al., (2018) na podlagi uporabe v kliničnem okolju. Opisujejo obstrukcijo nosne votline in izcedek iz nosu, občutek vročine, hrup aparata, omejeno gibanje pacientov, nelagodje in zakasnele oz. prepozne intubacije. Pri tveganju za neuspeh si lahko pomagamo s parametri dihanja in z uporabo indeksa ROX (angl. ratio of oxygen saturation), da se izognemo zakasneli intubaciji (Šarc, 2022).

Pacienti, ki imajo napredovale bolezni pljuč, so velikokrat hospitalizirani na intenzivnih oddelkih z znaki dihalne stiske ali respiratorno odpovedjo. Pri njih je cilj, da tudi v zadnjem obdobju življenja prejemajo zdravstveno oskrbo, ki jim lajša simptome. Izbor ukrepov za lajšanje dispneje pri pacientih s paliativno boleznijo zdravnikom predstavlja velik izziv. Pri pacientih s paliativno boleznijo lahko NIMV zmanjša resnost dispneje, vendar ne pri vseh. Zlasti ne pri tistih, ki imajo zmanjšano stopnjo zavesti ali obilno izločanje sputuma. Aplikacija kisika prek pripomočkov z visokimi ali nizkimi pretoki kisika pri takšnih pacientih morda izboljša oksigenacijo, vendar obstaja verjetnost, da ne bo zmanjšala resnosti dispneje. HFOT lahko zmanjša dihalni napor in tako zagotovi udobje pacienta. Primerna je za pristop k boljši oskrbi pacientov z dihalno odpovedjo ali dihalno stisko ob koncu življenja. Kljub temu da je malo dokazov glede uporabe HFOT pri pacientih s paliativno boleznijo, avtorji poročajo o boljši oksigenaciji, boljšem udobju in zmanjšani frekvenci dihanja (Ruangsomboon, et al., 2020).

1.3 VLOGA MEDICINSKE SESTRE PRI ZDRAVLJENJU PACIENTOV Z VISOKIMI PRETOKI KISIKA PREK NOSNE KANILE

HFOT je razmeroma nova oblika zdravljenja pacientov z visokimi pretoki kisika, zato večina zdravstvenih delavcev ne pozna opreme in ne zna uporabljati takšnih naprav. Zaradi tega je zelo pomembno izobraževanje zdravnikov, medicinskih sester, respiratornih terapevtov in ostalega osebja, ki prihaja v stik s tovrstnim načinom zdravljenja (Lu & Xu, 2020). Potrebno je znanje in razumevanje ter nadzor aparata HFOT. Nastavitve za posameznega pacienta so vidne v obliki števil in krivulj ter jih je pacientu preprosto prilagajati. Zdravnik nastavi alarme, ki opozarjajo na prekoračene dosežene vrednosti. Vloga medicinske sestre je na začetku uvajanja ventilacije pri posameznem pacientu zelo pomembna, saj pacientu razloži postopke in ga kasneje opazuje (Bone Jušić, 2021). Spremlja vitalne znake in znake dihalnega napora, ugotavlja tveganja ogroženosti pri dihanju pacienta in spremlja morebitna poslabšanja stanja zavesti. O takšnih spremembah kliničnega stanja pacienta in o potrebi po višji respiratorni podpori ali o hemodinamski nestabilnosti medicinska sestra obvešča zdravnika ter s tem izboljša rezultate zdravstvene oskrbe (Sharma, et al., 2022). Naloge medicinske sestre obsegajo tudi odvzem arterijske krvi po naročilu zdravnika zaradi nadzora acidobaznega stanja in PCO_2 ter za potrditev ustreznosti ventilacije (Hudournik, 2021). Pretok in količino kisika lahko regulira zdravnik oz. ustrezno usposobljeno zdravstveno osebje (Sharma, et al., 2022). Pred pričetkom zdravljenja s HFOT prek nosne kanile morata tako zdravnik kot medicinska sestra pacientu obrazložiti podrobnosti HFOT, ker pacienti pogosto občutijo strah. S tem lahko razbremenijo pacientovo tesnobo, pridobijo zaupanje in razvijejo njegovo aktivno sodelovanje (Lu & Xu, 2020). Njihova naloga je tudi, da kontrolirajo položaj nosne kanile ter preventivno zaščitijo kožo na predelih nosu in obraza, da ne pride do razjed zaradi pritiska. Opazujejo skladnost pacientovega dihanja z aparatom in ob tem zapisujejo vrednosti parametrov iz aparata na temperaturni list. Medicinske sestre skrbijo za vzdrževanje aparatov in pripomočkov, menjavanje vlažilcev, filtrov in nosne kanile na sistemu HFOT ter načrtovanje in izvajanje zdravstvene nege, prilagojene pacientu. Pacientu tako pomagajo pri tistih aktivnostih, ki jih zaradi načina zdravljenja ne zmore sam (Bone Jušić, 2021).

Pacienti z dihalno stisko so pogosto tesnobni, nemirni in prestrašeni, zato je pomembno, da jih medicinska sestra, ki preživi največ časa z njimi, spodbuja, razume in jim vzbudi občutek varnosti (Kobilica, 2016).

2 EMPIRIČNI DEL

V diplomskem delu smo uporabili pregled strokovne in znanstvene literature v angleškem in slovenskem jeziku.

2.1 NAMEN IN CILJ RAZISKOVANJA

Namen diplomskega dela je s pregledom literature raziskati in proučiti aktivnosti zdravstvene nege pri odraslih pacientih, ki se zdravijo s HFOT.

Cilj diplomskega dela je:

- ugotoviti aktivnosti zdravstvene nege pri odraslih pacientih, ki se zdravijo s HFOT,
- raziskati možne ovire pri zdravstveni negi pacientov z uvedbo HFOT.

2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

Na podlagi postavljenih ciljev smo postavili naslednji raziskovalni vprašanji:

1. Katere so aktivnosti zdravstvene nege pri odraslih pacientih, ki se zdravijo s HFOT?
2. Katere so možne ovire v zdravstveni negi pri pacientih z uvedbo HFOT?

2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

Izveden je bil pregled domače in tuje literature na temo »aktivnosti zdravstvene nege pri odraslih pacientih, ki se zdravijo s terapijo z visokimi pretoki kisika prek nosne kanile«.

2.3.1 Metode pregleda literature

Raziskovalna metodologija je temeljila na pregledu domače in tuje znanstvene literature, ki smo jo zbrali po pregledu v podatkovnih bazah CINAHL, COBISS, Google Scholar,

ProQuest in PubMed. V namene raziskovanja smo starost literature omejili od leta 2013 do 2023. Članke smo iskali v slovenskem in angleškem jeziku. Vključili smo vire, kjer je bilo dostopno polno besedilo. Za iskanje domače literature smo uporabili ključne besede in besedne zveze: »visoko pretočna nosna kanila«, »aktivnosti zdravstvene nege«, »visok pretok kisika«, »visok pretok kisika prek nosne kanile«. Za iskanje tuje literature pa smo uporabili besedne zveze: »nursing activities«, »high flow oxygen«, »high flow nasal cannula« in »oxygen therapy in adults«. Pri iskanju literature v bazah podatkov smo uporabili Boolova operatorja AND in OR.

2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

Pri iskanju zadetkov smo v podatkovnih bazah ProQuest in PubMed ter brskalniku Google Scholar dobili skupaj $n = 36.860$ zadetkov. Shematski pregled smo prikazali s PRISMA-diagramom (slika 1). Najprej smo izključili ponavljajoče se članke v raznih bazah in dobili 15.697 člankov. S pregledom naslovov smo izbrali 2.340 člankov. Pri teh člankih smo preleteli izvlečke in prišli do 184 člankov. Te članke smo prebrali v celoti in za končni pregled izbrali 15 člankov, ki so ustrezali vsem kriterijem.

Tabela 1: Rezultati pregleda literature

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
Google Scholar	High flow nasal cannula AND position AND adult	8.801	1
	High flow nasal cannula AND communication	7.256	2
	High flow nasal cannula AND feeding AND adult	2.917	1
	Zdravstvena nega AND visok pretok kisika	364	1
	High flow nasal cannula AND complication	2.905	3
ProQuest	High flow nasal cannula AND complication OR contraindication	5.503	1
PubMed	High flow nasal cannula AND feeding	68	3

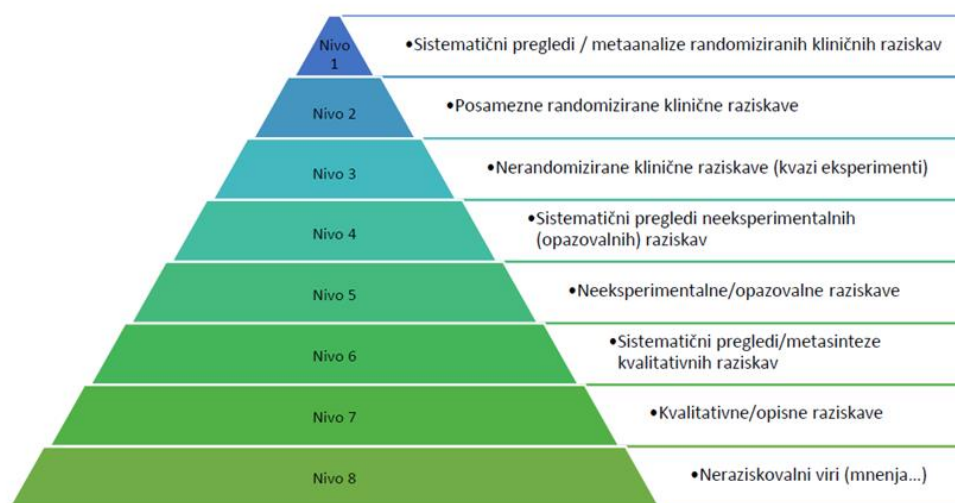
Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
	High flow nasal cannula AND contraindication	32	1
	High flow nasal AND guidelines	213	2
SKUPAJ	/	36.860	15

2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature

Pri pregledu literature smo izvedli kvalitativno vsebinsko analizo podatkov, ki je temeljila na modelu po Vogrincu (2008). Uporabili smo tehniko odprtega kodiranja in oblikovanja vsebinskih kategorij. Najprej smo se osredotočili na branje naslovov in izvlečkov ter izločili podvojene zadetke. V naslednjem koraku smo prebrali polna besedila člankov in označili dele besedila, ki so se nanašali na temo našega pregleda. S pomočjo odprtega kodiranja podatkov smo izbrani vsebini določili kode podobnega pomena in jih kategorizirali.

2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

Po opisu kakovosti pregleda literature smo upoštevali hierarhijo raziskav v znanstveno-raziskovalnem delu po avtorjih Polit in Beck (2021), ki temelji na osmih ravneh (tabela 2).



Slika 5: Hierarhija dokazov v znanstveno-raziskovalnem delu

(Polit & Beck, 2021)

Tabela 2: Ocena kakovosti dokazov

Raven	Število vključenih strokovnih virov	Hierarhija dokazov
Raven 1	Sistematični pregledi/metaanalize randomiziranih kliničnih raziskav	3
Raven 2	Posamezne randomizirane klinične raziskave	0
Raven 3	Nerandomizirane klinične raziskave (kvaziekperimenti)	4
Raven 4	Sistematični pregledi neeksperimentalnih (opazovalnih) raziskav	2
Raven 5	Neeksperimentalne/opazovalne raziskave	1
Raven 6	Sistematični pregledi/metasinteze kvalitativnih raziskav	0
Raven 7	Kvalitativne/ opisne raziskave	1
Raven 8	Neraziskovalni viri	4
Število vključenih besedil		15

(Polit & Beck, 2021)

V tabeli 2 je prikazano, da smo v končno analizo vključili 15 virov. Najvišje smo po hierarhični lestvici dobili 3 članke, ki spadajo v raven 1 (sistematični pregled raziskav – Chintapanyakun (2021), Kemp (2021), Renda, et al. (2018)). Na raven 2 (randomiziranih kliničnih raziskav) nismo vključili nobenega članka. Na raven 3 (dokazi nerandomiziranih raziskav – Bone Jušić (2021), Koyachi, et al. (2018), Lu & Xu (2020), Parlar-Chun (2019)) smo uvrstili 4 članke. Na raven 4 (sistematični pregledi neeksperimentalnih raziskav – Dygas & Mitchell (2019), Singer & Rattanachaiwong

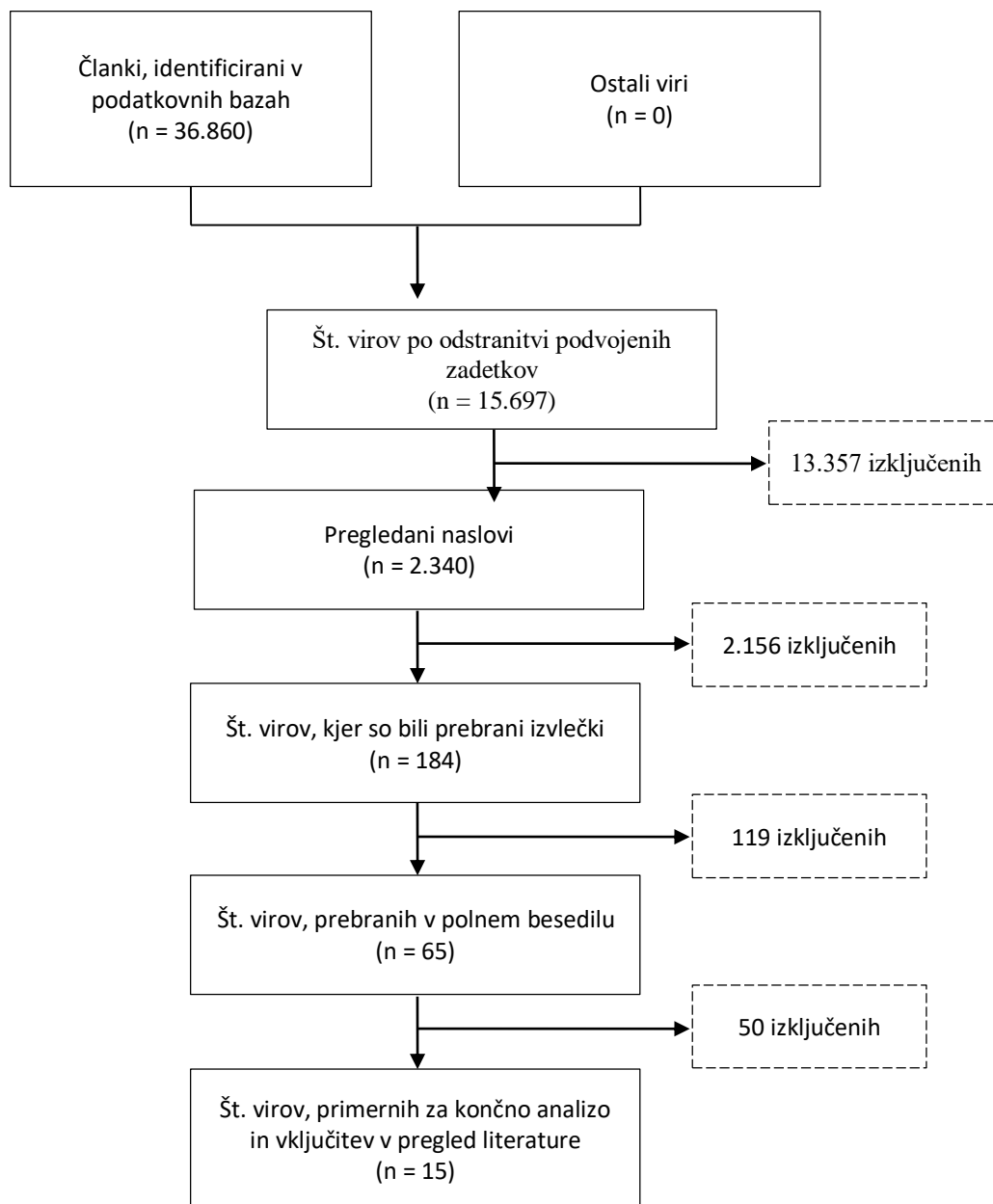
(2018)) smo uvrstili 2 članka. En članek smo uvrstili na raven 5 (neeksperimentalne raziskave – Kumar, et al. (2022)), za raven 6 (sistematični pregledi kvalitativnih raziskav) nismo našli nobenega članka, na raven 7 (kvalitativne opisne raziskave – Charlton, et al. (2023)) smo uvrstili 1 članek in na zadnjo, 8. raven (neraziskovalni viri – Ashraf- Kashani & Kumar (2017), EDON (2021), Sharma, et al. (2023), Sue (2013)) 4 članke.

2.4 REZULTATI

V nadaljevanju so rezultati prikazani vsebinsko in shematsko.

2.4.1 PRISMA-diagram

Pregled zadetkov smo prikazali s PRISMA-diagramom. Na sliki 4 je prikaz, kako smo prišli do končnega rezultata. Število virov po odstranitvi podvojenih zadetkov je bilo 15.697, pregledali smo naslove in izključili 13.357 virov. Tako smo pregledali 2.340 naslovov in izključili 2.156 virov. Prebranih je bilo 184 izvlečkov in od tega v polnem besedilu prebranih 65 virov. Po natančnem vsebinskem pregledu smo dodatno izključili še 50 virov. V pregledu literature smo tako v končno obravnavo vključili 15 virov.



Slika 6: PRISMA-diagram

(Moher, et al., 2010)

2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah

Tabela 3 prikazuje ključne ugotovitve v raziskavo vključene literature. Rezultate smo prikazali z avtorji, letom objave, raziskovalnim dizajnom, vzorcem in ključnimi spoznanji.

Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Ashraf-Kashani & Kumar	2017	Presečna kvalitativna raziskava	Primerjava 4 aparatov HFOT, Velika Britanija	HFOT se vse pogosteje uporablja kot del zdravljenja respiratorne odpovedi tako v bolniških oddelkih kot v enotah za intenzivno terapijo in nego. Sposobnost nosnih kanil, da zagotavljajo pozitiven pritisk v dihalnih poteh, so prvič opazili pri novorojenčkih. Podoben učinek neprekinjenega pozitivnega tlaka v dihalnih poteh (CPAP) z višjimi pretoki je bil opažen pri odraslih in nato se je razvil tudi HFOT. Uporaba HFOT je dobro potrjena pri populaciji novorojenčkov in število dokazov za njegovo uporabo pri odraslih hitro narašča.
Bone Jušić	2021	Vzporedni študiji primera	Dva pacienta, hospitalizirana v intenzivni enoti SB Nova Gorica, Slovenija	Primerjana sta dva načina zdravljenja s kisikovo terapijo: HFOT in NIMV. Iz obeh zdravljenj so bile izpeljane negovalne diagnoze in aktivnosti medicinske sestre pri zdravstveni negi. Pri primerjavi obeh zdravljenj s kisikom so ugotovili, da je HFOT bolj prijazen do pacientov in manj zahteven za oskrbo kot NIMV.
Charlton, et al.	2023	Opazovalna študija, kvalitativna raziskava	307 zdravstvenih delavcev iz 14 držav	Večina zdravstvenih ustanov različnih držav ni imela protokolov za usmerjanje praks hranjenja pacienta, kadar se uporablja zdravljenje s HFOT. Peroralna prehrana je varna za stabilne paciente, ki jim ne grozi intubacija, pacienti, ki se zdravijo s HFOT, pa morajo opraviti klinični pregled

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				zaradi morebitnih motenj požiranja.
Chintapanyakun & Tamsat	2021	Pregled literature	Št. člankov: 30, Tajska	Zdravstveni delavci bi morali biti bolj izobraženi in poučeni o HFOT, saj je to ena izmed učinkovitih novih metod za zdravljenje hipoksije in respiratorne odpovedi. Poleg tega pomaga zmanjšati stopnjo intubacije in umrljivosti. Spremljani vitalni znaki pacienta kažejo na uspešnost HFOT pri pacientu.
Dygas & Mitchell	2019	Pregled literature	Št. člankov: 21, Škotska	Avtorji navajajo smernice za negovalno osebje, ki skrbi za paciente v enotah za intenzivno nego Zahodne Škotske. Prikazuje navodila za varno uporabo HFOT, indikacije in kontraindikacije, prednosti in slabosti, priporočene nastavitve.
EDON	2021	Pregled literature	Št. člankov: 9, Anglija	Pomembno znanje zdravstvenega osebja o funkciji, namembnosti, učinkih in intervencijah HFOT. Več znanja kot ima medicinska sestra o aparatu, bolj prijazno in lažje je pacientovo zdravljenje v času hospitalizacije.
Kemp, et al.	2021	Pregled literature	Št. člankov: 13, Avstralija	Klinične smernice za uporabo in vodenje pacientov s HFOT, ki jih uporabljajo v Kraljevi kliniki v Melbournu, opisujejo indikacije in kontraindikacije, način uporabe in nova znanja za medicinsko osebje za lažjo orientacijo in učinkovitejšo zdravstveno nego pacienta.
Koyauchi, et al.	2018	Retrospektivna presečna kvalitativna	54 pacientov, zdravljenih s HFOT, Švica	Pri pacientih s hipoksemično respiratorno odpovedjo,

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
		študija		povezano z intersticijsko pljučno boleznijo, ki niso bili predvideni za invazivno zdravljenje, je bila HFOT povezana s stopnjo preživetja, ki je enaka tisti pri NIMV. Poleg tega so pacienti HFOT bolje prenašali, izboljšala se je stopnja dihanja in omogočeni so bili prehranjevaje, hidracija per os in verbalna komunikacija. Ugotovitve kažejo, da je HFOT učinkovita alternativa zdravljenju z NIMV.
Kumar, et al.	2022	Študija primera	62-letni pacient, ki se je dolgotrajno zdravil s HFOT zaradi COVID-19, Indija	Med pandemijo COVID-19 se je HFOT pojavil kot obetavna tehnika za zdravljenje pacientov, ki potrebujejo visoke pretoke dodanega kisika. Če je uporaba HFOT nenadzorovana, lahko pride do več zapletov. Dokumentacija, komunikacija in preprečevanje razjed zaradi pritiska so ključ do preprečevanja zapletov. Zapletom bi se lahko izognili z boljšo komunikacijo in usposabljanjem ter izobraževanjem vseh zdravstvenih delavcev tudi v času akutnega kadrovskega pomanjkanja in velike obremenjenosti pacientov.
Lu & Xu	2020	Primerjalna študija primera	4 pacienti, diagnosticirani s COVID-19, sprejeti na intenzivni oddelek, ZDA	Pacienti, ki so kritično bolni zaradi COVID-19, imajo pogosto slabo prognozo po mehanski ventilaciji. HFOT lahko prepreči intubacijo pri nekaterih pacientih in se tako izogne zapletom, ki jih prinaša invazivna mehanska ventilacija. HFOT je zmanjšala

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				težave in delovne obremenitve za zdravstvene delavce, pacienti ga dobro prenašajo. Zdravljenje s HFOT ima svoje prednosti pri zagotavljanju terapije s kisikom pri pacientih s COVID-19.
Parlar-Chun, et al.	2019	Retrospektivna randomizirana kvantitativna raziskava	Pacienti, ki so bili hospitalizirani v zadnjih treh letih in so potrebovali dihalno podporo; n = 86, ZDA	Povečano število aktivnosti aspiracij dihalnih poti povzroča dlje časa trajajoče zdravljenje pacienta s HFOT.
Renda, et al.	2018	Sistematični pregled kvalitativnih študij	71 člankov, Velika Britanija	Več študij kaže, da je HFOT učinkovitejši od običajne terapije s kisikom pri izboljšanju oksigenacije pri pacientih s hipoksično akutno respiratorno odpovedjo. Pacienti, ki jim HFOT koristi, so tisti, ki imajo blago do zmerno obliko hipoksične akutne respiratorne odpovedi. Predlagan je bil postopen pristop, ki rezervira HFOT za paciente, pri katerih standardni kisik ne učinkuje in se stopnjuje na NIMV pred invazivno mehansko ventilacijo.
Sharma, et al.	2023	Pregled literature	18 člankov, Finska	Opisane so prednosti HFOT, fiziološki mehanizmi delovanja in uporaba HFOT ter vloga multidisciplinarnega tima pri ocenjevanju in spremljanju pacientov, ki se zdravijo s HFOT.
Singer & Rattanachaiwong	2018	Pregled literature	14 člankov, Izrael	Zagotavljanje enteralne ali peroralne prehranske podpore med NIMV se smatra kot potencialna nevarnost zaradi možnega tveganja za aspiracijo, zato ti pacienti pogosto nimajo

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				zadostnega kaloričnega in beljakovinskega vnosa hranil. Novo razpoložljivo zdravljenje kot HFOT lahko pacientu omogoči ustrežnejše peroralno hranjenje.
Sue	2013	Pregled literature	Št. člankov: 15, Avstralija	Zdravstveno osebje lahko prepreči zaplete ob zdravljenju pacienta s HFOT. Opisana navodila opisujejo uporabo aparata HFOT.

Pri pregledu literature smo identificirali 47 kod, ki smo jih glede na skupne lastnosti razvrstili v 2 kategoriji: poznavanje HFOT in aktivnosti zdravstvene nege pri pacientu s HFOT. Prvo kategorijo smo razdelili na 3 podkategorije (ovire pri zdravljenju s HFOT, kontraindikacije HFOT in ustrezna uporaba HFOT), drugo kategorijo pa smo razdelili na 2 podkategoriji (hranjenje pacienta s HFOT in opazovanje pacienta s HFOT). Naštete kode, kategorije in podkategorije so prikazane v tabeli 4.

Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah

Kategorija	Podkategorija	Kode	Avtorji
Poznavanje HFOT	Ovire pri zdravljenju s HFOT	Nakup – vzdrževanje – kompleksnost oskrbe – izobraževanje osebja - zmanjšana mobilnost pacienta- razjeda zaradi pritiska – hrup aparata – občutek vročine – spremembe vonja – dislokacija nosne kanile	Kumar, et al., 2022; Sharma, et al., 2023.
	Kontraindikacije HFOT	Dihalna stiska – zmanjšana stopnja zavesti – epistaksa – obstrukcija dihalne poti	Ashraf-Kashani & Kumar, 2017; Chintapanyakun & Tamsat, 2021; Renda, et al., 2018; Sue, 2013.
	Ustrezna uporaba HFOT	Pravilna velikost nosne kanile – pravilno nameščena nosna kanila – nastavljeni parametri – ustrezna temperatura – pravilno delovanje grelnika – ustrezna temperatura aparata – menjava cevne sistema	Bone Jušić, 2021; Kemp, et al., 2021; Sue, 2013.

Kategorija	Podkategorija	Kode	Avtorji
		– načrtovanje zdravstvene nege	
Aktivnost zdravstvene nege pri pacientu s HFOT	Hranjenje pacienta s HFOT	Podhranjenost – kakovost življenja – peroralno hranjenje – enteralno hranjenje – paraenteralno hranjenje – aspiracija hrane – pomemben del obravnave pacienta – pomoč pri hranjenju – zmanjšan tonus ezofagealnega sfinktra – gastroezofagealni refluks – klinični pregled požiranja	Charlton, et al., 2023; Kemp, et al., 2021; Parlar-Chun, et al., 2019; Singer, et al., 2018.
	Opazovanje pacienta s HFOT	Merjenje vitalnih funkcij – nega kože – zaščita kože – lega pacienta – dihalni napor – pravilno nameščena nosna kanila – poslabšanje stanja – dihanje – izgled sluznice – barva kože – barva ustnic – monitoring – simptomi okužbe - diureza	Bone Jušić, 2021; Kemp, et al., 2021; Sharma, et al., 2022; Sue, 2013.

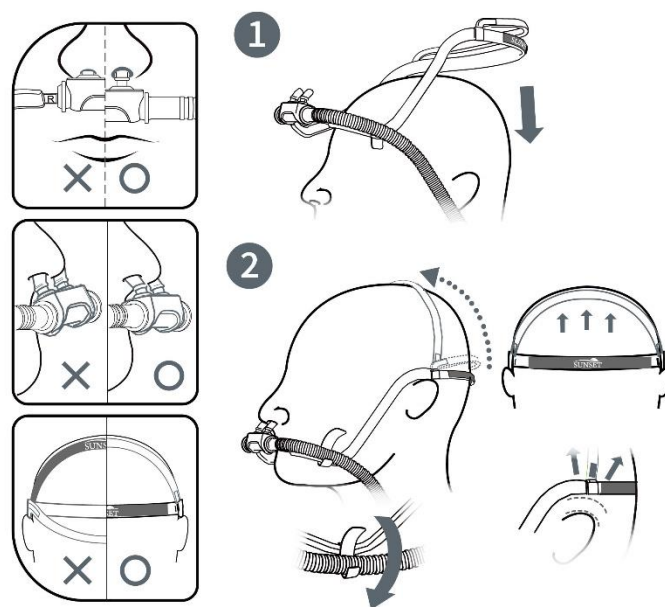
2.5 RAZPRAVA

S pomočjo pregleda literature v slovenskem in angleškem jeziku smo dosegli namen diplomskega dela. Pri pregledu identificiranih kategorij smo dobili odgovor na prvo raziskovalno vprašanje, ki se glasi »Katere so aktivnosti zdravstvene nege pri odraslih pacientih, ki se zdravijo s terapijo s HFOT?«.

Znanje, razumevanje mehanizmov HFOT, indikacij in kontraindikacij ter vzpostavljene smernice so bistvene za medicinske sestre, da lahko izboljšajo prenos prakse, temelječe na dokazih zdravstvene nege. S tem spodbudijo uspešno in učinkovito oskrbo pacientov (Chintapanyakun & Tamsat, 2021). Pacientu, ki se zdravi s HFOT, zdravnik in medicinska sestra pred aplikacijo razložita podrobnosti glede aparata, ki mu bo dovajal kisik, kako aparat deluje in kako se z njim rokuje. Zdravstveno osebje tako zmanjša pacientovo tesnobo in strah ter pridobi zaupanje in izboljša sodelovanje (Lu & Xu, 2020). Pacientu je treba razložiti, zakaj potrebuje HFOT in v kakšnih primerih naj pokliče

zdravstveno osebje (Early detection of neurodegenerative diseases (EDON), 2021). Pacient mora biti seznanjen tudi z delovanjem aparata ter z varnostnimi ukrepi za zagotovitev optimalnega zdravljenja. Pomembno je, da pacient med uporabo aparata diha z zaprtimi usti. Nosni kateter mora biti nameščen ves čas. Izmenjava plinov v pljučih je učinkovitejša in zmanjša se nabiranje količine vode in tekočine v alveolah. Če bi pacient odstranil nosni kateter ali bi mu izpadel, lahko to povzroči nezadosten vnos kisika in pojav hipoksije (Chintapanyakun & Tamsat, 2021). Medicinska sestra mora preverjati, da ima pacient pravilno nameščeno nosno kanilo in nastavljene predpisane vrednosti-parametre na HFOT aparatu za posameznega pacienta (Kemp, et al., 2021), skrbi tudi za pravilen izbor velikosti nosne kanile (Sue, 2013).

Pacient je zaradi slabšega zdravstvenega stanja in bolnišničnega okolja podvržen bolnišničnim okužbam, zato je treba redno menjati destilirano vodo pri vlažilcu za kisik, pacientu redno čistiti nosno sluznico, njegovo okolico, menjavati filtre za kisik, cevni sistem z vlažilcem in nosni kateter po navodilih proizvajalca. Osebje mora biti pozorno na simptome okužbe (Bone Jušič, 2021). Tudi Sue (2013) navaja, da je zagotavljanje ustreznega aktivnega vlaženja in pravilnega delovanja grelnika destilirane vode v vlažilni komori na temperaturi 37 °C pomembno. Pravilna uporaba in namestitvev sta ključni za zagotavljanje varnosti in učinkovite terapije (Kemp, et al., 2021).



Slika 7: Pravilno nameščen obrazni del HFOT

(Sunset healthcare Solutions, 2022)

Medicinska sestra načrtuje in izvaja zdravstveno nego za posameznega pacienta. Ena od pomembnih aktivnosti je tudi preprečevanje razjed zaradi pritiska na področju trakov, ki držijo nosno kanilo na obrazu (Bone Jušić, 2021). Pozornost je usmerjena na predele ušes in nosnega pretina zaradi pritiska nosnega katetra. To tveganje se zmanjša s tem, da so izbrani obrazni trakovi udobni, pomembna je tudi uporaba sponk, da se zmanjšata vlek in teža dihalnega sistema. Pomemben je tudi redni pregled kože (osredotočenje na nos, lice in predel nad ušesi) (EDON, 2021).

Medicinska sestra mora pacienta pozorno opazovati zlasti prve ure po začetku uvajanja HFOT. Pomembno je spremljanje vitalnih znakov in dihalnega napora, ugotavljanje morebitnih odstopanj pri dihanju pacienta, spremljanje morebitnega poslabšanja stanja zavesti (Sharma, et al., 2022), kontinuirano spremljanje vrednosti SpO₂, srčnega utripa, krvnega tlaka in dihalnega napora (Kemp, et al., 2021). O odstopanjih in spremembah kliničnega stanja pacienta in potrebi po višji respiratorni podpori ali o hemodinamski

nestabilnosti medicinska sestra obvešča zdravnika ter s tem izboljša rezultate zdravstvene oskrbe (Sharma, et al., 2022; Kemp, et al., 2021; Dygas & Mitchell, 2019).

Zdravnik v pacientovi dokumentaciji predpiše nastavljene vrednosti na aparatu HFOT: pretok, temperatura, raven kisika, vlažnost. Medicinska sestra dokumentira vse spremembe stanja pacienta, vključno s sodelovanjem pacienta, aplikacijo zdravil, ravnovesjem tekočin in izvedenimi preiskavami (Sue, 2013).

HFOT vlaži in segreva dihalne poti, kar pripomore k manjši izsušitvi nosu in ust, lažjemu izkašljevanju in čiščenju dihalnih poti ter s tem k boljši ventilaciji in oksigenaciji ter zmanjšanju dihalnega napora. Medicinska sestra mora temperaturo grelca nastaviti in vzdrževati na 37 °C za zagotovitev ustrezne vlažnosti zraka ter ustrezne temperature mešanice kisika in zraka, kar zagotavlja udobje pacienta. V primeru potrebe po aplikaciji inhalacijske terapije medicinska sestra po naročilu zdravnika aplicira inhalacijska zdravila prek vmesnika, ki se ga namesti na dihalni sistem (Dygas & Mitchell, 2019). Pomembno je tudi ocenjevanje zvoka dihanja. Če se v dihalnih poteh nahaja sluz, se bo pojavilo slišno hropenje. V takšnih primerih mora medicinska sestra pacienta spodbujati h kašljanju. V primeru, da pacient nima moči za samostojno izkašljevanje, mora medicinska sestra pacientu na 2-4 ure oz. prej po potrebi z aspiracijskim katetrom odstranjevati sluz, da prepreči obstrukcijo v dihalnih poteh (Chintapanyakun & Tamsat, 2021). Dokumentira izveden postopek in opiše aspirat (barvo, konsistenco, količino) (Sue, 2013). Kot navaja Bone Jušič (2021), so potrebni opazovanje pacienta, videza sluznice, barve kože, barve ustnic in po naročilu zdravnika odvzem arterijske krvi za analizo plinov v krvi.

Zdravljenje s HFOT močno prispeva k ohranjanju boljše kakovosti življenja, in to je hranjenje po naravni poti. Prehranska podpora je zelo pomemben del obravnave pacientov, ki so hudo bolni, da se izognemo podhranjenosti. Medicinska sestra mora najprej oceniti, ali je pacient samostojen oziroma potrebuje pomoč pri hranjenju in pitju. Nato prilagodi aktivnosti pacientovim potrebam in morebitnim odstopanjem pri požiranju ali dihalni stiski. V primeru, da se stanje pacienta poslabša, medicinska sestra ponovno oceni stanje pacienta. V določenih primerih preneha s peroralnim prehranjevanjem in

hidracijo ter preide na enteralno (sonda za hranjenje) ali paraenteralno prehrano (vnos hranilnih snovi v krvni obtok) po dogovoru z zdravnikom. Peroralna prehrana je varna za stabilne paciente, ki jim ne grozi intubacija. Medicinska sestra v prvih dveh urah namestitve naprave HFOT pacienta ne hrani, konstantno pa skrbi za ravnovesje tekočin (Kemp, et al., 2021). Parlar-Chun, et al. (2019) navajajo, da povečan pozitivni tlak v zgornjih dihalnih poteh povzroči zmanjšan tonus ezofagealnega sfinktra in poveča pojavnost gastroezofagealnega refluksa, kar lahko pozneje privede do aspiracije želodčne vsebine. Logopedi menijo, da bi morali pacienti pred vsakim obrokom ali pitjem opraviti klinični pregled požiranja (Charlton, et al., 2023). Delo dihanja predstavlja velik del porabljene energije pacientu še posebej pri dihalni stiski (tudi do 25%). Izčrpanost in negativna energijska bilanca sta lahko vzrok za poslabšanje dihanja pacienta, zato ne sme obstajati dilema, ali dihati ali jesti. Namesto tega mora zdravstveno osebje učinkovito in ustrezno izbrati pravo pot prehranske terapije pri posameznem pacientu (Singer, et al., 2018).

Medicinska sestra pacienta spodbuja k čim večji samostojnosti pri osebni higieni in mu pomaga pri tistih stvareh, ki jih sam ni zmožen opraviti (Bone Jušič, 2021). Pomembna je tudi nega ustne votline. Medicinska sestra pacienta spodbuja in mu ob nezmožnosti tudi pomaga, saj se s tem navlaži sluznico in tako prepreči okužbo ustne votline (Chintapanyakun & Tamsat, 2021). Skrbeti je treba za nosni predel, saj mora biti prehoden, da kisik, ki se dovaja s HFOT, služi svojemu namenu. Medicinska sestra lahko za čiščenje nosnic pacientu pomaga z nežnim aspiriranjem nosnic. Pozorna mora biti na mesta, kjer naprava pritiska na obraz, in jih mora preventivno zaščititi pred razjedo zaradi pritiska (Kemp, et al., 2021).

Prednost HFOT je tudi v tem, da je pacientom prijetnejši in udobnejši kot NIMV že zaradi lažje komunikacije, ki jo lahko vzpostavijo s svojci in zdravstvenim osebjem (Koyauchi, et al., 2018). Če je komunikacija pri pacientu oslABLJENA, ga medicinska sestra spodbuja k neverbalni komunikaciji s stiskanjem rok ali kimanjem, s kazanjem narisanih simbolov ali pisanjem na papir. Posebno je pomembno, da pacientu damo dovolj časa, da se izrazi na njemu ustrezen način (Bone Jušič, 2021). HFOT je primeren tudi za paciente, ki so deležni paliativne oskrbe, saj so raziskave pokazale, da si posamezniki ob koncu življenja

želijo komunicirati s svojimi bližnjimi in se od njih primerno posloviti, kar jim takšen način zdravljenja s HFOT omogoča (Koyauchi, et al., 2018).

Pacientu je treba zagotoviti, da ima ob sebi T-priključek za kisik, balon za ročno predihavanje in da je v neposredni bližini reanimacijski voz (Sue, 2013). Nestabilne paciente, ki potrebujejo kisik nad 35 % FiO₂ med transportom iz enega oddelka v drugega ali na poti do preiskave, mora spremljati diplomirana medicinska sestra (EDON, 2021).

Sistem za HFOT naj bo podprt tako, da nosna kanila ne vleče in da pacient lahko premika glavo brez omejitev. Nepokretne paciente namestimo v ustrezen položaj, tako da jim je kar se da udobno (Sue, 2013). Uporaba HFOT ne omejuje pacientovega gibanja, če je pacient sposoben npr. za toaleto ali tuširanje. Pacientu je mogoče zamenjati sistem HFOT s prenosno kisikovo bombo. Oceniti je treba tudi, ali pacient potrebuje fizioterapijo za okrepitev mišične konsistence ali respiratorno fizioterapijo za lažje izkašljevanje (dihalne vaje) (EDON, 2021). Pacientom, ki so vitalno stabilni, medicinska sestra svetuje, da redno spreminjajo položaj telesa, in sicer obračanje na levi in desni bok, na hrbet in trebuh za spodbujanje krvnega obtoka po pljučih in telesu ter boljšo predihanost (Chintapanyakun & Tamsat, 2021). Medicinska sestra spodbuja pacienta k posedanju in pokaže, kako si lahko sam pomaga pri menjavi položaja. Če pacient tega ne zmore, mu zdravstveno osebje pri tem pomaga (menjava položaja na dve uri) (Bone Jušič, 2021).

Zaradi prekomernega ležanja oz. mirovanja v postelji pride do zastajanja vode v telesu in zmanjšane peristaltike. Pacientu zato po naročilu zdravnika uvedemo bilanco tekočin in spremljanje diureze prek urinskega katetra, spodbujamo ga k pitju tekočine oz. jo dovajamo prek infuzij. Pacienta vprašamo o njegovih navadah odvajanja blata in se na podlagi tega odločimo o nadaljnjih intervencijah. Opazujemo pacientovo odvajanje in po navodilu zdravnika ponudimo odvajala. Izvajamo tudi nemedikamentozne ukrepe za spodbujanje peristaltike, kot sta masiranje trebuha in lega na levem boku s pokrčenimi nogami (Bone Jušič, 2021).

Drugo raziskovalno vprašanje je bilo »Katere so možne ovire v zdravstveni negi pri pacientih z uvedbo HFOT?«.

Tako kot vsi zdravstveni posegi ima tudi HFOT omejitve in slabosti. Ena od njih so stroški nakupa in vzdrževanja takšnih naprav. Nezanemarljiva je tudi povečana kompleksnost zdravstvene oskrbe in potreba po izobraževanju zdravstvenega osebja. HFOT zmanjša mobilnost pacienta, tveganje nastane tudi, kadar nosna kanila ni dobro pričvrščena in zrak uhaja mimo ter se s tem izgubi učinek pozitivnega tlaka v dihalnih poteh (Sharma, et al. 2023).

Med pandemijo COVID-19 se je HFOT pojavil kot zelo učinkovita tehnika za zdravljenje s kisikom. Do težave je prihajalo zaradi pomankanja zdravstvenega osebja in s tem premajhnega nadzora nad kritično bolnimi pacienti. Če pacienti, ki se zdravijo s HFOT, niso primerno nadzorovani, lahko pride do več zapletov, kot so pnevmotoraks (zrak v pleuralnem prostoru), pnevmomediastinum (zrak v prsnem košu med obema pljučnima kriloma) in razjede zaradi pritiska na sluznici. Zelo pomembno je, da medicinska sestra zgodaj prepozna in prepreči poškodbe kože, povezane s HFOT, in ob neželenem dogodku tudi poroča ostalemu zdravstvenemu osebju. Kljub kadrovskemu pomanjkanju se ne sme pozabiti na osnovne stebre vodenja intenzivne nege (Kumar, et al., 2022).

HFOT ima določene kontraindikacije, in sicer ni primeren za paciente z zelo hudo dihalno stisko, poleg tega se ne sme uporabljati pri pacientih z zmanjšano stopnjo zavesti oz. pri nesodelujočih pacientih. Ne moremo ga uporabljati pri pojavu epistakse ali obstrukcije dihalne poti (Ashraf-Kashani & Kumar, 2017). Ovire za pacienta lahko predstavljajo delni hrup aparata zlasti v nočnem času, občutek vročine, redko pride tudi do spremembe vonja, omejenega gibanja, dislokacije nosne kanile, zakasnele intubacije in izcedka iz nosu (Renda, et al., 2018). Kontraindikacija je tudi, če se pacientovo stanje poslabša (slabi rezultati plinske analize krvi, slaba vrednost SpO_2 , pacient je utrujen, povečan dihalni napor in frekvenca dihanja). Zdravnik in medicinska sestra morata v tem primeru skupaj oceniti in razmisliti o spremembi zdravljenja. Da dobimo podatek, ali se bo pacient zmožen zdraviti s HFOT ali ne, lahko medicinska sestra za orientacijsko oceno po naročilu zdravnika izračuna frekvenco dihanja in indeks oksigenacije (indeks ROX). Indeks ROX bo natančnejši, če ga bo medicinska sestra izračunala, ko se bo pacient umiril na napravi HFOT (Chintapanyakun & Tamsat, 2021).

ROX Index = (SpO₂/FiO₂)/RR

Slika 8: Prikaz izračuna indeks ROX.

(Lodeserto, 2018)

ROX index	
≥ 4.88	Majhna možnost za intubacijo
3.85 – 4.87	Nadzor zaradi povečanega tveganja intubacije
2.85 – 3.84	Natančno spremljanje v EIN, veliko tveganje za intubacijo
< 2.85	Razmislite o intubaciji

Slika 9: Primer, kako se indeks ROX lahko uporabi kot klinično orodje za vodenje odločitev o intubaciji.

(Ottawi, 2021)

Ustrezno vlaženje in ogrevanje pacientu prinašata ustrezno in varno zdravstveno obravnavo. V nasprotnem primeru, če je vlažnosti preveč, lahko povzroči tudi obstrukcijo nosne kanile. Če je vrednost prenizka, pa lahko pride do suhih nosnih izločkov, krvavitve, nosne obstrukcije in večje možnosti za okužbo. To pomeni, da mora zdravstveno osebje pozornost usmeriti tudi na ustrezno vlaženje aparata in večkrat na izmeno opazovati čistoče nosne kanile. Pri pacientu, ki se dlje časa zdravi s HFOT, lahko nosna kanila draži pacientov nos, saj se kanila lahko premakne in se tako drgne ali pritiska na predel nosu. V tem primeru je pomembna skrb za zaščito kože pred dodatnimi poškodbami (Sue, 2013).

2.5.1 Omejitve raziskave

S pregledom literature smo želeli prikazati aktivnosti zdravstvene nege pri odraslih pacientih z visoko pretočno nosno kanilo in ovire pri tem načinu aplikacije kisika. Večina razpoložljivih podatkov je objavljena na področju novorojenčkov in ne odraslih pacientov. V slovenskem prostoru smo našli zelo malo raziskav na to temo, prav tako nismo zaznali standardov in protokolov zdravstvene nege pri zdravljenju pacientov z visokimi pretoki kisika prek nosne kanile. Večina pregledane literature je v tujih jezikih.

Zasledili smo tudi nekaj člankov, ki so bili po povzetku zanimivi, a so bili plačljivi ali nedostopni in jih zato nismo mogli vključiti v pregled literature.

2.5.2 Prispevek k praksi in priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo

Diplomsko delo obsega širok nabor aktivnosti medicinskih sester za izvajanje strokovne in varne zdravstvene nege pacientov, ki se zdravijo z visokimi pretoki kisika prek nosne kanile. Predstavljeni so pristopi, s katerimi lahko zdravstveno nego še izboljšamo in olajšamo v korist pacientov. Napisati bi bilo treba standarde zdravstvene nege za strokovno in varno obravnavo pacientov, ki se zdravijo z visokimi pretoki kisika prek nosne kanile v slovenskem prostoru, in spodbuditi tudi raziskovalna dela na tem področju.

3 ZAKLJUČEK

V zadnjih 10 letih se je HFOT precej razširil med odraslo populacijo in ideja, da pacientu lahko zagotovimo NIMV z manj nelagodja je zelo privlačna. Vendar pa je še vedno veliko razprav o vlogi HFOT in s tem tudi aktivnosti zdravstvene nege pri zdravljenju kritično bolnih pacientih in šele pred kratkim se je pojavilo nekaj bolj kakovostnih raziskav na to temo. Ker je HFOT razmeroma nov način zdravljenja in novost tudi za zdravstvene delavce je zelo pomembno, da se pred uvedbo zdravljenja v bolnišnici nujno organizira strokovno izobraževanje za vso zdravstveno osebje. Za medicinske sestre bi morali v izobraževanju vključiti še vsebine, vezane na aktivnosti, postopke in zdravstveno vzgojno delo, ki ga izvaja pri pacientih. Medicinska sestra spozna pacienta, ga spremlja, ocenjuje odziv in stanje, na podlagi tega načrtuje in izvede negovalne intervencije. Složen in strokoven multidisciplinarni tim za zdravljenje pacienta s HFOT, ki ga sestavljajo zdravnik, respiratorni fizioterapevt, diplomirana medicinska sestra in zdravstveni tehnik, lahko močno izboljša rezultate pacientov pri zdravljenju s HFOT.

4 LITERATURA

Ashraf-Kashani, N. & Kumar, R., 2017. High-flow nasal oxygen therapy. *British journal of anaesthesia education*, 17(2), pp. 63-67. 10.1093/bjaed/mkw041.

Bone Jušić, K., 2021. *Zdravstvena nega bolnika s covid19 pljučnico v enotah intenzivne terapije: diplomsko naloga*. Izola: Univerza na primorskem, Fakulteta za vede o zdravju.

Charlton, E.M., Peterson, S.J., LaGorio, L.A., Mirza, S.H. & Scott, J.B., 2023. A Survey of feeding practices during high-flow nasal cannula oxygen therapy. *Respiratory care*. 68(9), pp. 1229-1236. 10.4187/respcare.10469.

Chintapanyakun, T. & Tamsat, A., 2021. High flow nasal cannula oxygen for adults and elders: from evidence to clinical nursing practice. *Journal of the police nurses*, 13(1), pp. 253-264.

Corley, A., Rickard, C.M., Aitken, L.M., Johnston, A., Barnett, A., Fraser, J.F., Lewis, S.R. & Smith, A.F., 2017. High-flow nasal cannulae for respiratory support in adult intensive care patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 5(5), p. CD010172. 10.1002/14651858.CD010172.pub2.

D'Cruz, R.F., Hart, N. & Kaltsakas, G., 2020. High-flow therapy: physiological effects and clinical applications. *Breathe*, 16(4), p. 200224. 10.1183/20734735.0224-2020.

Dygas, T. & Mitchell, J., 2019. *Humidified High Flow Nasal Cannulae (HHFNC)*. [online] Available at: <https://www.clinicalguidelines.scot.nhs.uk/nhsggc-guidelines/nhsggc-guidelines/neonatology/humidified-high-flow-nasal-cannulae-hhfn/>. [Accessed 3 August 2023].

EDON, 2021. *Adult Nasal High Flow Therapy Guideline (AIRVO)*. [online] Available at: <https://edu.cdhb.health.nz/Hospitals-Services/Health-Professionals/CDHB-Policies/>

Fluid-Medication-Manual/Documents/Adult%20Nasal%20High%20Flow%20Therapy.pdf. [Accessed 4 August 2023].

Engesland, H. & Johannessen, B., 2015. Nurses experiences by using heated humidified high flow cannula to premature infants versus nasal continuous positive airway pressure. *Journal of neonatal nursing*, 22(1), pp. 21-26. 10.1016/j.jnn.2015.05.005.

Gorjup, V. & Knafelj R., 2013. Neinvazivno umetno predihavanje. In: P. Gradišek, Š. Grosek & M. Podbregar, eds. *Šola intenzivne medicine*. Ljubljana: Slovensko združenje za intenzivno medicino in medicinska univerza v Ljubljani, Katedra za anesteziologijo in reanimatologijo, pp. 85-89.

Helviz, Y. & Einav, S., 2018. A Systematic Review of the High-flow Nasal Cannula for Adult Patients. *Critical care*, 22(1), p. 71. 10.1186/s13054-018-1990-4.

Hudournik, B., 2021. Neinvazivne oblike predihavanja. In: T. Vovko, ed. *Šola intenzivne medicine 2021*. Ljubljana: Slovensko združenje za intenzivno medicino in Katedra za anesteziologijo in reanimatologijo, Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani, pp. 35-40.

Jančar, P., 2017. *Kapnometrija in povratno dihanje ogljikovega dioksida med aplikacijo kisika skozi navadno obrazno masko: magistrsko delo*. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede.

Kemp, J., clinical support nurse and respiratory CNC & Glider, S., 2021. *The royal children's hospital melburne*. [online] Available at: [https://www.rch.org.au/rchcpg/hospital_clinical_guideline_index/High_Flow_Nasal_Prong_\(HFNP\)_therapy/#Introduction](https://www.rch.org.au/rchcpg/hospital_clinical_guideline_index/High_Flow_Nasal_Prong_(HFNP)_therapy/#Introduction). [Accessed 2 August 2023].

Kobilica, P., 2016. *Zdravstvena nega bolnika na neinvazivni mehanski ventilaciji: diplomsko delo*. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede.

Košnik, M. & Harlander, M., 2022. Bolezni dihal. In: M. Košnik, D. Štajer, B. Jug, T. Kocjan & M. Koželj, eds. *Interna medicina*. Ljubljana: Medicinska fakulteta Ljubljana, Knjigotrštvo Buča d.o.o., pp. 525-533.

Koyauchi, T., Hasegawaa, H., Kanataa, K., Kakutania, T., Amanoa, Y., Ozawaa, Y., Matsuaia, T., Yokomuraa, K. & Sudab, T., 2018. Efficacy and tolerability of high-flow nasal cannula oxygen therapy for hypoxemic respiratory failure in patients with interstitial lung disease with do-not-intubate orders: a retrospective single-center study. *Respiration*, 96(4), pp. 323-329. 10.1159/000489890.

Kumar, T., Tirkey, A., Bhattacharya, P.K., Suwalka, U. & Lakra., L., 2022. High flow nasal oxygen therapy for COVID 19: an unusual complication. *Ain-Shams Journal of Anesthesiology*, 14(1), p. 42. 10.1186/s42077-022-00242-1.

Lodeserto, F., 2018. *High Flow Nasal Cannula (HFNC) – Part 2: Adult & Pediatric Indications*. [online] Available at: <https://rebelem.com/high-flow-nasal-cannula-hfnc-part-2-adult-pediatric-indications-2/> [Accessed 30 November 2023].

Long, B., Liang Y.S. & Lentz, S., 2021. High flow nasal cannula for adult acute hypoxemic respiratory failure in the ED setting. *The American Journal of Emergency Medicine*, (49), pp. 352-359. 10.1016/j.ajem.2021.06.074.

Lu, X. & Xu, S., 2020. Therapeutic effect of high-flow nasal cannula on severe COVID-19 patients in a makeshift intensive-care unit. *Medicine (Baltimore)*, 99(21), p. e20393. 10.1097/MD.00000000000020393.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. & Altman, D.G., (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *International Journal of Surgery*, 8(5), pp. 336-341. 10.1016/j.ijvsu.2010.02.007.

Ottawi, 2021. *Index ROX*. [online] Available at: <https://www.covidottawa.com/roxindex> [Accessed 30 November 2023].

Papazian, L., Corley, A., Hess, D., Fraser, J.F., Frat, J.P., Guitton, C., Jaber, S., Maggiore, S.M., Nava, S., Rello, J., Ricard, J.D., Stephan, F., Trisolini, R. & Azoulay, E., 2016. Use of high-flow nasal cannula oxygenation in ICU adults: a narrative review. *Intensive Care Med*, 42, pp. 1336-1349. 10.1007/s00134-016-4277-8.

Parlar-Chun, R., Lafferty-Prather, M., Gonzalez, V., Pedroza, C. & Gourišankar, A., 2019. Protocol: randomised trial to compare nasoduodenal tube and nasogastric tube feeding in infants with bronchiolitis on high-flow nasal cannula; Bronchiolitis and High-flow nasal cannula with Enteral Tube feeding Randomised (BHETR) trial. *BMJ open*, 9(5), p. e025405. 10.1136/bmjopen-2018-025405.

Pierre Frat, J., Marchasson, L., Arrivé, F. & Coudroy R., 2023. High-flow nasal cannula oxygen therapy in acute hypoxemic respiratory failure and COVID-19-related respiratory failure. *Journal of intensive medicine*, 3(1), pp. 20-26. 10.1016/j.jointm.2022.07.005.

Polit, D.F. & Beck, C.T., 2021. *Essentials of Nursing Research: Appraising Evidence for Nursing Practice*. 11th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Renda, T., Corrado, A., Iskandar, G., Pelaja, G., Abdalla, K. & Navalesi, P., 2018. High-flow nasal oxygen therapy in intensive care and anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 120(1), pp. 18-27. 10.1016/j.bja.2017.11.010.

Rotman, E., 2019. *Mehanizmi delovanja pri aplikaciji kisika preko nosnih katetrov: magistrsko delo*. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta a zdravstvene vede.

Ruangsomboon, O., Dorongthom, T., Čakorn, T., Monsomboon, A., Praphruetkit, N., Limswat, C., Surabenjawong, U., Riyapan, S., Nakornchai, T. & Chaisirin, W., 2020. High-flow nasal cannula versus conventional oxygen therapy in relieving dyspnea in emergency palliative patients with do-not-intubate status: a randomized crossover study. *Annals of emergency medicine*, 75(5), pp. 615-626. 10.1016/j.annemergmed.2019.09.009.

Sharma, S., Danckers, M., Sanghavi, D.K. & Chakraborty, R.K., 2023. *High-Flow Nasal Cannula*. [online] Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526071/>. [Accessed 4 August 2023].

Singer, P. & Rattanachaiwong, S., 2018. To eat or to breathe? The answer is both! Nutritional management during noninvasive ventilation. *Critical Care*, 22(1), p. 27. 10.1186/s13054-018-1947-7.

Sue, O., 2013. *Heated, Humidified High Flow Nasal Cannula Oxygen (HHHFNC) Nursing Management Guidelines*. [online] Available at: <https://www.slhd.nsw.gov.au/RPA/neonatal%5Ccontent/pdf/Nursing%20Guidelines/HHFNC.pdf>. [Accessed 3 August 2023].

Sunset Healthcare Solutions, 2022. *Humidoflo high flow nasal cannula*. [online] Available at: <https://sunsethcs.com/product/hfn001a-humidoflo-high-flow-nasal-cannula/> [Accessed 3 November 2023].

Šarc, I., 2022. Neinvazivne oblike dihalne podpore pri akutni respiratorni odpovedi – kdaj in kako jih uporabiti. In: M. Pušavec, ed. *Golniški simpozij 2022. Bled, 27.- 29. oktober 2022*. Golnik: Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik, pp. 82-87.

Vogrinc, J., 2008. *Kvalitativno raziskovanje na pedagoškem področju: diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

Zhao, H., Wang, H., Sonce, F., Lyu, S. & An, Y., 2017. High-flow nasal cannula oxygen therapy is superior to conventional oxygen therapy but not to noninvasive mechanical ventilation on intubation rate: a systematic review and meta-analysis. *Critical care*, 21(1), p. 184. 10.1186/s13054-017-1760-8.

World health organization, 2023. Oxygen history, ecosystem and systems. In: World health organization, ed. *Foundations of medical oxygen systems*. Geneva, 17. februar 2023. Geneva: World health organization, p. 15.

Wyszyńska-Gołaszewska, M., Łukaszyk, M. & Naumnik, W., 2023. High-flow oxygen therapy-its application in COVID-19-related respiratory failure and beyond. *Medical Research Journal*, 8(3), pp. 256-261. 10.5603/MRJ.a2023.0037.