



HÁSKÓLI ÍSLANDS

**BS ritgerð
í hjúkrunarfræði**

Hjúkrunaráætlun sjúklinga í ytri öndunarvél Vörpun yfir í ICNP

**Aníta Ýr Ómarsdóttir
Fanney Sif Torfadóttir
Heiða Mist Kristjánsdóttir**

Leiðbeinandi: Ásta Steinunn Thoroddsen, prófessor og
Ásdís Guðmundsdóttir, aðjúnt
Júní 2024

Hjúkrunaráætlun sjúklinga í ytri öndunarvél
Vörpun yfir í ICNP

Aníta Ýr Ómarsdóttir
Fanney Sif Torfadóttir
Heiða Mist Kristjánsdóttir

Lokaverkefni til BS-prófs í hjúkrunarfræði
Leiðbeinandi: Ásta Steinunn Thoroddsen, prófessor og
Ásdís Guðmundsdóttir, aðjúnkt

Hjúkrunar- og ljósmóðurfræðideild
Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands
Júní 2024

**Nursing Care Plan for Patients Being Treated
with Non Invasive Ventilation**
Nursing Diagnoses and Nursing Interventions Mapped to ICNP

Aníta Ýr Ómarsdóttir
Fanney Sif Torfadóttir
Heiða Mist Kristjánsdóttir

Thesis for the degree of Bachelor of Science
Supervisors: Ásta Steinunn Thoroddsen og Ásdís Guðmundsdóttir

Faculty of Nursing and Midwifery

School of Health Sciences

June 2024

Hjúkrunaráætlun sjúklinga í ytri öndunarvél: Vörpun yfir í ICNP
Ritgerð þessi er 10 eininga lokaverkefni til BS prófs í hjúkrunarfræði
við Hjúkrunar- og ljósmóðurfræðideild á heilbrigðisvísindasviðs
Háskóla Íslands

© Aníta Ýr Ómarsdóttir, Fanney Sif Torfadóttir og
Heiða Mist Kristjánsdóttir 2024
Ritgerðina má ekki afrita nema með leyfi höfundar.

Ágrip

Bakgrunnur: Ytri öndunarvélameðferð flytur súrefni og jákvæðan loftvegabrysting til sjúklings án ífarandi inngrípa. Notkun ytri öndunarvélameðferðar fer vaxandi og er nú ein af lykilmeðferðum fyrir öndunarbílun. Hjúkrunarviðfangsefni sjúklunga í ytri öndunarvélameðferð eru margþætt en hlutverk hjúkrunarfræðinga er að meta hjúkrunarþarfir sjúklunga, skrá hjúkrunarþarfir og setja fram viðeigandi hjúkrunaráætlun með það að markmiði að stuðla að bata og bættri líðan sjúklunga.

Tilgangur: Tilgangur þessa verkefnis var tvíþættur: a) að greina og samþætta rannsóknarniðurstöður á ytri öndunarvélameðferð og greina helstu viðfangsefni hjúkrunar og það sem henni tengist, út frá núverandi þekkingu og væntingum og b) að kanna samsvörun alþjóðahjúkrunarflokkunarkerfisins ICNP við hjúkrunargreiningar og hjúkrunarmeðferðir fyrir sjúklunga í ytri öndunarvélameðferð.

Aðferð: Framkvæmd var fræðileg samantekt um hjúkrun sjúklunga í ytri öndunarvélameðferð. Rannsóknarspurningar og leitarstrengur var þróaður út frá PICOTS viðmiðum. Gagnasöfnun fór fram í Pubmed, Cinahl og Web of Science. Ferlið sett upp í PRISMA flæðirit. Viðfangsefni hjúkrunar voru sett fram út frá samantektinni og þeim varpað yfir í ICNP. Notast var við gagnagrunn ICNP frá 2022. Við vörpun var notast við fjögur þrep, þar sem 1=fullkomin vörpun og 4=engin samsvörun, til að meta samræmingu hjúkrunarviðfangsefna við ICNP.

Niðurstöður: Helstu hjúkrunarviðfangsefni út frá heimildarleit voru mat og eftirlit með öndun, eftirlit með ytri öndunarvél, mat og eftirlit með blóðaflfræðilegum gildum, mat á meðvitundarstigi, fyrirbygging þrýstingsskaða, mat á næringarástandi ásamt því að sinna andlegum þörfum sjúklunga. Sett voru fram átta viðfangsefni, 30 hjúkrunargreiningar og 53 hjúkrunarmeðferðir. Fullkomin vörpun og merkingarleg vörpun hjúkrunargreininga var 80% (n=24) og engin samsvörun við ICNP var 3% (n=1). Af heildarfjölda hjúkrunarmeðferða var fullkomin vörpun og merkingarleg vörpun 49% (n=26) og engin samsvörun við ICNP 32% (n=17).

Ályktun: Hjúkrunarfræðingar gegna lykilhlutverki í ytri öndunarvélameðferð þar sem kerfisbundið mat og heilðrænt eftirlit skipta miklu máli til að koma í veg fyrir fylgikvilla og til að stuðla að bættri líðan sjúklunga. Þörf er á frekari athugunarrannsóknum þar sem lítið er til heilðrænnar hjúkrunar sjúklunga í ytri öndunarvélameðferð og skrásett öll hjúkrunarviðfangsefni sem eru framkvæmd. Einnig er þörf á að „ytri öndunarvélameðferð“ sé innleidd í ICNP flokkunarkerfið og að klínískar leiðbeiningar fyrir heilbrigðisstarfsfólk séu endurnýjaðar.

Lykilorð: ICNP, hjúkrunargreiningar, ytri öndunarvél, hjúkrunarviðfangsefni, hjúkrunarmeðferðir

Abstract

Background: Non invasive ventilation (NIV) transfers oxygen and positive airway pressure to patients without invasive interventions. The use of NIV has been increasing and is now one of the key treatments for respiratory failure. The focus of nursing care for patients receiving NIV are complex and broad, with the role of nurses being to assess and document their patients nursing needs and to develop an appropriate nursing care plan that aims to promote recovery and optimize patient comfort.

Objective: The purpose of this research was twofold: a) to analyze and synthesize current research findings on NIV as they relate to nursing practices; b) to analyze the degree to which the ICNP classification system aligns with nursing practices and interventions for patients receiving NIV treatment.

Methods: An integrative review was conducted to evaluate nursing care for patients receiving NIV treatment. The research questions and search query were developed using the PICOTS framework and searches were conducted on Pubmed, Cinahl and Web of Science. Methodology was established within a PRISMA flowchart. The key areas of nursing care were formulated from the research findings and mapped in ICNP. While mapping, four categories were used to assess the alignment of the nursing focus points within the ICNP classification system.

Results: The key nursing focus points, based on the gathered research, include: assessment and monitoring of patient breathing, management of NIV, monitoring of hemodynamics, evaluation of level of consciousness, prevention of pressure injuries, assessment of nutritional status, as well as addressing patients' mental and emotional needs. From this research, eight focus points of nursing care emerged, along with 30 nursing diagnoses and 53 nursing treatments. Among the total nursing diagnoses, complete and semantical alignment with ICNP was found in 80% (n=24) cases, while 3% (n=1) showed no alignment to ICNP. Of the total number of nursing treatments, complete and semantical alignment was 49% (n=26) and no alignment to ICNP was 32% (n=17)

Conclusion: NIV requires nurses' expertise and a comprehensive approach to assess and monitor the physical and mental well-being of patients, as the quality of nursing care significantly impacts patient comfort and treatment efficiency. The need for further research is evident, focusing on comprehensive nursing care for patients receiving NIV, where all nursing concepts are addressed. There is also a need for the integration of NIV into the ICNP classification system and for the renewal of clinical guidelines for healthcare providers.

Key words: ICNP, nursing documentation, non invasive ventilation, focus of nursing care, nursing treatments, nursing diagnoses

Þakkir

Við viljum fyrst og fremst þakka leiðbeinendum okkar, Ástu Steinunni Thoroddsen, prófessor í hjúkrunarfræði við Háskóla Íslands, og Ásdísi Guðmundsdóttur, aðjúnkt við hjúkrunar- og ljósmóðurfræðideild Háskóla Íslands. Þær hafa staðið þétt við bakið okkar, veitt okkur mikla hvatningu, stuðning og uppbyggjandi leiðsögn. Við erum einnig þakklátar fyrir þau námstækifæri sem þær veittu okkur til að dýpka skilning okkar á efninu, til dæmis með því að bjóða okkur á námskeið á vegum Landspítalans um ytri öndunarvélameðferð.

Við viljum þakka fjölskyldum okkar og vinum sem hafa verið til staðar fyrir okkur í gegnum skólagönguna. Sérstakar þakkir fá einnig móðir Heiðu, Berta Faber, fyrir aðstoð við þýðingu ágríps yfir í ensku og Anna Helgadóttir fyrir vandaðan yfirllestur á verkefninu.

Þá viljum við þakka vinnustöðum okkar, Vökudeild, Þvagfæra og kviðarholsskurðeild og Háls-, nef- og eyrna-, lýta-, bruna- og æðaskurðeild Landspítala Íslands fyrir þau náms- tækifæri, skilning og að halda okkur á tánum í gegnum námið. Síðast en ekki síst viljum við þakka hvor annarri fyrir samheldnina og stuðninginn í gegnum námið og ekki síður við gerð þessa verkefnis.

Lokaverkefni þetta var unnið við Hjúkrunar- og ljósmóðurfræðideild Háskóla Íslands

Efnisyfirlit

Ágrip	4
Abstract	5
Þakkir	6
Efnisyfirlit	7
Myndaskrá	9
Töfluskrá	9
Listi yfir skammstafanir	10
1 Inngangur	11
1.1 Tilgangur	12
2 Bakgrunnur	13
2.1 Öndunarkerfið	13
2.2 Öndunarbílun	14
2.2.1 Súrefnisbílun	14
2.2.2 Koltvísýringsbílun	16
2.3 Ytri öndunarvélameðferð	16
2.3.1 Almenn um BiPAP meðferð	17
2.3.2 Frábendingar ytri öndunarvélameðferðar	18
2.3.3 Aðrar tegundir ytri öndunarvéla	18
2.4 Þekking hjúkrunarfræðinga á ytri öndunarvélameðferð	19
2.5 Hjúkrunarviðfangsefni	20
2.5.1 Öndun	21
2.5.2 Blóðaflfræðileg áhrif	22
2.5.3 Meðvitundarstig	23
2.5.4 Þrýstingsskaði	24
2.5.5 Næringarástand	26
2.5.6 Einkennabyrði	27
2.5.7 Andleg líðan	29
2.5.8 Eftirlit með ytri öndunarvél	31
2.6 Hjúkrunarþyngd sjúklinga í ytri öndunarvél	32
2.7 Hjúkrunarskráning	33
3 Aðferðafræði	35
3.1 Inntöku- og útilokunarskilyrði	35
3.2 Efnisleit og leitarorð	36
3.3 Gagnasöfnun og leitarniðurstöður	36
3.4 ICNP vörpun	37
4 Niðurstöður	38
5 Umræða	48
5.1 Hjúkrunarviðfangsefni	48
5.2 ICNP	52

Ályktanir.....	54
Heimildaskrá.....	55
Fylgiskjöl.....	71

Myndaskrá

Mynd 1. PRISMA flæðirit	37
Mynd 2. Hugarkort hjúkrunarviðfangsefna	39

Töfluskrá

Tafla 1. PICOTS hjálpartæki	35
Tafla 2. Inntöku- og útilokunarskilyrði.....	35
Tafla 3. Leitarstrengur	36
Tafla 4. Leitarniðurstöður	36
Tafla 5. Hjúkrunargreiningar og hjúkrunarmeðferðir tengt líkamlegum og lífeðlisfræðilegum þáttum sjúklinga í ytri öndunarvél ásamt vörpun yfir í ICNP.....	40
Tafla 6. Hjúkrunargreiningar og hjúkrunarmeðferðir tengt tilvistarlegum þáttum sjúklinga í ytri öndunarvél ásamt vörpun yfir í ICNP.....	43
Tafla 7. Hjúkrunarmeðferðir tengt öryggi og vörnum sjúklinga í ytri öndunarvél ásamt vörpun yfir í ICNP	45
Tafla 8. Niðurstöður vörpunar hjúkrunargreininga yfir í ICNP	47
Tafla 9. Niðurstöður vörpunar hjúkrunarmeðferða yfir í ICNP.....	47
Tafla 10. Niðurstöður vörpunar hjúkrunarmeðferða án flokksins öryggi og varnir yfir í ICNP	47

Listi yfir skammstafanir

AVPU: Alert, verbal, pain, unresponsive; Vakandi, talandi, sársaukasvörun, svarar engu áreiti

BiPAP: Bilevel Positive Airway Pressure; Tveggja þrepa jákvæður loftvegaprýstingur

CO₂: Carbon Dioxide; Koltvísýringur

CPAP: Continous Positive Airway Pressure; Stöðugur jákvæður loftvegaprýstingur

FiO₂: Fraction of Inspired Oxygen; Styrkur súrefnis

GCS: Glasgow Coma Scale; Glasgow coma kvarðinn

ICNP: International Classification for Nursing Practice; Styrkur súrefni

NANDA: The North American Nursing Diagnosis Association

NAS: Nursing activity score

O₂: Oxygen; Súrefni

PaCO₂: Partial pressure of arterial carbon dioxide; Hlutprýstingur koltvísýrings í slagæðum

PaO₂: Partial pressure of oxygen; Hlutprýstingur súrefnis í slagæðum

PvCO₂: Partial pressure of carbon dioxide in venous blood; Hlutprýstingur koltvísýrings í bláæðum

PvO₂: Mixed venous oxygen tension; Hlutprýstingur súrefnis í bláæðum

REM: Rapid eye movement; Bliksvefn

WHO: World Health Organization; Alþjóðaheilbrigðismálastofnunin

1 Inngangur

Öndunarvélameðferð er eins og nafnið gefur til kynna vél sem veitir öndunarstuðning. Meðferðin veitir jákvæðan loftvegaprýsting (*e. positive pressure ventilation*) og skiptist í tvo undirflokk, ytri (*e. non-invasive*) og innri (*e. invasive*) öndunarvélameðferð. Sú ytri flytur súrefni og jákvæðan loftvegaprýsting til sjúklings og er án ífarandi inngripa á meðan nauðsynlegt er að barkaþræða og slæva sjúkling fyrir innri öndunarvélameðferð (Potchileev o.fl., 2023).

Ytri öndunarvélameðferð á rætur sínar að rekja til fyrri hluta 20. aldar þegar mænusótt (*e. polio*) herjaði í Evrópu og Norður-Ameríku (Eichel og Dreux, 2017). Philip Drinker og Louis A. Shaw þróuðu fyrstu ytri öndunarvélinu sem síðar var nefnd járnlungað (*e. the iron lung*) árið 1928. Meðferðin líkti eftir náttúrulegri hreyfingu öndunar með neikvæðum loftþrýstingi (*e. negative pressure ventilation*) og bætti þannig öndun sjúklunga (Drinker og Shaw, 1929). Byrjað var að bólusetja fyrir mænusótt árið 1955 sem dró úr notkun járnlungans í Bandaríkjunum (Baicus, 2012). Á fimmta áratugnum á tímum mænusóttarfaraldursins í Kaupmannahöfn varð bylting í ytri öndunarvélameðferð þar sem áhersla fór úr neikvæðum loftvegaprýstingi yfir í jákvæðan loftvegaprýsting, sem er sú meðferð sem notuð er í dag (Lassen, 1953).

Notkun ytri öndunarvélameðferðar fer vaxandi og er nú ein lykilmeðferð til að losa sjúkling við háan koltvísýring og gefa sjúklingum súrefni í bráðri öndunarbílun. Kostir meðferðarinnar eru meðal annars að forðast aukaverkanir og fylgikvilla í tengslum við barkaþræðingu og innri öndunarvélameðferð (Bello o.fl., 2016). Nauðsynlegt er að slæva sjúkling áður en barkaþræðing er framkvæmd, slæving ein og sér getur haft í för með sér aukaverkanir (Metzner og Domino, 2010). Fylgikvillar sem fylgja barkaþræðingunni sjálfri geta verið særindi í koki, barka eða barkakýli eða langvarandi fylgikvillar eins og þrengsli í öndunarvegi. Þessir fylgikvillar geta komið upp við ísetningu barkarennu, meðan á meðferðinni stendur eða þegar barkrennan er fjarlægð. Rannsóknir hafa sýnt að barkaþræðing eykur einnig hættu á sjúkrahúsasýkingum, aðallega skútabólgu (*e. sinusitis*) og öndunarvélátengdri lungnabólgu og getur þar af leiðandi lengt sjúkrahúslegu (Keane o.fl., 1982).

Meðferðir sem hægt er að veita með ytri öndunarvél eru nokkrar, þar má nefna stöðugan jákvæðan loftvegaprýsting (*e. continuous positive airway pressure; CPAP*), háflæði súrefnisgjöf (*e. high flow*) og tveggja þrepa jákvæðan loftvegaprýsting (*e. bilevel positive airway pressure; BiPAP*) en áhersla verður á BiPAP í þessu verkefni. BiPAP veitir tveggja þrepa jákvæðan loftvegaprýsting og gefur stöðugan jákvæðan þrýsting sem verður eftir í öndunarvegi við lok útöndunar. Þetta bætir bæði loftskipti og kemur í veg fyrir samfall lungnablaðra (Avishay og Tenny, 2023).

Florence Nightingale var brautryðjandi í starfi hjúkrunarfræðinga á 19. öld. Með skrifum sínum átti hún stóran þátt í að móta starfshætti í heilbrigðisþjónustu. Starf hennar þykir vera

einn lykil þáttur í viðurkenningu hjúkrunar sem starfsgrein. Eitt af verkum hennar „Notes on Nursing” sem kom út árið 1860 er talin vera fyrsta bókin sem tileinkuð var hjúkrunarfræðimenntun. Í þessari bók lagði Nightingale áherslu á mikilvægi meðferðarsambands, til að byggja upp traust tengsl við sjúkling sem hornsteinn árangursríkrar hjúkrunarþjónustu (Karimi og Masoudi-Alavi, 2015). Nightingale taldi að hjúkrunarfræðingar ættu að þekkja hvað fælist í eftirliti með sjúklingum og þar af leiðandi að geta greint hvaða einkenni bentu til bata og versnunar á ástandi sjúklings (Halverson o.fl., 2022).

Hjúkrunarviðfangsefni sjúklinga í ytri öndunarlameðferð eru margþætt en hlutverk hjúkrunarfræðinga er að meta hjúkrunarþarfir þeirra og setja fram viðeigandi hjúkrunaráætlun með það að markmiði að stuðla að bata og bættri líðan sjúklinga. Hjúkrunarskráning er nauðsynlegur þáttur til að tryggja gæði og öryggi í heilbrigðisþjónustu. Síðastliðna áratugi hefur NANDA (e. *North American Diagnosis Association*) flokkunarkerfi verið í notkun til skráningar í íslenska heilbrigðiskerfinu en verið er að þróa nýtt alþjóðlegt flokkunarkerfi, sem verður innleitt hér á landi og ber heitið ICNP (e. *International Classification of Nursing Practice*). ICNP er samansafn hjúkrunarviðfangsefna og meðferða með það að markmiði að stuðla að alþjóðlegri og samþættri hjúkrunarskráningu (Ásta Thoroddsen, 2011).

1.1 Tilgangur

Tilgangur þessa verkefnis var annars vegar að greina frá og samþætta rannsóknarniðurstöður á ytri öndunarlameðferð, og greina helstu hjúkrunarviðfangsefni og hjúkrunarmeðferðir sem henni tengjast, út frá núverandi þekkingu og hins vegar að kanna samsvörun hjúkrunarflokkunarkerfisins ICNP við hjúkrunargreiningar og hjúkrunarmeðferðir fyrir sjúklinga í ytri öndunarlameðferð. Rannsóknarspurningarnar sem voru settar fram og leitað var svara við voru eftirfarandi:

1. Hver eru viðeigandi hjúkrunarviðfangsefni fullorðinna í ytri öndunarlameðferð til að stuðla að öryggi og koma í veg fyrir fylgikvilla?
2. Hver er samsvörun hugtaka í flokkunarkerfinu ICNP við hjúkrunargreiningar og hjúkrunarmeðferðir fyrir sjúklinga í ytri öndunarlameðferð?

2 Bakgrunnur

2.1 Öndunarkerfið

Öndunarkerfið skiptist í efra og neðra kerfi. Þau líffæri sem tilheyra efra öndunarkerfinu eru munnur, nef, kok og barkakýli. Neðra kerfinu tilheyrir, barkinn, hægri og vinstri stofnberkjur og lungun. Bringubein, rifbein og hryggjarliðir verja lungun sem eru tvö talsins, hægra og vinstra lunga. Tvær örþunnar himnur umlykja bæði lungun, þær kallast veggfleiðra (*e. parietal pleura*) og lungnafleiðra (*e. visceral pleura*). Á milli fleiðranna er rými sem kallast fleiðrurými (*e. pleural space*) sem er fyllt af slímkenndum vökva, fleiðruvökva sem gerir þeim kleift að hreyfast við öndun án þess að mynda núning (Peate, 2018). Lungun eru samansett af blöðum (*e. lobes*), tvö blöð vinstra megin og þrjú hægra megin. Hvert blað samanstendur af litlum lungnablöðrum sem eru á bilinu 300-480 milljónir talsins. Á yfirborði lungnablaðranna eiga loftskipti sér stað þar sem súrefni úr innöndunarlofti fer í gegnum lungnablöðrur í nærliggjandi háræðar. Þar binst súrefni við rauð blóðkorn til flutnings um líkamann. Á sama tíma fer koltvísýringur úr blóðrásinni í gegnum lungnablöðurnar og út í andrúmsloftið við útöndun. Þetta ferli er mikilvægt til að viðhalda sýru-basa jafnvægi líkamans og koma í veg fyrir uppsöfnun skaðlegra úrgangsefna (Brinkman og Sharma, 2023; Ochs o.fl., 2004) en líkaminn leitast í grunninn við að viðhalda jafnvægi líkamans, svokölluð jafnvægishneigð (*e. homeostasis*) (Widmaier o.fl., 2019). Súrefni er nauðsynlegt fyrir starfsemi hvernar frumu, það berst til allra vefja og líffæra og viðheldur þannig lífvænleika vefja (Brinkman og Sharma, 2023; Ochs o.fl., 2004). Súrefnisflutningur í blóði er háður blóðflæði lungnanna (*e. perfusion*), loftun til lungnablaðranna (*e. ventilation*) og loftskiptum um millifrumuvef (*e. diffusion*) (Bhutta o.fl., 2022).

Loft streymir náttúrulega frá háum þrýstingi yfir í lágan til að jafna út þrýstingsmun. Stækkun á rúmmáli brjóstholis við innöndun veldur þar af leiðandi loftþrýstingslækkun og innstreymi lofts í kjölfarið. Þegar rúmmál í brjóstholi minnkar við útöndun verður aukning á þrýstingi sem leiðir til útstreymis lofts (Donley o.fl., 2022; West, 1999).

Það eru fjórir þættir öndunar sem viðhalda loftun lungna (Brinkman og Sharma, 2023). Þeir eru þangeta lungna, eftirgefanleiki brjóstveggs, viðnám í öndunarvegi og öndunartíðni. Þangeta vísar til eftirgefanleika lungna og brjóstveggs sem gerir lungunum og brjóstveggnum kleift að dragast saman og þenjast út. Ef þangeta minnkar, til dæmis af völdum sjúkdóma eins og lungnabandvefsmyndunar (*e. lung fibrosis*) eða samfalls lungnablaðra (*e. atelectasis*), verður truflun á loftskiptum (Desai og Moustarah, 2022). Viðnám í öndunarvegi er háð hraða loffflæðis, þvermáli lungnaberkja og rúmmáli í lungum. Sjúkdómar eins og astmi og langvinn lungnateppa geta aukið viðnám í öndunarvegi vegna berkjusamdráttar og bólgumyndunar í berkjum (Campbell og Sapra, 2023). Loftun er flutningur lofts inn í lungu og út úr þeim. Hraði loftunar ákvarðar hversu mikil loftskipti verða í hverjum andardrætti og hversu hratt loftskiptin eiga sér stað. Loftun ákvarðast meðal annars af öndunartíðni og andrýmd (*e. tidal volume*).

Öndunartíðni er hversu oft einstaklingur andar á mínútu og andrýmd er magn lofts sem færast inn og út úr lungunum með hverjum andardrætti. Í hvíld er andrýmd fullorðins einstaklings í kringum 500 ml og öndunartíðni um það bil tólf sinnum á mínútu. Um það bil 150 ml hvers andardráttar nær ekki niður í lungnablöðrur, það er loft sem verður eftir í efri loftvegum í lok útöndunar, svokallað líffræðilegt dauft loft (*e. anatomical dead space*) (Pleil o.fl., 2021).

Andrúmsloft samanstendur af 21% súrefni sem manneskjan nýtir í loftskipti. Magn súrefnis (O_2) í blóði er skilgreint sem hlutfall súrefnismettaðs blóðrauða í rauðum blóðkornum samanborið við heildarmagn blóðrauða í líkamanum. Það er hægt að mæla útlæga súrefnismettun (SpO_2) með súrefnismettunarmæli. Mælirinn notar muninn á ljósupptöku súrefnissnauðs og súrefnisríks blóðrauða til að reikna út súrefnismettun í blóði. Viðmið fyrir súrefnisgildi í blóði er talið vera 95-100% (Pleil o.fl., 2021; West, 2022). Blóðprufur úr slagæða- og bláæðablóði geta einnig veitt upplýsingar um súrefnismettun og hlutþrýsting súrefnis í slagæðablóði (PaO_2) eða hlutþrýsting súrefnis í bláæðablóði (PvO_2) (Sharma og Hashmi, 2022). Viðmiðunargildi fyrir PaO_2 er 80-100 mmHg (Pruitt, 2024) og PvO_2 er 40 mmHg (Bilan og Eskandartash, 2019). Einnig er hægt að mæla hlutþrýsting koltvísýrings, viðmiðunargildi er á bilinu 35-45 mmHg og er gildi $PvCO_2$ yfirleitt aðeins hærra en $PaCO_2$, þar sem bláæðablóð inniheldur uppsafnað CO_2 frá vefjum (Messina og Patrick, 2022).

2.2 Öndunarbílun

Vangeta öndunarfæra til að viðhalda lágmarksloftskiptum leiðir til öndunarbílunar, hvort sem það er á grunni súrefnisþurrðar eða vegna koltvísýringsaukningar. Öndunarbílun skiptist því í tvo flokka, súrefnisbílun (*e. hypoxic respiratory failure*) og koltvísýringsbílun (*e. hypercapnic respiratory failure; hypercapnia; hypercarbia*) (Lamba o.fl., 2016). Súrefnisbílun er skilgreind sem lækkun á PaO_2 , þar sem gildi er komið undir 60 mmHg og koltvísýringsbílun er skilgreind sem hækkun á hlutþrýstingi koltvísýrings ($PaCO_2$) yfir 45-50 mmHg (Curley o.fl., 2010; Villgran o.fl., 2022). Öndunarbílun getur verið bráð eða langvinn. Mikilvægt er að þekkja og greina orsakabætti svo hægt sé að meðhöndla undirliggjandi ástand. Öndunarbílun getur verið lífsógnandi og leitt til meðvitundarleysis, öndunarstopps og dauða (Mirabile o.fl., 2023).

2.2.1 Súrefnisbílun

Súrefnisflutningur í blóði er háður blóðflæði lungnanna, loftflæði til lungnablaðranna og súrefnisdreifingu milli lungnablaðra og háræða. Ef truflun verður á einhverjum þessara þátta getur það leitt til súrefnisþurrðar (*e. hypoxia*) eða súrefnisbílunar (Bhutta o.fl., 2022). Súrefnisbílun er þegar vefir líkamans fá ekki nægilegt súrefni (Pleil o.fl., 2021). Vægur súrefnisskortur er á bilinu 90-95% og gildi 90% eða lægra gefur til kynna súrefnisbílun (Bhutta o.fl., 2022).

Það sem veldur truflun á blóðflæði til lungna er annars vegar þegar ónógt blóðflæði er til vefja og hins vegar þegar takmarkað magn er af rauðum blóðkornum til að flytja nægilegt súrefni til vefja. Það sem veldur þessu getur verið lungnablóðrek, lungnaháprýstingur, hjartabilun eða blóðmagnsminnkun (e. *hypovolemia*) vegna vökvataps eða blæðingar (Widmaier o.fl., 2019). Skerðing á loftflæði er ein algengasta orsök súrefnisbilunar, það er þegar lítið súrefnismagn er í blóði (e. *hypoxemia*). Vanöndun (e. *hypoventilation*) getur verið ein ástæða þess. Orsakir vanöndunar geta meðal annars verið af völdum þregsla í öndunarvegi til dæmis vegna sjúkdóma eins og astma, langvinnrar lungnateppu eða aðskotahlutar. Þar að auki geta lyf sem hafa öndunarbælandi áhrif, meðvitundarskerðing og taugavöðvasjúkdómar ýtt undir vanöndun. Ójöfnuður getur orðið milli loftflæðis og blóðflæðis (e. *ventilation-perfusion mismatch*) og fer það eftir því hvert hlutfallið er. Ástand eins og langvarandi berkjubólga, sjúkdómar sem valda teppu í öndunarfærum, slímtappar og lungnabjúgur gera það að verkum að loftflæðið minnkar og verður hlutfallslega minna samanborið við blóðflæðið. Lungnablóðtappi og lungnabemba hafa aftur á móti þveröfug áhrif en þá eykst loftflæðið og verður hlutfallslega meira samanborið við blóðflæðið. Það sem getur valdið truflun á súrefnisdreifingu milli lungnablaðra og háræða er þykkun í lungnablöðrum eða minnkað yfirborð þeirra meðal annars af völdum bandvefsmyndunar, lungnabólgu og bólgu í millifrumuefni lungnanna. Skerðing getur orðið á starfsemi lungnablaðra, lungnabjúgur myndast og orsökina geta verið sjúkdómar eins og langvinn lungnateppa og astmi (Bhutta o.fl., 2022; Widmaier o.fl., 2019).

Einkenni súrefnisbilunar geta verið bráð eða langvinn og fara þau eftir alvarleika ástandsins. Við líkamsmat geta einkenni sjúklings verið aukin öndunartíðni og fylgir grunn öndun yfirleitt í kjölfarið ásamt lækkandi súrefnismettun (Bhutta o.fl., 2022; Cafaro, 1960). Taugakerfið getur orðið fyrir áhrifum alvarlegrar súrefnisþurrðar og lýst sér í stefnuleysi, sælutilfinningu, vöðvastífleika, að talmál verði óskýrt og að viðkomandi rugli og sýni framtaksleysi (Cafaro, 1960; Pleil o.fl., 2021). Í alvarlegri tilfellum sést einnig blámi (e. *cyanosis*) á vörum, eyrna-sneplum og á nögnum. Algengt einkenni langvarandi súrefnisþurrðar er mæði við áreynslu og klumbun (e. *clubbing*) (Bhutta o.fl., 2022). Hjarta og nýru eru líffæri sem eru mjög háð súrefni og eru því í áhættu fyrir líffærabilun vegna langvarandi súrefnisskorts (Pleil o.fl., 2021). Alvarlegasta afleiðing súrefnisþurrðar er langvarandi súrefnisskortur til heilans sem getur leitt til óafturkræfra frumu- og vefjaskemmda (Lacerte o.fl., 2023).

Fyrsta meðferð gegn súrefnisþurrð er súrefnismeðferð (Allardet-Servent o.fl., 2019). Ytri öndunarvélameðferð er talin árangursrík leið til að bæta súrefnismettun hjá sjúklingum sem svara ekki hefðbundinni súrefnismeðferð (Avdeev o.fl., 2021) eins og súrefnisgjöf í gegnum grímu eða súrefnisglæraugu (Weekley og Bland, 2023).

2.2.2 Koltvísýringsbilun

Koltvísýringur (CO_2) er gastegund og efnaskiptaafurð sem hefur áhrif á lífeðlisfræðileg ferli, þar á meðal öndun, sækni blóðrauða í súrefni, stjórnun á pH-gildi blóðs og sýru-basa jafnvægi. Koltvísýringshækkun í blóði getur stafað af ýmsum þáttum. Sjúkdómar á borð við langvinna lungnateppu, kæfisvefn og taugavöðvasjúkdómar geta valdið því að einstaklingur þróar með sér of háan styrk koltvísýrings í blóði vegna vanöndunar (Almanza-Hurtado o.fl., 2022). Ófullnægjandi leiðrétting getur valdið öndunarblóðsýringu (*e. respiratory acidosis*) (Rawat o.fl., 2023). Mæði, þreyta, rugl og syfja eru algeng einkenni sjúklinga með of háan koltvísýring í blóði. Önnur einkenni eins og höfuðverkur, roði í húð og ógleði geta einnig komið fram. Langvinn koltvísýringshækkun kemur oft fram sem mæði, þreyta, píringur og höfuðverkur. Við líkamsmat geta klínísk einkenni sjúklings verið hæg öndunartíðni, grunn öndun, notkun hjálparvöðva, breytingar á meðvitund, svitamyndun og hvæsandi öndun (Chapman og Dragan, 2023).

Þar sem koltvísýringsaukning er oftast afleiðing af vanöndun er aðalmeðferðin að auka loftun með ytri öndunarvél. Fyrsti valkosturinn er BiPAP meðferð í ytri öndunarvél. Ef skilvirk loftun á sér stað ætti að vera lækun á koltvísýringi í blóði á nokkrum mínútum til klukku–stundum (Rawat o.fl., 2023).

2.3 Ytri öndunarvérameðferð

Notkun ytri öndunarvéla getur stýtt innlagnartíma sjúklinga sem er bæði hagkvæmt fyrir heilbrigðiskerfið og sjúklinginn (Mehta og Hill, 2001).

Í samantekt Osadnik og féлага (2017) voru innlagnartími og horfur sjúklinga með bráða versnun á langvinnri lungnateppu skoðuð. Þátttakendum var skipt í tvo hópa til samanburðar, annar hópurinn fékk meðferð í ytri öndunarvél og hinn fékk aðra hefðbundna meðferð. Rannsakendur skilgreindu hefðbundna meðferð sem blöndu af súrefnisgjöf án öndunarvélar, sýklalyfjagjafar, berkjuvíkkandi lyfja, stera og annarra meðferða. Samanlagt voru skoðaðar horfur, dánartíðni og innlagnartími á sjúkrahúsi hjá 1264 sjúklingum. Niðurstöður sýndu að ytri öndunarvérameðferð dró úr dánartíðni sjúklinga með versnun á langvinnri lungnateppu um 46%. Einnig dró úr þörf á barkaþræðingu um 65% hjá þeim sjúklingahóp. Innlagnartími var að meðaltali tæpum fjórum dögum styttri hjá sjúklingum sem meðhöndlaðir voru í ytri öndunarvél miðað við þá sem fengu hefðbundna meðferð. Eldri rannsóknir sýndu fram á sambærilegar niðurstöður varðandi gagnsemi ytri öndunarvéla í heilbrigðiskerfinu (Brochard o.fl., 1995; Confalonieri o.fl., 1996; Kramer o.fl., 1995).

Rannsóknir benda til þess að aukning hafi orðið á notkun ytri öndunarvéla á síðustu áratugum. Frönsk rannsókn sýndi að notkun á ytri öndunarvélum við bráðri öndunarbílun jókst úr 16% í 37% á árunum 1997 til 2011 (Demoule o.fl., 2016). Notkun ytri öndunarvéla er algeng

á gjörgæslum (Thille og Frat, 2018). Þrátt fyrir aukna notkun í heilbrigðiskerfinu eru vísbendingar um að ytri öndunarvélar séu verulega vannýttar á almennum deildum á sjúkrahúsum. Notkun þeirra á almennum legudeildum getur leitt til færri innlagna á gjörgæslum sem er hagkvæmari kostur fyrir heilbrigðiskerfið þar sem skortur á gjörgæsluplássum er vandamál á heimsvísu (Cabrini og Landoni, 2016; Plant o.fl., 2003; Sigurbergur Kárason, 2018).

Stuðst er við ytri öndunarvérameðferð þegar til dæmis bráð öndunarbílun verður, annars vegar vegna súrefnisþurrðar og hins vegar vegna koltvísýringsaukningar. Orsakir bráðrar öndunarbílunar vegna súrefnisþurrðar eru meðal annars lungnabjúgur vegna hjartabilunar, brátt andnaðarheilkenni og lungnabólga. Orsakir bráðrar öndunarbílunar vegna koltvísýringsaukningar eru versnun á langvinnri lungnateppu, bráðaastmakast, bráð versnun á berkjuskúlk (e. *bronchiectasis*), bráð vanöndun vegna offitu, bráð versnun á taugavöðva-sjúkdómi og afmyndun brjóstkassa. Nýta má ytri öndunarvél við önnur tilfelli til dæmis þegar sjúklingur hefur lokið innri öndunarvérameðferð en getur ekki verið án öndunarstuðnings (Chawla o.fl., 2020; Navarra o.fl., 2020). Einnig er hægt að nota ytri öndunarvérameðferð sem einkenameðferð, til dæmis til að draga úr andnað (e. *dyspnea*) hjá sjúklingum með langvinna lungnateppu (Ou o.fl., 2016).

2.3.1 Almennt um BiPAP meðferð

BiPAP öndunarvérameðferð er einn helsti undirflokkur ytri öndunarvérameðferða. Vélin veitir tveggja þrepa jákvæðan loftvegaprýsting og gefur stöðugt PEEP (e. *positive end-expiratory pressure*), það er jákvæður prýstingur sem verður eftir í öndunarvegi í lok útöndunar til að bæta loftskipti og koma í veg fyrir að lungnablöðrur falli saman. Með BiPAP er jákvæðum innöndunarprýstingi í öndunarvegi (e. *inspiratory positive airway pressure, IPAP*) og jákvæðum prýstingi í útöndun (e. *expiratory positive airway pressure, EPAP*) viðhaldið. Munurinn milli þessara tveggja prýstinga segir til um andrými; aukið andrými leiðir til betri loftunar sem stuðlar að aukinni úthreinsun á koltvísýringi. Þegar BiPAP er notað myndast hærri prýstingur við innöndun sem minnkar við útöndun. Þessi tækni veitir einstaklingum stuðning við innöndun með því að auka andrým og minnka þar með áreynslu sjúklinga við öndun (Comellini o.fl., 2019; Park o.fl., 2001, Popowicz og Leonard, 2022).

Stillingar á BiPAP er hægt að sérsníða út frá þörfum sjúklinga miðað við blóðgös og öndunarfæraeinkenni. Til dæmis er hægt að stilla lágmarksöndunartíðni sem gefur sjúklingum kost á að stjórna öndunarmynstrinu sjálfir en ef öndun verður of hæg tryggir BiPAP meðferðin lágmarksöndun (Eypór Björnsson o.fl., 2004). Jákvæður prýstingur í lok útöndunar (PEEP) er gildi sem hægt er að stilla á öndunarvélum. Í ytri öndunarvérameðferð er EPAP samskonar gildi og PEEP (Avishay og Tenny, 2023; Carpio og Mora, 2023).

Við notkun á BiPAP fær sjúklingur grímu á andlit. Við grímuna eru tengdar öndunarvéla-slöngur sem tengjast öndunarvélinni. Mikilvægt er að gríman liggja þétt að sjúklingnum til að koma í veg fyrir loftleka sem dregur úr árangri meðferðar (Potchileev o.fl., 2023). Þegar sjúklingar nota BiPAP vél er mikilvægt að þeir séu með meðvitund og getu til að vinna með vélinni (Eypór Björnsson o.fl., 2004). Þegar geta sjúklings til samvinnu við vélina er lítil getur það leitt til ójafnvægis milli öndunar sjúklings og þrýstings frá vél (*e. patient ventilator asynchrony*). Það er þegar ósamræmi verður milli tíma innöndunar, flæðis og rúmmáls. Þetta getur gert öndun þvingaðri, leitt til óróleika og dregið úr árangri meðferðar (Holanda o.fl., 2018).

2.3.2 Frábendingar ytri öndunarvéla meðferðar

Algerar frábendingar fyrir notkun ytri öndunarvéla meðferðar eru þegar sjúklingur getur ekki varið öndunarveg sinn vegna meðvitundarskerðingar eða meðvitundarleysis og þegar um áverka eða bruna í andliti er að ræða eða einhver hindrun í efri öndunarvegi er fyrir hendi, uppköst og öndunar- eða hjartastopp. Að auki eru aðrar frábendingar eins og alvarleg blæðing í efri meltingarvegi og nýleg skurðaðgerð í andliti, efri öndunarfærum eða efri hluta meltingarvegjar. Sjúklingar sem eru bráðveikir og blóðaflsfræðilega óstöðugir ættu síður að fara í ytri öndunarvél (Gong og Sankari, 2022; Popowicz og Leonard, 2022).

2.3.3 Aðrar tegundir ytri öndunarvéla

Súrefnis meðferð er eitt algengasta inngrip við súrefnisþurrð í bráðaaðstæðum. Þá er oft notast við súrefnisglæraugu (*e. nasal cannula*) til þess að gefa svo kallaða lágflæði súrefnisgjöf (*e. low flow*). Hún gefur allt að sex lítra af súrefni á mínútu eða um 45% FiO₂ að hámarki. Ef súrefni er gefið í hærra magni um súrefnisglæraugu getur orðið erting eða þurrkur í nefslímhúð sem getur leitt til blæðingar úr nefi. Lágflæði súrefnisgjöf er opið súrefniskerfi (*e. open system of ventilation*) með miklum loftleka í tengslum við súrefnisgjafaleiðina, sem takmarkar árangur þess (Sharma o.fl., 2023).

Notkun á háflæði súrefnis meðferð (*e. high flow*) hefur færst í aukana síðustu ár sem meðferð við öndunarbílun af völdum súrefnisþurrðar. Kosturinn við þessa meðferð er stillanleiki súrefnisgjafar, súrefnisflæðis og rakastigs. Flæðið getur náð allt að 60 lítrum á mínútu og möguleiki er að skila allt að 100% röku og hlýju súrefni til sjúklings. Súrefnisgjöf getur verið frá 21-100% og rakastig frá 31- 37°C (Sharma o.fl., 2023). Upphafsstilling er gjarnan metin út frá klínískum einkennum sjúklings svo sem öndunartíðni, dýpt og gæði öndunar, hvort merki séu um erfiðleika, notkun hjálparvöðva ásamt að fylgst er með niðurstöðum úr blóðgösnum (Drake, 2018). Lífeðlisfræðilegur ávinningur háflæðimeðferðar má rekja til fimm þátta og eru þeir eftirfarandi: meðferðin hefur í för með sér flæðisháða (*e. flow dependent*) koltvísýringsúthreinsun sem dregur úr líffræðilegu dauðu lofti sem leiðir til þess að öndunartíðni lækkar, jákvæður þrýstingur verður í lok útöndunar, andrýmd eykst og aukið rúmmál verður í lok

útöndunar (Sharma o.fl., 2023). Notkun á háflæði súrefni hefur aukist í meðferð við koltvísýringsbilun, sérstaklega í þeim tilfellum þegar sjúklingar þola illa meðferð í ytri öndunarvél. Háflæði súrefnismeðferð veitir sjúklingnum aukna hreyfigetu, hún dregur úr samskipta erfiðleikum og er hægt að nota víðar í heilbrigðiskerfinu í samanburði við ytri öndunarvélar. Aftur á móti er lítið um rannsóknargögn sem sýna fram á að hún skili jafn góðum eða betri árangri við koltvísýringsbilun miðað við ytri öndunarvérameðferð (Ovtcharenko o.fl., 2022; Papachatzakis o.fl., 2020; Wyatt o.fl., 2022). Þegar ekki er um bráðatilfelli að ræða er hægt að nota háflæði súrefnismeðferð hjá sjúklingum með langvinna lungnateppu, slímseigjusjúkdóm (e. *cystic fibrosis*), lungnasjúkdóma á lokastigi og í líknameðferðum (e. *palliativecare*) (Spicuzza og Schisano, 2020).

Svefnöndunartæki með meðferðinni CPAP veitir stöðugan jákvæðan loftvegaprýsting sem er árangursrík meðferð við kæfisvefn. Sjúklingur sefur með grímu tengda við svefnöndunartæki og tækið gefur stöðugan jafnan yfirprýsting á meðan sjúklingur sefur. Megintilgangur CPAP meðferðar er að halda öndunarvegi opnum og koma í veg fyrir öndunarhlé (e. *apnea*) sem annars gæti leitt til lækkunar á súrefnismettun og truflað svefn. Meðferðin bætir svefn og getur dregið úr hættu á heilsufarsvandamálum eins og háþrýstingi og hjartasjúkdómum (Mehta o.fl., 2013; Volsko, 2019). Meðferðin er notuð á mörgum sviðum heilbrigðiskerfisins, þar á meðal á heimilum einstaklinga, hjúkrunarheimilum en einnig á gjörgæslu-og bráðadeildum (Masip o.fl., 2018).

2.4 Þekking hjúkrunarfræðinga á ytri öndunarvérameðferð

Reyndir hjúkrunarfræðingar hafa skipt umönnun sjúklinga í ytri öndunarvérameðferð í þrjá flokka; aðlögun sjúklings að meðferðinni, að tryggja skilvirka loftun og bregðast við upplifun sjúklings af meðferðinni. Til að aðlögun gangi sem best þarf að velja grímu sem passar á andlit sjúklings til að lágmarka loftleka og tryggja þarf samvinnu sjúklings við vélinu. Þar sem hver þessara óháðu þátta getur orðið til þess að meðferð bregst. Til að tryggja skilvirka loftun hafa reyndir hjúkrunarfræðingar metið ástand sjúklings og hagrætt stillingum vélarinnar í samráði við lækna á grundvelli klíníks mats og upplifunar sjúklings. Sjálfstæð ákvörðunartaka þegar vélar eru stilltar út frá viðmiðum lækna krefst sjálfstrausts, þekkingar og reynslu hjúkrunarfræðings. Að bregðast við upplifun sjúklinga er lykilatriði í hjúkrun sjúklinga í ytri öndunarvérameðferð. Hjúkrunarfræðingarnir segja að sjúklingar þeirra upplifi óþægindi sem tengjast öndunarvérameðferðinni. Þeir finna fyrir mæði, þrýsting frá grímu, loftleka, hita, hávaða, munnþurrk, innilokunarkennd og kvíða sem eru atriði sem benda til alvarlegrar hættu á að meðferð mistakist. Mat á líðan og upplifun sjúklinga í ytri öndunarvérameðferð er jafn mikilvæg og að meta hlutlæga þætti meðferðarinnar (Sørensen o.fl., 2013).

Í eigindlegri lýsandi rannsókn Farmer og féлага (2022) var reynsla hjúkrunarfræðinga af notkun ytri öndunarvéla hjá sjúklingum með bráða versnun á langvinnri lungnateppu könnuð.

Tekin voru viðtöl við níu hjúkrunarfræðinga sem höfðu mikla reynslu af ytri öndunarvélameðferð og lagður var fram spurningalisti. Fjögur meginþemu hjúkrunar voru greind úr viðtölunum, þau voru mat á hæfni og meðferðarhaldni sjúklinga í ytri öndunarvél, mikilvægi stuðnings fyrir óreynda hjúkrunarfræðinga í tengslum við hjúkrunaráætlun og ákvarðanatöku, samvinna í þverfaglegum teyimum, þá helst milli lækna og hjúkrunarfræðinga og mikilvægi samskipta og fræðslu til að bæta árangur ytri öndunarvélameðferðar. Niðurstöður sýndu að mat, eftirlit og fyrirbygging eru mikilvægir þættir ytri öndunarvélameðferðar. Viðmælendur rannsóknarinnar tóku fram að óreyndir hjúkrunarfræðingar væru verkefnamiðaðir og hefðu ekki náð tökum á vísbendingum sem gæfu til kynna versnandi ástand sjúklings, til dæmis hvort um væri að ræða breytt öndunarmynstur eða kvíða. Því væri mikilvægt að óreyndir hjúkrunarfræðingar fengju klínískan stuðning, leiðsögn frá reyndum hjúkrunarfræðingum og að boðið væri upp á ýmis tækifæri til símenntunnar og hermikennslu. Að auki skiptu skýrar samskiptareglur, þverfagleg teymisvinna og leiðbeiningar miklu máli til að koma í veg fyrir mistök og tryggja samræmda umönnun sjúklinga í ytri öndunarvélameðferð.

Hjúkrunarfræðingar standa frammi fyrir áskorunum í umönnun sjúklinga vegna fjölbreyttra sjúkdóma og meðferða. Almennt telja hjúkrunarfræðingar að ytri öndunarvélameðferð skili árangri í meðferð sjúklinga en helstu hindranir hjúkrunarfræðinga eru taldar vera takmörkuð þekking og menntun varðandi umönnun sjúklingahópsins (Green og Bernoth, 2020).

Í rannsókn Chacko og féлага (2017) var þekking hundrað hjúkrunarfræðinga á háskóla-sjúkrahúsi á Indlandi á ytri öndunarvélameðferð könnuð með spurningalista. Niðurstöður leiddu í ljós að 68% hjúkrunarfræðinga höfðu ófullnægjandi þekkingu á ytri öndunarvélameðferð, þar sem aðeins 18% þekktu rétta grímunotkunartækni (Chacko o.fl., 2017). Þörf er á að þróa gagnreyndar klínískar leiðbeiningar fyrir hjúkrunarfræðinga og bæta þekkingu og starfshætti í tengslum við ytri öndunarvélameðferð (Siam o.fl., 2023). Klínískar leiðbeiningar verða að vera í stöðugri þróun til þess að besta mögulega hjúkrun sé veitt með þeirri þekkingu sem fyrir hendi er á þeim tíma (Sinuff o.fl., 2007).

2.5 Hjúkrunarviðfangsefni

Hjúkrunarviðfangsefni er yfirheiti þeirra fjölbreyttu þátta sem hjúkrunarfræðingar takast á við í starfi sínu til að viðhalda og efla heilbrigði einstaklings. Í sumum tilvikum geta hjúkrunarfræðingar ekki lagalega ákveðið meðferð og því er nauðsynlegt að fylgja eftir fyrirmælum læknis svo hægt sé að leysa viðfangsefni hjúkrunar (Ásta Thoroddsen, 2002).

Hið sérstaka hlutverk hjúkrunarkonunnar er fólgið í því að hjálpa einstaklingnum, sjúkum sem heilbrigðum, í öllu, sem stuðlar að heilbrigði og bata eða friðsælum dauðdaga. Veita aðstoð við það, sem hann sjálfur myndi gera, hefði hann til þess

nægan vilja, þrótt eða þekkingu. Þetta þarf hún að gera á þann hátt, að það örvi hann til sjálfsbjargar. (Henderson, 1970)

Mat (*e. assessment*), eftirlit (*e. surveillance*) og það að fyrirbyggja (*e. prevention*) versnun sjúklinga og mögulega fylgikvilla, eru mikilvægir þættir í hjúkrun sjúklinga í ytri öndunarvélameðferð (Farmer o.fl., 2022). Mat hjúkrunarfræðinga felur í sér heilðræna nálgun fyrir hvern sjúkling með tilliti til heilsufarsskoðunar, heilsufarssögu, grunnþarfa og þeirra hjúkrunarviðfangsefna sem liggja fyrir hjá hverjum og einum (Toney-Butler og Unison-Pace, 2023). Eftirlit hjúkrunarfræðinga er lykilþáttur í að bregðast skjótt við breytingum hjá sjúklingum en einnig til að koma í veg fyrir mistök og tryggja öryggi (Halverson og Tilley, 2022). Fyrirbygging er fyrst og fremst til að koma í veg fyrir versnun sjúklinga en um leið að stuðla að öryggi og fyrirbyggingu mistaka í heilbrigðiskerfinu (Rodziewicz o.fl., 2023). Að sinna grunnþörfum er lykilþáttur í umönnun sjúklinga, þar má nefna almennt hreinlæti, viðeigandi næringu, vökvun og hagræðing sjúklings (Wensley o.fl., 2020). Sýnt hefur verið fram á að oft er ekki gætt að þessum grunnþörfum sjúklinga í hjúkrun (Helga Bragadóttir o.fl., 2014). Óframkvæmd hjúkrun hefur áhrif á gæði umönnunar og öryggi sjúklinga (Kalánková o.fl., 2020). Í þeim hjúkrunarviðfangsefnum sem verða dregin fram er lögð áhersla á hjúkrun í tengslum við ytri öndunarvélameðferð og því eru grunnþarfir sjúklinga ekki áhersluatriði.

2.5.1 Öndun

Ástæður fyrir því að fólk þarf á ytri öndunarvélameðferð að halda er vegna sjúkdómsástands sem hefur áhrif á öndunarkerfið. Reglulegt mat hjúkrunarfræðinga á öndunarvegi og öndun er mikilvægt viðfangsefni hjúkrunar meðan sjúklingur er í ytri öndunarvélameðferð. Í því felst að meta núverandi ástand til að fylgjast með árangri meðferðar eða hvort versnun á ástandi sjúklings eigi sér stað. Það fer eftir undirliggjandi orsökum hver ávinningurinn er en minni mæði og að sjúklingur sé farinn að anda án stuðnings frá ytri öndunarvél, leiðrétting á blóðgösom og að ná að viðhalda yfir 90% súrefnismettun með eða án viðbótarsúrefnis gefur til kynna góðan árangur (Lemyze o.fl., 2014). Góð upplýsingasöfnun skiptir því máli til þess að meta ástand sjúklings og hvort um ávinning meðferðar sé að ræða eða versnun á ástandi sjúklings (Farmer o.fl., 2022).

Við mat á öndunarkerfinu er metið hvort öndunarvegurinn sé opinn, til dæmis með því að meta hvort sjúklingur geti tjáð sig og að barki sé í miðlinu. Mikilvægt er að meta hvort aðskotahlutur eða önnur fyrirstaða sé til staðar, svo sem slím eða æla (Resuscitation Council UK, 2021), sem getur hindrað loftflæði og ýtt undir súrefnisskort og öndunarerfiðleika. Merki um súrefnisskort geta verið bláleit húð, erfiðleikar með öndun, meðvitundarskerðing, lækkuð súrefnismettun og breyting á blóðgösom. Ef um bráða lokun á öndunarvegi er að ræða getur verið þörf á barkapræðingu (Thim o.fl., 2012). Öndunarvinna (*e. work of breathing*), segir til um hversu orkukrefjandi það er fyrir sjúklinginn að anda. Heilbrigður einstaklingur þarf lítið að hafa

fyrir öndun en því er öfugt farið hjá sjúklingi með öndunarbílun. Ósamræmi milli vélar og sjúklings í ytri öndunarvél getur aukið öndunarvinnu (Holanda o.fl., 2018). Notkun hjálparvöðva eða hvæsandi öndunarhljóð gefur til kynna erfiðleika við öndun. Óróleiki, hröð öndun, kyngingarörðugleikar og líkamsstaða sjúklings geta einnig gefið vísbendingu um að sjúklingur erfiði við öndun (Farmer o.fl., 2022). Þegar öndunin sjálf er metin þarf að fylgjast með tíðni, takt og dýpt hennar með því að horfa eftir því hvort brjóstkassi lyftist jafnt, hlusta þarf eftir öndunarhljóðum og útöndun (Thim o.fl., 2012). Viðmiðunargildi fyrir öndunartíðni er 12-20 sinnum á mínútu. Breyting á öndunartíðni getur verið fyrsta vísbendingin um bráð veikindi eða verið aðdragandi versnunar og er því gjarnan talið vera mikilvægasta lífsmarkið (Smith o.fl., 2011).

Ef sjúklingur í ytri öndunarvérameðferð sýnir merki um einhvers konar breytingu á öndun skiptir máli að finna orsök, meta einkenni og meðhöndla út frá því. Þar að auki gæti verið þörf á að endurmeta stillingar á öndunarvél (Landspítali, 2014). Viðbótarmeðferð fyrir ytri öndunarvérameðferð til að bæta öndun geta verið loftúðameðferð, upprétt staða (*e. semi fowler*) og hóstahvatning (Deye o.fl., 2013; Landspítali, 2010; Spinou, 2020).

2.5.2 Blóðafllfræðileg áhrif

Blóðafllfræðileg áhrif (*e. hemodynamic effects*) ytri öndunarvérameðferðar eru breytileg eftir sjúkdómsástandi (Carron o.fl., 2013; Jardin o.fl., 1981). Leithner og félagar (1994) rannsökuðu áhrif jákvæðs útöndunarþrýstings á slagmagn hjarta heilbrigðra sjálfboðaliða í öndunarvérameðferð. Helstu niðurstöður sýndu að blóðrúmmál gátta og þangeta slegla minnkuðu með auknum jákvæðum útöndunarþrýstingi. Þrýstingur sem verður eftir í lok útöndunar getur því dregið úr útfalli hjarta og þar af leiðandi lækkað blóðþrýsting. Þessi blóðafllfræðilegu áhrif draga úr vinnuálagi hjartans sem getur verið gagnlegt fyrir einstaklinga með vinstri hjartabilun eða vökvaofhleðslu (Kallet og Diaz, 2009; MacIntyre, 2019). Í upphafi ytri öndunarvérameðferðar hjá hraustum einstaklingi ætti jákvæði þrýstingurinn ekki að hafa marktæk áhrif á útfall hjartans. Ef blóðþrýstingur lækkar og hjartsláttartíðni eykst við upphaf meðferðar gæti það bent til þess að sjúklingur mun ekki þola ytri öndunarvérameðferð vegna annarra sjúkdóma. Því hefur verið haldið fram að eftirlit með blóðafllfræðilegum breytingum svo sem hjartsláttartíðni, blóðþrýstingi, húðlit og háræðafyllingu er mikilvægt við mat á árangri ytri öndunarvérameðferðar hjá sjúklingum (Philip-Joët o.fl., 1999). Tryggja ætti æðaaðgengi með útlægum æðalegg áður en ytri öndunarvérameðferð hefst vegna hættu á blóðþrýstingsfalli (Gong og Sankari, 2022). Blóðgös er hægt að mæla út frá bláæðablóði og slagæðablóði. Möguleiki er að draga slagæðablóðgös úr slagæðarlegg ef sjúklingur er með slíkt æðaaðgengi eða taka blóð með ástungu í slagæð og bláæðablóð er hægt að draga úr bláæðalegg eða með blóðtöku úr bláæð (Castro o.fl., 2024). Mælingar og túlkun blóðgasa er mikilvægt hjúkrunarviðfangsefni sjúklunga í ytri öndunarvérameðferð. Blóðgös segja til um síru-basa jafnvægi sem getur gefið

til kynna árangur meðferðarinnar. Viðvarandi koltvísýringshækkun eða blóðsýring þrátt fyrir ytri öndunarvélameðferð bendir til þess að meðferðin sé ekki að skila árangri og íhuga ætti aðra meðferð (British Thoracic Society Standards of Care Committee, 2002).

2.5.3 Meðvitundarstig

Eins og fram hefur komið er meðvitundarleysi ein af helstu frábendingum ytri öndunarvéla–meðferðar (Evans, 2001). Við meðvitundarleysi slaknar á öllu vöðvum líkamans, sem eykur hættu á að öndunarvegur lokist og tunga getur lokað fyrir efri öndunarveg (Bauer o.fl., 2023; Boidin, 1985).

Við mat á meðvitund sjúklinga er hægt að nota ýmsa matskvarða. AVPU-kvarðinn er tiltölulega auðveldur í notkun, gefur skjótt fyrsta mat og er samsettur úr eftirfarandi atriðum; vakandi (*e. awake*), talandi (*e. verbal*), sársaukasvörun (*e. pain*) eða svarar engu áreiti (*e. unresponsive*). Til þess að fá nákvæmari mynd af meðvitund og ástandi sjúklings er einnig hægt að nota Glasgow Coma kvarðann (GCS) (Romanelli og Farrell, 2023). GCS-kvarðinn metur þrjá þætti meðvitundar; getu til að opna augun, munnleg tjáskipti og hreyfingar og fær sjúklingur stig í hverjum flokki. Meðvitundarlaus sjúklingur fær þrjú stig og sjúklingur með óskerta meðvitund fær 15 stig (Jain og Iverson, 2023; Sölvi Sveinsson og Þorsteinn Jónsson, 2023).

Þó að jafnan hafi litið á meðvitundarskerðingu sem frábendingu fyrir ytri öndunarvéla–meðferð vegna hættu á loftvegahindrun benda nýlegar rannsóknir til þess að meðferðin gæti verið gagnleg fyrir ákveðinn hóp sjúklinga með skerta meðvitund. Í rannsókn Kogo og féлага (2018) var skoðað hvort útkoma sjúklinga í ytri öndunarvélameðferð væri verri ef um meðvitundarskerðingu væri að ræða. Þátttakendur voru sjúklingar með öndunarbílun á grunni súrefnisþurrðar og án bráðrar koltvísýrings aukningar og leituðu þeir allir á bráðamóttöku á háskólasjúkrahúsi í Japan yfir ákveðið tímabil. Rannsakendur skilgreindu meðvitundar–skerðingu sem GCS stig 14 eða lægra og væga meðvitundarskerðingu sem GCS stig 9-14. Þótt meðvitundarskerðing sé almennt talin frábending fyrir ytri öndunarvélameðferð sýndu niðurstöður þeirra að engin marktæk tengsl væru á milli vægrar meðvitundarskerðingar og að ytri öndunarvélameðferð bæri ekki árangur. Þessi niðurstaða bendir til þess að sjúklingar í öndunarbílun á grunni súrefnisþurrðar með væga meðvitundarskerðingu gætu notið góðs af ytri öndunarvélameðferð. Vert er að geta þess að takmarkanir eru þó á niðurstöðum þar sem rannsóknin var gerð á litlu úrtaki sem minnkar tölfræðilegan styrk og alhæfingu niðurstaðna. Kogo og félagar töldu að ytri öndunarvélameðferð gæti gagnast þeim sem væru með skerta meðvitund vegna súrefnisþurrðar og hjá þeim sjúklingum sem væru á meðferðartakmörkunum og ættu ekki að vera barkapræddir. Í rannsókn Lemyze og féлага (2019) var gagnsemi ytri öndunarvélameðferðar fyrir meðvitundaskerta sjúklinga í bráðri versnun á öndunarbílun vegna koltvísýringshækkunar könnuð. Áttatíu og sex hrumir sjúklingar með bráða versnun á

öndunarbílun á grunni koltvísýringshækkunar og vildu ekki barkapræðingu, fengu ytri öndunarvélameðferð. Af 86 þátttakendum voru 43 meðvitundarskertir við innlögn vegna koltvísýringshækkunar og 43 voru ekki með skerta meðvitund. Þrátt fyrir háa tíðni fylgisjúkdóma og alvarleika sjúkdómsástands var ytri öndunarvélameðferð árangursrík í flestum tilfellum og ekki var marktækur munur á milli hópa. Meirihluti þeirra sem lifðu af lýstu vilja til að þiggja ytri öndunarvélameðferð aftur. Rannsóknin varpar ljósi á gagnsemi ytri öndunarvélameðferða hjá meðvitundarskertum einstaklingum með bráða versnun á öndunarbílun tengt koltvísýringshækkun.

2.5.4 Þrýstingsskaði

Þrýstingsskaði, einnig þekkt sem þrýstingssár, er afleiðing skerts blóðflæðis til vefja vegna langvarandi þrýstings (Mervis og Phillips, 2019). Algengt er að þrýstingsskaði komi fram á beinaberum svæðum líkamans eins og á hnakka, herðablöðum, olnboga, spjaldbeini og hælum (Vangilder o.fl., 2008). Áhættuþættir þrýstingsskaða taka til bæði ytri og innri þátta. Ytri þættir eru meðal annars þrýstingur, núningur og raki en innri þættir vísa til hita, vannæringar, blóðleysis og truflana í æðakerfi (Bansal o.fl., 2005; Bhattacharya og Mishra, 2015). Rannsóknir hafa sýnt að algengi þrýstingsskaða á sjúkrahúsum er í kringum 8-23% (Amir o.fl., 2017; Barrois o.fl., 2008; Bååth o.fl., 2014; Bours o.fl., 2002; Bredesen o.fl., 2015). Þrýstingsskaði er því algengt vandamál meðal inniliggjandi sjúklinga sem getur haft í för með sér líkamleg, félagsleg og andleg áhrif og lengt sjúkrahúsdvöl (Fox, 2002; Spilsbury o.fl., 2007).

Braden kvarðinn var þróaður af Nancy Bergstrom og Barbara J. Braden (1987) og spáir fyrir um þrýstingsskaðahættu. Kvarðinn er samsettur af sex undirkvörðum þar sem eftirfarandi þættir eru metnir; skyntilfinning, raki, virkni, hreyfigeta, næring, núningur og tog. Skyntilfinning vísar til getu einstaklings til að bregðast við óþægindum vegna þrýstings. Þegar raki er metinn er verið að skoða útsetningu húðar fyrir raka sem getur veikt heilleika húðarinnar. Virkni og hreyfigeta segja til um líkamlega virkni og getu til að stjórna líkamsstillingum. Næringarástand getur gefið víðtækar upplýsingar, meðal annars haft áhrif á sárgróanda. Núningur og tog eru að lokum athuguð, en þættir í umhverfi sjúklings geta stuðlað að vefjaskemmdum (Bergstrom o.fl., 1987). Með notkun Braden kvarðans er hægt að greina einstaklinga sem eru í þrýstingsskaðahættu og þar af leiðandi hægt að hefja fyrirbyggjandi meðferð áður en sjúklingur sýnir merki um þrýstingsskaða (Black o.fl., 2010). Áhættumat krefst bæði notkunar á matskvarða en einnig að meta sjúkling klínískt (Brophy o.fl., 2021). Ráðlagt er að gera reglubundið mat á húðsvæðum sem eru í áhættu á þrýstingsskaðamyndun. Skoða þarf húðlit með tilliti til roða eða bláma sem gæti bent til skerts blóðflæðis. Að auki er mikilvægt að meta hvort húðsvæði sé glansandi, bólgið, heitt eða kalt (Landspítali, 2023; Whiteing, 2009).

Þrýstingsskaði af völdum íhluta er þegar staðbundinn skaði verður á húð og í sumum tilfellum undirliggjandi vef vegna þrýstings af völdum íhlutar sem endurspeglar lögun hans

(Pittman o.fl., 2015). Íhlutir eru oft nauðsynlegir í meðferð sjúklinga en þekkt er að þeir valda þrýstingi sem getur orðið að þrýstingsskaða (Mondragon og Zito, 2022). Röng notkun á íhlutum getur einnig aukið líkur á sáramyndun, þar á meðal röng staðsetning, stærð og röng notkun festibúnaðar (Celik o.fl., 2023). Brophy og félagar birtu árið 2021 kerfisbundna samantekt þar sem tíðni þrýstingsskaða af völdum íhluta (*e. medical device related pressure injuries*) var könnuð hjá sjúklingum á sjúkrahúsum í bráðafasa. Farið var yfir 23 rannsóknir sem veittu innsýn í tíðni, flokkun, staðsetningu og tegund íhluta hjá 6033 sjúklingum. Niðurstöður leiddu í ljós að meðaltíðni þrýstingsskaða, sem mátti rekja til íhluta, var 28,1%. Algengasta staðsetningin var á nefi, andliti, höku og höfði, eða í 36,21% tilvika. Algengasta stígun þrýstingsskaða var stig eitt (38,26%) og stig tvö (37,92%). Íhlutir sem drógu úr hreyfigetu sjúklings var helsta orsök þrýstingsskaða en ef lagðir voru saman íhlutir sem festir voru við höfuð eins og andlitsgrímur, barkarennur og sondur var það hlutfallslega stærri hópur.

Þrýstingsskaði af völdum ytri öndunarvéla er einn af algengasti fylgikvilli meðferðarinnar. Notkun á ytri öndunarvél veldur þrýstingi á andlit, þá sérstaklega á nefbrún sjúklinga (Arundel o.fl., 2021; Quitério o.fl., 2022; Viveiros o.fl., 2019; Zhang o.fl., 2024). Nýleg kerfisbundin samantekt Wei og félaga (2023) varpaði ljósi á algengi og áhættuþætti sem tengjast þrýstingsskaða fullorðinna í ytri öndunarvérameðferð. Farið var yfir tólf rannsóknir sem birtust á árunum 2013 til 2022 og heildarúrtak var 2689 sjúklingar. Um 25% fullorðinna í ytri öndunarvél urðu fyrir þrýstingsskaða sem reyndist einkum koma fram á nefi, kinnum, nefbrún og enni, aðallega á stigi eitt og tvö. Bent var á nokkra lykiláhættuþætti sem stuðluðu að myndun þrýstingsskaða í andliti, það voru sykursýki, sótthiti, langur meðferðartími og bjúgur í andliti. Samantektin undirstrikaði mikilvægi áhættumats og fyrirbyggjandi aðgerða til að draga úr þrýstingsskaða í andliti og ráðlagt var reglulegt mat á heilleika húðarinnar.

Umbúðaval og húðskoðun sjúklinga í ytri öndunarvélum eru lykilþættir í að fyrirbyggja og meðhöndla þrýstingsskaða (Arundel o.fl., 2021; Zhang o.fl., 2024). Í rannsókn Arundel og félaga (2021) var framkvæmd húðskoðun á andliti allra sjúklinga í ytri öndunarvél í upphafi meðferðar og svo á fjögurra tíma fresti. Ef roði var sjáanlegur af völdum ytri öndunarvélargrímu voru settar svampumbúðir (*e. foam dressing*) á nefbrún sjúklings. Þetta verklag fækkaði tíðni þrýstingssára um 75% og einungis eitt fyrsta stigs þrýstingssár greindist meðan á rannsókninni stóð. Í fræðilegri samantekt og safngreiningu Zhang og félaga (2024) var virkni mismunandi umbúða metin til að fyrirbyggja og meðhöndla þrýstingsskaða af völdum ytri öndunarvéla. Safngreiningin innihélt 23 rannsóknir og þýðið var 2215 fullorðnir einstaklingar í ytri öndunarvérameðferð. Í rannsóknunum var metin virkni gervihúðar (*e. hydrocolloid*), gelpúða (*e. hydrogel*), filmuumbúða, svampumbúða og mismunandi tegundir grisja. Gervihúð var álitlegasti kosturinn þar sem þær sýndu mestan árangur í að fyrirbyggja þrýstingsskaða. Svamp umbúðir voru áhrifaríkastar gegn fyrsta stigs þrýstingsskaða.

Wu og félagar (2024) ályktuðu að mikilvægt væri að meta undirliggjandi áhættuþætti fyrir þrýstingsskaða ásamt að nota fyrirbyggjandi umbúðir. Mikilvægt væri að hjúkrunarfræðingar endurmenntuðu sig í þrýstingsskaða og þrýstingsskaðavörnum ásamt því væri mikilvægt að meta undirliggjandi orsakir (Miller o.fl., 2024; Wu o.fl., 2024). Helstu áhættuþættir fyrir þrýstingsskaða sjúklinga í ytri öndunarvélum eru langur meðferðartími, sóttthiti, hækkandi aldur, líkamsþyngdarstuðull (LPS) og sykursýki (Lin og Chang, 2023; Wei o.fl., 2023; Wu o.fl., 2024).

2.5.5 Næringarástand

Vannæring er skilgreind sem líkamlegt ástand þar sem skerðing verður á starfsemi líffærakerfis vegna ófullnægjandi inntöku næringar eða lélegrar upptöku á næringarefnum (Kobylińska o.fl., 2022). Vannæring eykur líkur á fylgikvillum hjá sjúklingum og getur lengt sjúkrahúsdvöl (Johansen o.fl., 2004). Þörf er á venjubundnu næringarmati við innlögn á sjúkrahús til að greina og taka á vannæringu snemma. Að sporna gegn vannæringu eykur heildargæði umönnunar sjúklinga á sjúkrahúsum (Correia og Waitzberg, 2003).

Sjúklingar í ytri öndunarvélum eru í mikilli áhættu á að verða fyrir vannæringu þar sem meðferðin hamlar næringarinntekt um munn. Helstu hindranir eru að sjúklingar geta ekki verið án ytri öndunarvélar nógu lengi til að fá fullnægjandi næringu og mæði. Fyrirmæli geta einnig verið til staðar um að sjúklingar megi ekki taka neitt inn um munn vegna yfirvofandi hættu á að þeir verði barkapræddir ef ytri öndunarvérameðferð ber ekki árangur (Singer og Rattanachaiwong, 2018).

Terzi og félagar (2017) framkvæmdu athugunarrannsókn um næringarstjórnun hjá 1075 gjörgæslusjúklingum sem fengu ytri öndunarvélemeðferð í fleiri en tvo samfellda sólarhringa. Markmið rannsakenda var að lýsa næringarinntekt og meðferð hjá þessum sjúklingahópi og meta tengsl milli næringarstjórnunar og árangur meðferðar í ytri öndunarvél. Niðurstöður sýndu að tæplega 58% sjúklinganna fengu enga næringu fyrstu tvo sólarhringana í meðferðinni og aðeins 2,6% sjúklinga fengu næringu um sondu. Aðrir sjúklingar fengu ýmist næringu í æð (6,9%) eða um munn (32,7%). Marktæk fylgni var ekki milli ófullnægjandi næringarinntektar, verri horfa og dauðsfalla hjá sjúklingum í þessari rannsókn. Þörf er á frekari rannsóknum til að áætla hentugustu næringarleið fyrir sjúklinga í ytri öndunarvélum.

Í rannsókn Page og féлага (2024b) voru sjónarhorn og skilningur heilbrigðisstarfsfólks á næringarinntekt sjúklinga í ytri öndunarvélum skoðuð. Spurningalisti var sendur til 152 heilbrigðisstarfsmanna, af þeim voru 47% hjúkrunarfræðingar, með lágmark tólf mánaða reynslu á gjörgæsludeild. Rúmlega helmingur þátttakenda (n= 83) taldi að næring um munn væri algengasta næringarleið sjúklinga í ytri öndunarvélum og stór hluti þátttakenda (79%) svaraði að næringarstjórnun hjá þessum sjúklingahóp væri „mikilvæg“ eða „mjög mikilvæg“. Um 40% þátttakenda töldu að næring um sondu væri öruggasta leiðin til að tryggja fullnægjandi

næringarinntekt en einnig var greint frá ýmsum erfiðleikum í tengslum við næringu hjá þessum sjúklingahóp. Þátttakendur greindu frá þremur algengum hindrunum; hættu á ásvelgingu (e. *aspiration*) (n=87), að sjúklingar væru fastandi fyrir yfirvofandi barkaþræðingu (n=84) og að heilbrigðisstarfsfólk liti ekki á næringu sem forgangsatriði hjá sjúklingum í ytri öndunarvélum (n=73). Niðurstöður sýndu að fyrirmæli væru ekki nægilega skýr eða leiðbeiningar fyrir heilbrigðisstarfsfólk um örugga næringargjöf sjúklinga í ytri öndunarvél.

Í yfirlitsgrein Page og féлага (2024a) voru teknar saman rannsóknargreinar um næringarstjórnun sjúklinga í ytri öndunarvélum á sjúkrahúsum. Ellefu rannsóknir voru notaðar í samantektinni þar sem næringarmat, gjafaleiðir eða fæðuinntekt sjúklinga í ytri öndunarvélum voru könnuð. Helstu vandamál sem rannsóknirnar greindu frá tengdust fæðuinntekt um munn. Þessar hindranir voru meðal annars takmarkaður tími fyrir matarinntekt og innri þættir eins og þreyta og lystarleysi. Heildrænt mat á næringarástandi er því gagnlegt fyrir sjúklinga í ytri öndunarvélameðferðum. Niðurstöður Page og féлага sýndu aftur á móti að mat á næringarástandi hjá þessum sjúklingahópi væri sjaldan framkvæmt og ábótavant í heilbrigðiskerfum.

Þegar valin er næringarleið fyrir sjúklinga í ytri öndunarvél þarf að hafa nokkra þætti í huga en fyrst og fremst öryggi sjúklings. Hætta á ásvelgingu er dæmi um fylgikvilla sem getur fylgt næringu um munn og þar af leiðandi leitt til ófullnægjandi orku- og próteininntektar. Að hafa sjúklinga fastandi dregur úr líkum á ásvelgingu en þess í stað getur það aukið líkur á vannæringu. Næringarsonda um nef er önnur næringarleið sem hægt er að nota en inngrípið minnkar aftur á móti innsigli (e. *seal*) á milli sjúklings og grímunnar sem getur valdið loftleka (Smith o.fl., 2019b).

Ytri öndunarvélameðferð ein og sér eykur hættu á ásvelgingu sem getur valdið lungnabólgu (Johnny o.fl., 2021). Munnhreinsun sjúklinga er talin vera verndandi þáttur gegn sjúkrahús-tengdri lungnabólgu (e. *hospital-acquired pneumonia*) (Mitchell o.fl., 2019). Johnny og félagar birtu fræðilega samantekt árið 2021 um munnhreinsun sjúklinga í ytri öndunarvél með það að markmiði að draga úr lungnabólgu hjá þessum sjúklingahópi. Fimm rannsóknir voru notaðar í greininni þar sem notkun klórhexidín-glúkónat við munnhreinsun og tíðni sjúkrahústengdra lungnabólga voru skoðuð. Niðurstöður leiddu í ljós að klórhexidín glúkónat var ákjósanlegasta efnið til að fyrirbyggja sjúkrahústengda lungnabólgu. Áhersla var einnig lögð á faglegt mat hjúkrunarfræðinga á meðvitundarstigi sjúklinga, getu sjúklinga til að fylgja fyrirmælum og legustöðu þeirra í rúmi fyrir munnhreinsun. Mælt var með því að sjúklingar sætu uppréttir og gætu notast við annan öndunarstuðning eins og háflæðisúrefnismeðferð meðan á munnhreinsun stæði.

2.5.6 Einkennabyrði

Sjúklingar í ytri öndunarvél geta upplifað ýmsa fylgikvilla og einkenni í tengslum við meðferðina. Skynjun sjúklinga á alvarleika og tíðni einkenna segir til um einkennabyrði hvers og eins

(Gapstur, 2007). Sjúklingar hafa greint frá ýmsum þáttum sem hafa áhrif á einkennabyrði þeirra í ytri öndunarvélameðferð, til dæmis andnauð, orkuleysi, verkir, þurrkur í munni og nef, svefnvandamál, óróleika, magaóþægindi og ertingur í munni og augum (Smith o.fl., 2019a; Yaman o.fl., 2021; Yesilbalkan og Ozbudak, 2019). Fylgikvillar sem þessir geta valdið uppmögnun einkenna (e. *symptom amplification*) sem eykur neikvæða upplifun einkenna, neikvæðar hugsanir og áhyggjur sjúklinga (Barsky og Silbersweig, 2023).

Smith og félagar (2019a) rannsökuðu einkennabyrði 50 sjúklinga á legudeildum í ytri öndunarvélameðferðum. Lagt var fyrir einkennamat um andleg og líkamleg einkenni 36 klukkustundum eftir upphaf meðferðar í ytri öndunarvél. Sjúklingarnir greindu að meðaltali frá tíu einkennum, þar af voru fimm metin sem alvarleg. Öndunarerfiðleikar voru algengasta einkennið og einnig metið alvarlegast hjá sjúklingahópnum en það var umdeilanlegt hvort það tengdist meðferðinni í ytri öndunarvél eða heilsufarsástandi. Sjúklingar greindu einnig frá því að munnþurrkur olli miklum óþægindum og 44% þátttakenda upplifðu einnig augnþurrk. Um 70% sjúklinga í sömu rannsókn greindu frá erfiðleikum í tengslum við svefn sem hafði í för með sér mikla þreytu og orkuleysi.

Roche-Campo og félagar (2010) skoðuðu hvort tengsl voru á milli gæða svefns sjúklinga í ytri öndunarvél og árangurs meðferðar. Ytri öndunarvélameðferð var ekki talin árangursrík ef hún stóð yfir í lengur en sex daga eða þörf væri á barkapræðingu. Tuttugu og sjö sjúklingar tóku þátt í svefnrannsókn (e. *polysomnography*) í 17 klukkustundir á sólarhring á öðrum til fjórða meðferðardegi í ytri öndunarvél. Niðurstöður sýndu að ófullnægjandi svefn tengdist því að meðferðin bar ekki tilskilinn árangur. Ófullnægjandi svefn sást til dæmis með afbrigðilegum heilaritum, í truflunum á dægursveiflum og minnkun á REM- svefni (e. *rapid eye movement*).

Rannsóknir sýndu mismunandi niðurstöður um hve mikil einkennabyrði sjúklinga í ytri öndunarvélameðferð væri. Peterson og félagar (2023) framkvæmdu lýsandi rannsókn á 114 gjörgæslusjúklingum í ytri öndunarvélum með það að markmiði að álykta hvaða einkenni og fylgikvillar voru algengastir hjá þessum sjúklingahóp og hvaða einkennabyrði hafði mest áhrif á þá. Upplýsingum var safnað hjá hverjum sjúklingi með ESAS einkennamatskvarðanum (e. *Edmonton Symptom Assessment Scale*). Algengustu og áhrifaríkustu einkenni sem sjúklingar greindu frá voru þorsti, kvíði, þreyta og óróleiki. Stór hluti þessara einkenna voru metin sem miðlungs til alvarlega íþyngjandi (Peterson o.fl., 2023). Að draga úr loftleka getur dregið úr einkennabyrði en hann ásamt ófullnægjandi raka frá vél geta haft í för með sér þurrk í slímhúð og þorsta (Esquinas-Rodriguez o.fl., 2012). Með því að forgangsraða hvaða einkenni valda sjúklingnum mestum óþægindum er hægt að meðhöndla þau á skilvirkan hátt og draga úr einkennabyrði sjúklinga í ytri öndunarvél (Peterson o.fl., 2023). Hjúkrunarfræðingar eru í lykilstöðu til að skima eftir einkennum og fyrirbyggja og meðhöndla einkenni og fylgikvilla en

það getur stuðlað að árangri meðferðar og aukið þægindi sjúklingsins (Yesilbalkan og Ozbudak, 2019).

2.5.7 Andleg líðan

Innlögn á sjúkrahúsi getur út af fyrir sig haft neikvæð áhrif á andlega líðan sjúklings. Kvíði, þunglyndi, lágt sjálfstraust, óvissa og líðan um að vera ekki við stjórn eru tilfinningar sem inniliggjandi sjúklingar hafa greint frá. Sjúklingar á gjörgæslu og þeir sem þurfa að vera í einangrunarherbergi vegna veikinda, eru taldir vera í sérstakri áhættu að þróa með sér andlega vanlíðan meðan á sjúkrahúsadvöl stendur (Alzahrani, 2021; Gammon, 1998).

Wensley og félagar (2020) gerðu eigindlega rannsókn þar sem tekin voru viðtöl við inniliggjandi sjúklinga til að meta hvaða streituvalda þeir upplifðu í innlögn á sjúkrahúsi, hvaða merkingu þeir legðu í orðið vellíðan og hvaða umönnunarpættir gætu stuðlað að bættri líðan þeirra. Helstu streituvaldar sem þátttakendur nefndu voru óvissa um horfur, óþægindi, verkir, andleg og líkamleg streita, upplifun um að vera háður umönnun annarra og að finna fyrir vanmætti. Stöðugar áhyggjur af fjölskyldumeðlimum og viðbrigði að vera í nýju umhverfi voru einnig atriði sem nefnd voru sem streituvaldur. Niðurstöður leiddu í ljós að vellíðan væri háð mörgum þáttum og hægt að skipta henni niður í fjögur meginþemu sem snúa að; persónulegum þáttum, fjölskylduþáttum, starfsmannaþáttum og umhverfisþáttum. Út frá þessum þemum var þróað verklag fyrir heilbrigðisstarfsfólk með það að markmiði að stuðla að vellíðan sjúklinga og draga úr streitu. Fyrsta þemað sneri að bjargráðum sjúklinga í erfiðum aðstæðum, það er að tileinka sér jákvætt hugarfar, að beita athyglisdreifingu, læra að sættast við aðstæður, treysta meðferðaraðilum og í einhverjum tilfellum trúa á æðri mátt. Annað þema sneri að þætti sem snerta fjölskyldu sjúklings. Fjölskyldur eru mismunandi og koma úr ólíkum aðstæðum. Almennt voru nærvera og stuðningur fjölskyldu taldir mikilvægir þættir og virkni hennar skipti máli. Áhersla var lögð á gott samband milli hjúkrunarfræðinga og fjölskyldu til að koma í veg fyrir aukna streitu og vantraust þeirra á milli sem hefði áhrif á sjúklinginn sjálfan. Þriðja þemað sneri að heilbrigðisstarfsfólki sem sinnti sjúklingum. Þar var lögð áhersla á einstaklingsmiðaða einkenameðferð og heildræna hjúkrun fyrir líkamlegar og andlegar þarfir sjúklingsins. Það felst í því að sinna grunnþörfum og veita andlegan stuðning, þá helst með nærveru, hvatningu og að hughreysta viðkomandi. Fjórða þemað beindist að umhverfisþáttum og viðmóti starfsfólks, þar sem jákvætt viðmót og hlýlegt umhverfi stuðlaði að betri vellíðan sjúklinga.

Annunziata og félagar (2023) rannsökuðu meðal annars áhrif stuðnings sjúklinga sem glímdu við þunglyndi og áhrif þess á meðferðarheldni í tengslum við ytri öndunarvélameðferð. Niðurstöður sýndu að meðferðin gekk betur hjá þeim sem fengu góðan stuðning frá fjölskyldu sinni og heilbrigðisstarfsfólki samanborið við þá sem fengu lítinn stuðning. Hjúkrunarfræðingar eru lykilaðilar í því að meta þessi sálrænu áhrif og veita þann stuðning sem þörf er á, ásamt að virkja aðstandendur að vera til staðar. Í þeim tilfellum þar sem sjúklingar upplifðu að

heilbrigðisstarfsfólk sinni bæði andlegum og líkamlegum þörfum bætti það meðferðarheldni og andlega líðan þeirra.

Beckert og félagar (2020) tóku viðtöl við fimmtán sjúklinga sem höfðu þurft á ytri öndunarvélameðferð að halda vegna bráðrar versnunar á langvinnri lungnateppu, í þeim tilgangi að fá innsýn inn í upplifun sjúklinga í ytri öndunarvélum. Niðurstöður vörpuðu ljósi á að sjúklingar upplifðu töluverð óþægindi af meðferðinni. Umkvörtunarefni voru helst óþægindi frá grímunni sem ýttu undir köfnunartilfinningu og innilokunarkennd. Að samstillta eigin öndun við loftþrýsting vélarinnar þótti sumum erfitt, en það lýsti sér í upplifun að vélin væri að þvinga loft ofan í sjúkling. Loftleki frá vélinni var annar þáttur sem þátttakendum fannst truflandi, sem var vegna hávaða, munnþurrks og þorstatilfinningar sem loftlekinn ýtti undir. Að upplifa ofskynjanir nefndu nokkrir sem lýsti sér í að vera milli svefns og vöku, heyra hljóð og raddir í kringum sig en vera þó ekki almennilega áttaður um stað og stund. Meðan á ytri öndunarvélameðferð stóð fundu þátttakendur einnig fyrir áhyggjum og ótta. Áhyggjur af fjölskyldu og að vera þeim byrði var nefnt en einnig áhyggjur og ótti um framtíðarhorfur sínar og samviskubit í garð starfsfólks sjúkrahússins, vegna óróleika og hegðunar meðan á meðferðinni stóð.

Cammarota og félagar (2022) tóku saman niðurstöður ýmissa rannsókna um upplifun sjúklinga í ytri öndunarvélameðferð. Niðurstöður varpa ljósi á þá heildrænu hjúkrun sem sjúklingar í meðferðinni þurfa á að halda. Þau bjargráð sem höfundar greinarinnar nefndu til að koma í veg fyrir óþægindi voru að velja viðeigandi grímu til að koma í veg fyrir þrýstings- skaða og loftleka. Vélinni getur fylgt hávaði, bæði blásturshljóð út frá loftleka en einnig hljóð í viðvörunarkerfi vélarinnar og getur það haft truflandi áhrif á sjúkling. Þegar ósamvinna verður milli sjúklings og vélar vegna áhættuþátta líkt og loftleka, óþæginda vegna þrýstings frá vél eða að sjúklingur sé í tilfinningalegu ójafnvægi, þá er hættu á að meðferð skili ekki árangri. Andleg vanlíðan var einnig stór þáttur í upplifun sjúklinga í ytri öndunarvél, þar sem áhersla var á jákvæð samskipti og að meðferðarsamband væri gott á milli sjúklings og heilbrigðisstarfsfólks til að bæta líðan.

McCormick og félagar (2022) birtu sambærilega rannsókn og Beckert og félagar (2020) í Bandaríkjunum þar sem upplifun sjúklinga í ytri öndunarvél var metin. Sjúklingar sem þurftu á ytri öndunarvélameðferð að halda gátu upplifað bráðar aðstæður sökum þess að þeir hefðu verið bráðveikir í aðdraganda meðferðar. Þátttakendur sem höfðu upplifað bráða öndunarbílun lýstu óskýrum minningum þegar þeir voru settir í ytri öndunarvél í kjölfar streituvíðbragðs. Þetta gerði það að verkum að þeir vöknudðu upp í ytri öndunarvél, með grímu sem olli innilokunar- kennd hjá þeim og fundu fyrir vanlíðan að vita ekki hvað væri um að vera. Þessi óvissa og óskýru upplýsingar ýttu undir ótta, kvíða og óróleikatilfinningu. Ástæða fyrir óöryggi og vanlíðan meðan á meðferðinni stóð var einnig vegna ófullnægjandi upplýsinga og fræðslu um ytri öndunarvélameðferð. Þátttakendur rannsóknarinnar settu fram nokkrar tillögur að úrbótum í

tengslum við umönnun meðan á ytri öndunarvérameðferð stóð. Hugleiðsla og nútíttundaræfingar þóttu gagnlegar til að draga úr andlegri vanlíðan meðan á meðferð stóð en helstu ábendingarnar voru aukin fræðsla og upplýsingaflæði. Þörf þótti vera á að fræða þátttakendur um eftirfarandi þætti; um sjúkdómsástand ef þörf var á því og aðdraganda meðferðar, að þeir væru fræddir um virkni vélarinnar og hvernig hún hjálpaði til við öndun og mikilvægt væri að greina frá fylgikvillum og óþægindum sem sjúklingar gætu orðið varir við.

Þetta voru upplýsingar sem sjúklingar óskuðu eftir að hafa fengið. Undirbúningur fyrir ytri öndunarvérameðferð getur einnig beinst að því að hjálpa sjúklingi að aðlagast meðferðinni. Það felst í að hughreysta sjúkling og róa hann ef það á við áður en meðferð hefst (McCormick o.fl., 2022), setja grímuna upp að vitjum sjúklings, leyfa honum að finna fyrir því hvernig vélin virkar áður en gríman er fest ásamt stuðningi í tengslum við að anda með vélinni (Landspítali, 2014). Að aðlaga þrýsting þykir einnig hjálplegt til að sjúklingi líði betur í meðferðinni, það er að byrja á lágum þrýstingi og hækka rólega upp að viðeigandi þrýsting. Þeir þátttakendur sem fengu jákvætt viðmót frá starfsfólki, skýrar upplýsingar og fræðslu voru líklegri til að mynda betra meðferðarsamband við heilbrigðisstarfsfólk, þeir báru meira traust til þess og þar af leiðandi varð betri árangur af meðferð (McCormick o.fl., 2022).

Fræðslan getur verið fyrir sjúklinginn sjálfan en hún er ekki síður mikilvæg fyrir aðstandendur og getur farið fram áður en ytri öndunarvérameðferð hefst, meðan á henni stendur og eftir meðferðina. Áður en fræðsla er veitt er mikilvægt að meta fræðsluþarfir einstaklings og hversu móttækilegur viðkomandi er fyrir upplýsingum á hverjum tímapunkti fyrir sig (Cutilli, 2020).

2.5.8 Eftirlit með ytri öndunarvél

Ytri öndunarvérameðferð er tveggja þrepa jákvæður loftþrýstingur og þarf að stilla þrýstinga á vélinni. Stillingaratriði eru ákveðin eftir fyrirmælum lækna og eru þau breytileg fyrir hvern sjúkling. Læknir og hjúkrunarfræðingur setja markmið með meðferð með ytri öndunarvél. Hægt er að stilla tegund öndunarstuðnings, IPAP, EPAP, lágmarksöndunartíðni, styrkur súrefnis (FiO_2), tímalengd innöndunar og hraða þrýstingsbreytinga (Landspítali, 2014). Þar að auki er hægt að stilla viðvörunargildi á vélinni, sem gerir það að verkum að vélin gefur frá sér viðvörunarhljóð ef gildi fara undir eða yfir ákveðin mörk, til dæmis ef öndun er of hröð eða hæg, ef gildi andrýmdar eru of há eða lág eða þegar loftleki fer undir eða yfir viðmiðunarmörk. Hjúkrunarfræðingur viðhefur náði eftirlit með ytri öndunarvérameðferð, gætir að því að stillingar á vél séu í samræmi við fyrirmæli auk þess að meta loftleka, hvort sjúklingur sé að þróa með sér þrýstingsskaða og hvort samvinna sjúklings við vél sé í lagi (Carron o.fl., 2013).

Loftleki, leki meðfram grímu sem liggur á andliti sjúklings er algengur fylgikvilli sem getur haft bæði áhrif á meðferðina og sjúklinginn sjálfan. Mikill loftleki getur dregið úr súrefnisflæði til sjúklings, þar af leiðandi lækkað súrefnismettun og dregið úr árangri meðferðar. Aðferðir til

Þess að minnka loftleka geta verið að lagfæra súrefnisgrímuna, minnka tímalengd innöndunar, lækka þrýstingsstillingar á vél eða jafnvel að gefa róandi lyf ef lekinn er í kjölfar óróleika (Carron o.fl., 2013; Masip o.fl., 2018). Þegar kaldar og þurrar lofttegundir fara inn um öndunarveginn getur það haft áhrif á slímhúðina og þurrkað hana upp. Þurrkur í slímhúð getur haft þær afleiðingar að bólgusvörun eykst, sem þrengir öndunarveginn og eykur viðnám. Það getur leitt til samfalls á lungnablöðrum og erfiðleika við barkapræðingu ef þörf yrði á henni. Þessir tveir þættir auka einnig óþægindi sjúklinga vegna þurrks í slímhúð og þorstatilfinningar. Aðferð til þess að minnka líkur á þurrk getur verið að viðhalda raka með heitu og rakamettuðu lofti (e. *humidification*) (Carron o.fl., 2013) en sú meðferð er notuð fyrst og fremst til þess að draga úr einkennabyrði sjúklinga (Branson og Gentile, 2010).

Eftirlit og val á grímustærð er lykilþáttur í meðferð bæði til að fyrirbyggja þrýstings skaða, loftleka og óþægindi sjúklinga. Gríman er algengt umkvörtunarefni sjúklinga í ytri öndunarvél, vegna óþæginda og innilokunarkenndar (Beckert o.fl., 2020; McCormick o.fl., 2022). Þegar gríma er valin þarf að velja út frá stærð og lögun andlits sjúklings ásamt að velja viðeigandi tegund sem fer eftir því yfir hvaða andlitssvæði hún nær yfir, til dæmis nefgríma, gríma sem nær yfir bæði nef og munn og gríma sem nær yfir allt andlitið, svokallaður hjálmur. Þessar tegundir hafa allar sína kosti og galla og einstaklingsbundið hvað hentar hverju sinni (Brill, 2014).

Ofantaldir þættir geta valdið ósamræmi milli öndunar sjúklings og öndunaraðstoðar vélarinnar. Það ástand veldur vanlíðan sjúklinga í vél, eykur áreynslu þeirra við öndun og getur dregið úr árangri meðferðar og því er mikilvægt að fyrirbyggja þessa þætti og huga að réttum þrýstingi, velja rétta grímu, draga úr loftleka og tryggja samvinnu við sjúkling (Al Otair og BaHammam, 2020).

2.6 Hjúkrunarþyngd sjúklinga í ytri öndunarvél

Skortur á hjúkrunarfræðingum er vandamál á heimsvísu en Alþjóðaheilbrigðismálastofnun (e. *World Health Organization*) áætlar að árið 2030 muni vanta um 36 milljónir hjúkrunarfræðinga til starfa í heilbrigðiskerfinu (World Health Organization, 2020). Ilieva og Yamakova (2023) rannsökuðu hvernig ófaglært starfsfólk á gjörgæsludeildum í Búlgaríu gætu dregið úr hjúkrunarálagi og hjúkrunarþyngd sjúklinga í ytri og innri öndunarvélameðferð. Á þessum gjörgæsludeildum var einn hjúkrunarfræðingur með sex sjúklinga. Markmið rannsakenda var einnig að bera saman hjúkrunarþyngd milli þessara sjúklingahópa. Hjúkrunarþyngd var mæld daglega í fimm daga með NAS skala (e. *nursing activity score*) hjá 43 sjúklingum í ytri öndunarvél og 47 sjúklingum í innri öndunarvél. NAS er mælitæki sem gefur til kynna hjúkrunarþyngd yfir sólarhring. Samtals samanstendur mælitækið af 23 atriðum sem eru flokkuð niður í sjö flokka. Flokkarnir eru; grunnþættir, öndunarstuðningur, stuðningur hjarta- og æðakerfis, nýrnastuðningur, taugastuðningur, efnaskiptastuðningur og síðasti flokkurinn

beinist að sérhæfðari þáttum. Hvert atriði gefur ákveðna prósentu. Mælitækið nær frá 0% upp í 177%. Niðurstaða 100% gefur til kynna að sjúklingur hafi þurft aðstoð frá einum hjúkrunarfræðing yfir allan sólarhringinn og niðurstaða þar sem tveir sjúklingar hafa báðir 50% NAS stig, gefur til kynna að samtals hafi þeir þurft hjúkrun frá einum hjúkrunarfræðingi yfir allan sólarhringinn (Miranda o.fl., 2003). Hjúkrunarþyngd í rannsókn Ilieva og Yamakova (2023) var marktækt meiri hjá sjúklingum í innri öndunarvél fyrstu daga meðferðar, þar sem meðaltal NAS var 39,72% hjá sjúklingum í ytri öndunarvél og 46,08% hjá sjúklingum í innri öndunarvél. Fyrsta sólarhring sjúklings í ytri öndunarvél var NAS stigun 41,97%. Hjúkrunarþyngd reyndist meiri hjá sjúklingum í ytri öndunarvél í tengslum við eftirlit en minna álag fór í almenna umönnun sem tekur meiri tíma hjá sjúklingum í innri öndunarvél. Niðurstöður leiddu einnig í ljós að hjúkrunarþyngd sjúklinga í ytri öndunarvél var minni þar sem hægt var að nýta ófaglært starfsfólk við umönnun þeirra, en innri öndunarvél krefst töluvert sérhæfðari nálgun. Rannsakendur komust að þeirri niðurstöðu að í aðstæðum þar sem mikill skortur er á hjúkrunarfræðingum væri hugsanlega hægt að nýta starfskrafta hjá ófaglærðum einstaklingum til að minnka álag hjúkrunarfræðinga.

Yaman og félagar (2021) rannsökuðu hjúkrunarþyngd og meðferðarheldni sjúklinga í ytri öndunarvérameðferð. Þátttakendur í rannsókn höfðu reynslu af því að vera í ytri öndunarvél á gjörgæsludeild og var fjöldi þeirra 65 talsins. Gögnum var safnað um klínískt ástand sjúklinga, hjúkrunareftirlit, meðferðarheldni sjúklinga og frásagnir sjúklinga um upplifun þeirra í ytri öndunarvérameðferð. Auk þess var hjúkrunarþyngd mæld út frá gátlistum og þann tíma sem hjúkrunarfræðingar sinntu sjúklingunum í ytri öndunarvél. Niðurstöður sýndu að við upphaf meðferðar í ytri öndunarvél jókst hjúkrunarþyngd sjúklinga. Álag hjúkrunarfræðinga var mest fyrstu tvo klukkutímana eftir að sjúklingur var settur í ytri öndunarvél. Fyrstu sex klukkutíma meðferðarinnar fór að meðaltali 30% af þeim tíma í að sinna sjúklingi í ytri öndunarvél og hjúkrunarviðfangsefnum í tengslum við meðferðina. Þeir þættir sem juku hjúkrunarálag við upphaf meðferðar voru eftirfarandi; að aðstoða sjúkling við að viðhalda líkamsstöðu til að létt á öndunarvinnu hans, reglulegt mat á öndun, blóðgasamælingar, að tryggja rétta og örugga notkun grímu á ytri öndunarvélinni, bregðast við viðvörðunarförum frá öndunarvélinni ásamt að meta og fyrirbyggja loftleka. Stöðug og rétt notkun grímu til að tryggja skilvirkan öndunarstuðning jókst með auknu eftirliti og nærveru hjúkrunarfræðinga. Helstu niðurstöður rannsóknarinnar voru að hjúkrunarþyngd sjúklinga í ytri öndunarvél var mikil við upphaf meðferðar en árangur inngripsins hélst í hendur við aukin stuðning og eftirlit hjúkrunarfræðinga.

2.7 Hjúkrunarskráning

Hjúkrunarskráning í sjúkraskrá sjúklings veitir heildarsýn yfir ástand, meðferð og árangur hjúkrunar og tryggir gæði og öryggi heilbrigðisþjónustu (Akhu-Zaheya o.fl., 2018; De Groot

o.fl., 2022; Tamir o.fl., 2021). Miklar framfarir hafa átt sér stað í hjúkrunarskráningu á Íslandi á síðastliðnum áratugum. Sjúkraskráningarkerfið Saga hefur verið í notkun hér á landi síðan 1995 og síðan þá hafa hjúkrunargreiningar frá North American Diagnosis Association (NANDA) verið í notkun (Ásta Thoroddsen, 2021a). Árið 2010 var samþykkt nýtt alþjóðlegt flokkunarkerfi til notkunar á Íslandi sem ber heitið International Classification for Nursing Practice eða ICNP. Flokkunarkerfið var lagt fram af Alþjóðaráði hjúkrunarfræðinga með það að markmiði að stuðla að sameiginlegu tungumáli hjúkrunarfræðinga á heimsvísu. ICNP nær yfir flest hugtök sem eru í NANDA flokkunarkerfinu þar sem ICNP hefur sameinað og kóðað nokkur flokkunarkerfi sem notuð eru í hjúkrun. Þróun flokkunarkerfisins er enn í gangi en hugtökin í ICNP eru um 4500 talsins og ná yfir hjúkrunargreiningar, hjúkrunarmeðferðir, íhluti og útkomur sjúklinga. Embætti landlæknis er nú þegar með leyfi fyrir notkun á ICNP hérlendis og mun því framtíð hjúkrunarskráningar á Íslandi hafa ICNP sem leiðarljós (Ásta Thoroddsen, 2021b). Rannsókn- og þróunarsetur ICNP, Háskóla Íslands og Háskólans á Akureyri, hlutu 40 milljónir króna styrk í janúar 2024 frá Háskóla-, iðnaðar- og nýsköpunarráðuneytinu (Stjórnarráð Íslands, 2024). Markmið styrksins er að þróa ICNP áfram í takt við íslenska heilbrigðiskerfið og nýjustu tækni. Einnig verður flokkunarkerfið innleitt í kennslu- og hermisetur í hjúkrunarfræðideildum háskólanna og nýtt til gagnasöfnunar og þróunar á rannsóknum á sviði hjúkrunar (Ásta Thoroddsen, munnleg heimild, 9. apríl 2024).

Nokkur lokaverkefni hjúkrunarnema Háskóla Íslands hafa undanfarin fjögur ár varpað hjúkrunarviðfangsefnum yfir í ICNP og eru orðin átta talsins frá árunum 2020-2023. Nemendur hafa varpað hjúkrunargreiningum- og meðferðum mismunandi viðfangsefna í flokkunarkerfi ICNP. Samanburður var gerður á niðurstöðum þriggja verkefna, sem valin voru af handahófi frá árunum 2020-2023 (Fylgiskjal 1). Verkefni frá 2020 fjallaði um hjúkrunargreiningar og hjúkrunarmeðferðir einstaklinga með sykursýki II. Í niðurstöðum þeirra var fullkomin og merkingarleg vörpun hjúkrunargreininga 44,4% og hjúkrunarmeðferða 28,6%. Hlutfall hjúkrunargreininga með enga samsvörun við ICNP var 5,6% og niðurstöður hjúkrunarmeðferða voru sambærilegar þar sem 4,5% var með enga samsvörun (Ásta Bergrún Birgisdóttir og Kristín Margrét Kristjánsdóttir, 2020). Árið 2021 fjallaði verkefnið um hegðunartruflanir hjá íbúum hjúkrunarheimila með heilabilunarsjúkdóm. Fullkomin og merkingarleg vörpun hjúkrunargreininga í því verkefni var 70% og hjúkrunarmeðferða 48,9%. Hlutfall hjúkrunargreininga með enga samsvörun við ICNP var 22% og niðurstöður hjúkrunarmeðferða var 17,8% (Hanna Mjöll Þórsdóttir og Lilja Dís Pálsdóttir, 2021). Niðurstöður verkefnis um hrumleika hjá eldra fólki sem var birt 2023 var fullkomin og merkingarleg vörpun hjúkrunargreininga 78,26% og hjúkrunarmeðferða 46,78%. Hlutfall hjúkrunargreininga með enga samsvörun við ICNP var 6,03% og niðurstöður hjúkrunarmeðferða var 16,13% (Hrafnhildur Steinunn Sigurþórsdóttir o.fl., 2023)

3 Aðferðafræði

Verkefnið samanstendur af fræðilegum samantektum, texta úr rannsóknum, klínískum leiðbeiningum og öðrum gagnreyndum gögnum til að bera kennsl á helstu hjúkrunarviðfangsefni einstaklinga í ytri öndunarvélum. Áður en gagnasöfnun hófst var efni afmarkað og rannsóknarspurningar þróaðar út frá PICOTS viðmiðum (tafla 1) og ákveðin voru inntöku- og útilokunarskilyrði til að afmarka fjölda greina í leit að heimildum (tafla 2). Kerfisbundin gagnasöfnun fór fram í gegnum Pubmed, Web of Science og Cinahl. Gagnasöfnunin kom ekki inn á öll viðfangsefni hjúkrunar sem höfundum þóttu mikilvæg, því var frjáls leit gerð í upptöldum gagnagrunnum með útilokunar- og inntökuskilyrði í huga.

Rannsóknarspurningar, sem leitast er við að svara í þessu verkefni, eru:

1. Hver eru viðeigandi hjúkrunarviðfangsefni fullorðinna í ytri öndunarvél til að stuðla að öryggi og koma í veg fyrir fylgikvilla?
2. Hver er samsvörun hjúkrunarskráningarkerfis ICNP við hjúkrunargreiningar og hjúkrunarmeðferðir fyrir einstaklinga í ytri öndunarvélameðferð?

Tafla 1. PICOTS hjálpartæki

P	Fullorðnir í ytri öndunarvél/ high flow/ bipap
I	Hjúkrunarmeðferð
C	Á ekki við
O	Án fylgikvilla Öryggi sjúklings Betri líðan
T	Á ekki við
S	Á ekki við

3.1 Inntöku- og útilokunarskilyrði

Við leit að fræðilegu efni var stuðst við inntöku- og útilokunarskilyrði. Ákveðið var að útiloka greinar sem fjalla eingöngu um ytri öndunarvélameðferð í tengslum við Covid-19.

Tafla 2. Inntöku- og útilokunarskilyrði

Inntökuskilyrði	Útilokunarskilyrði
Heimildir frá árunum 2019-2024	Heimildir eldri en 5 ára
Greinar á íslensku og ensku	Greinar á öðru tungumáli en íslensku og ensku
Greinar sem fjalla um ytri öndunarvélameðferð	Greinar sem fjalla ekki um ytri öndunarvélameðferð
Ritrýndar eigindlegar og megindelegar rannsóknir, fræðilegar samantektir	Greinar sem svara ekki rannsóknarspurningu
Fullorðnir 18-100 ára	Gæðaskjöl
	Nýburar, börn
	Covid-19

3.2 Efnisleit og leitarorð

Leitarstrengur var útbúinn fyrir þrjá gagnagrunni (tafla 3). Stuðst var við eftirfarandi leitarorð: Hjúkrun (*e. nursing*), hjúkrunarmeðferð (*e. nursing care*), high flow, BiPAP og ytri öndunarvélameðferð (*noninvasive ventilation*). Leit í gagnagrunnum fór fram 16. febrúar 2024, samtals skiluðu leitarorðin 452 greinum úr þremur gagnagrunnum, greinar voru yfirfærðar í Endnote og þá voru tvíteknar greinar teknar út. Leitarstrengur skilaði því 302 greinum. Eftir að leit var lokið var ákveðið að takmarka leit við BiPAP meðferð og sleppa greinum um háflæðisúrefnisgjöf og CPAP til þess afmarka efnið betur.

Tafla 3. Leitarstrengur

Pubmed	((nursing) OR ("Nursing Care"[Mesh] OR "Nursing"[Mesh] OR "nursing" [Subheading])) AND ((((("high flow nasal") OR ("hiflow")) OR ("bpap")) OR ("bipap"))) OR ("Noninvasive Ventilation"[Mesh]) OR ("non-invasive ventilation"))
Web of science	"non-invasive ventilation" OR "high flow nasal" OR bpap OR bipap AND nursing
Cinalh	("high flow nasal" OR "hiflow" OR "bpap" OR "bipap" OR "non-invasive ventilation") AND ((MH "Nursing Care+") OR "nursing care")

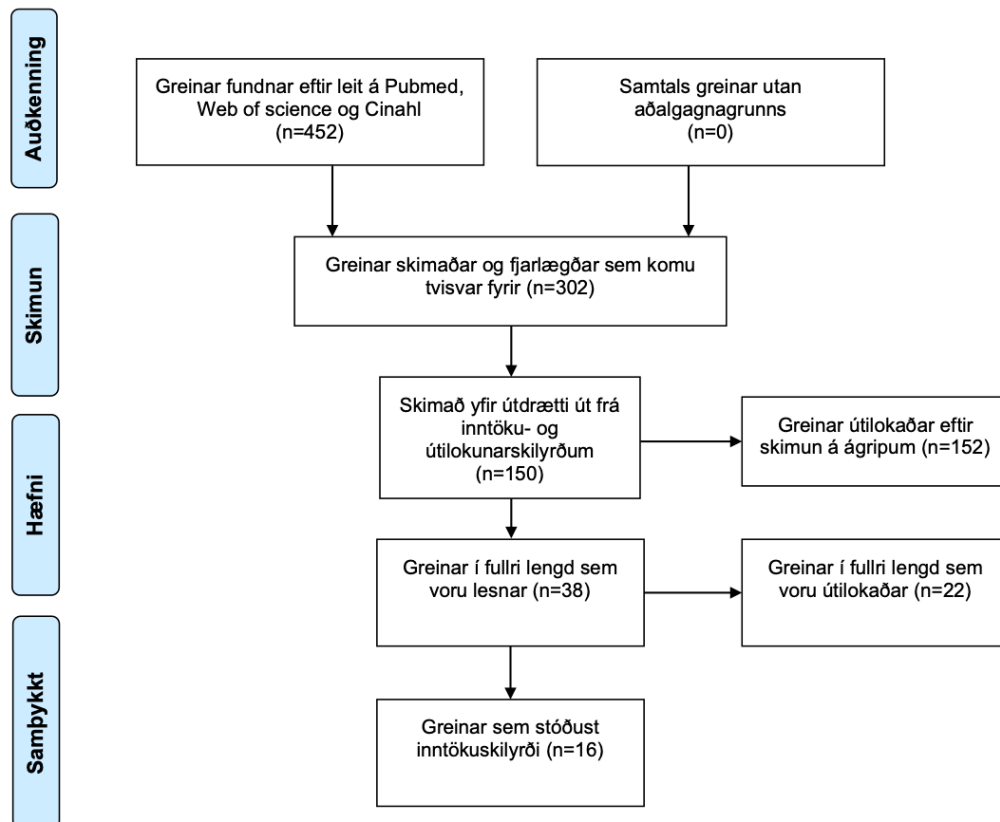
3.3 Gagnasöfnun og leitarniðurstöður

Af 302 greinum voru 152 titlar útilokaðir þar sem þeir stóðust ekki skilyrði. Eftir stóðu 150 greinar og eftir úrdráttalestur voru 38 greinar eftir. Alls 16 greinar stóðust lestur, þær voru settar upp á kerfisbundinn hátt í samþættingartöflu (*e. matrix*) og nýttar í fræðilegan bakgrunn ritgerðar (tafla 4; mynd 1). Greinarnar fjölluðu um sjúklinga í ytri öndunarvélameðferð, mismunandi var hvernig fræðimenn skilgreindu flokka öndunarstuðnings en greinarnar lögðu allar áherslu á BiPAP meðferð. Af þessum 16 greinum sem voru samþykktar eftir lestur voru átta um þrýstingsskaða, tvær um reynslu og þekkingu hjúkrunarfræðinga, tvær um næringu sjúklinga, ein um munnhreinsun, ein um upplifun einstaklinga, ein um hjúkrunarálag, ein um meðferðarheldni og ein um ýmsa þætti er snúa að ytri öndunarvélameðferð. Í samþættingu eru fimm fræðilegar samantektir og ellefu rannsóknir (fylgiskjal 2).

Tafla 4. Leitarniðurstöður

Fjöldi greina	Títlar	Úrdrættir	Samþykktar eftir lestur
302	150	38	16

Mynd 1. PRISMA flæðirit



3.4 ICNP vörpun

Viðfangsefnum hjúkrunar var skipt í flokka og út frá því voru greiningar og meðferðir skilgreindar út frá fræðilegu samantektinni. Vörpunarþrep voru skilgreind og athugað hvernig hugtök úr fræðilegri samantekt höfunda samsvöruðu hugtökum í ICNP. Vörpun var framkvæmd út frá gagnagrunni ICNP sem var síðast uppfærður árið 2022. Eftirfarandi vörpunarþrep voru byggð á þýðingu Ástu Bergrúnar Birgisdóttur og Kristínar Margrétar Kristjánsdóttur úr BSc verkefni þeirra, þar sem þær vörpuðu hjúkrunarviðfangsefnum einstaklinga með sykursýki 2 yfir í flokkunarkerfi ICNP (Ásta Bergrún Birgisdóttir and Kristín Margrét Kristjánsdóttir, 2020)

Þrep 1: Fullkomin vörpun. Hugtök samsvara ICNP nákvæmlega.

Þrep 2: Merkingarleg vörpun: Hugtök hafa svipaða merkingu og hugtök í ICNP.

Þrep 3: Vörpun að hluta til. Hugtök varpast merkingarlega að hluta yfir í hugtök í ICNP, hægt að setja saman hugtök til að ná sömu þýðingu.

Þrep 4: Engin samsvörun við ICNP. Engin hugtök í ICNP sem höfðu svipaða eða sömu merkingu (Ásta Bergrún Birgisdóttir og Kristín Margrét Kristjánsdóttir, 2020, bls. 30).

4 Niðurstöður

Við upphaf voru settar fram eftirfarandi rannsóknarspurningar og heimildaleit hafin í þeirri von um að fá svör við þeim. Eftir gagnasöfnun fór fram þemagreining og vörpun greininga og meðferða yfir í ICNP flokkunarkerfi og samsvörun metin.

1. Hver eru viðeigandi hjúkrunarviðfangsefni fullorðinna í ytri öndunarvél til að stuðla að öryggi og koma í veg fyrir fylgikvilla?

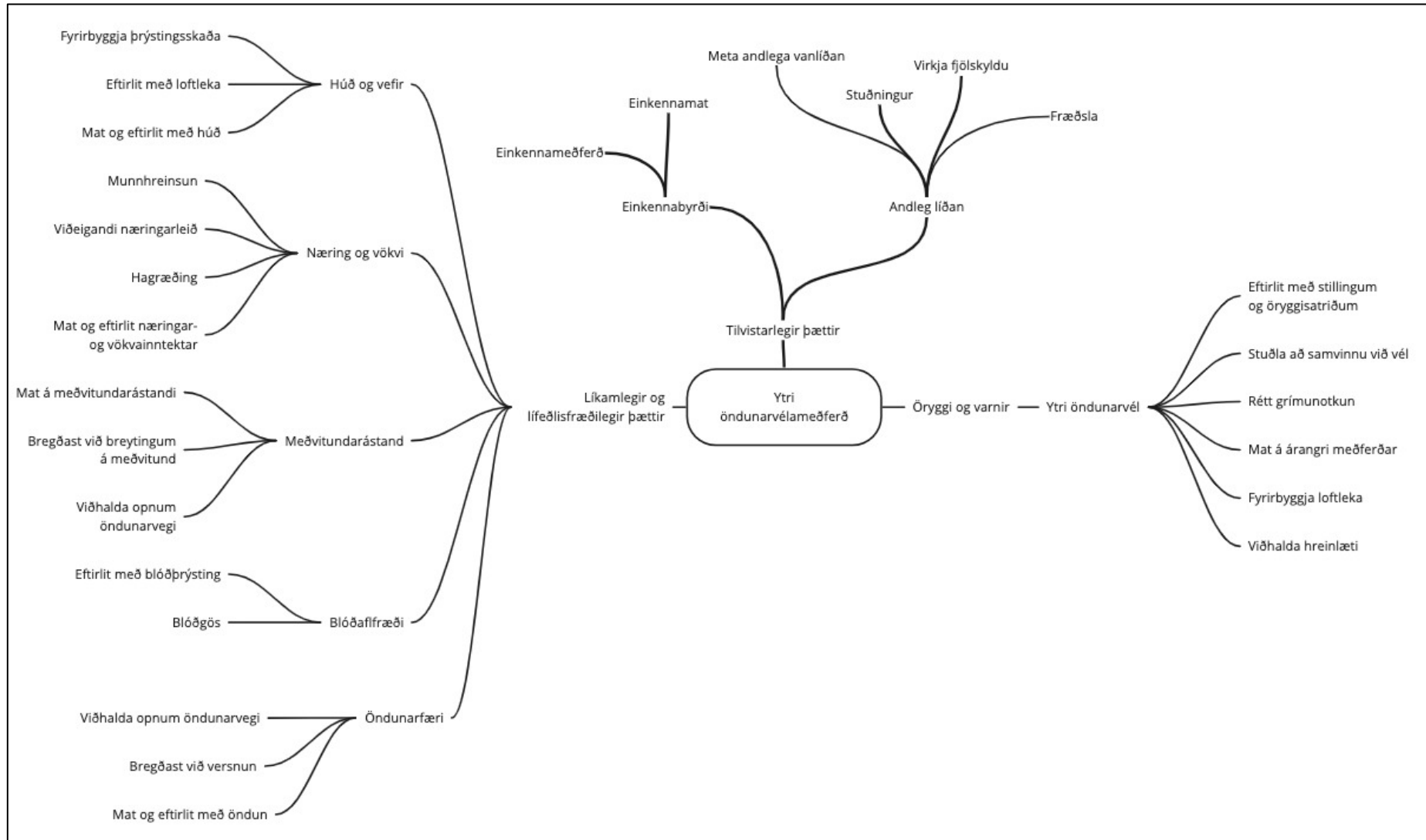
Greiningar voru settar fram fyrir hvert viðfangsefni fyrir sig og meðferð mynduð í kjölfarið með ákveðna útkomu að leiðarljósi. Út frá fræðilegri gagnasöfnun var hjúkrunarviðfangsefnum skipt niður í þrjú meginþemu. Fyrsta þemað var líkamlegir og lífeðlisfræðilegir þættir. Í því þema voru settar fram 12 hjúkrunargreiningar og 26 meðferðir. Annað þema var tilvistarlegir þættir þar sem hjúkrunargreiningar voru 21 talsins og 17 meðferðir. Öryggi og varnir voru þriðja og síðasta þemað, sem eingöngu var sett fram sem hjúkrunarmeðferðir, eða tíu talsins. Hjúkrunargreiningar voru ekki settar fram í öryggi og vörnum þar sem viðfangsefnið beindist að vélinni sjálfri og ekki sjúklingnum. Samtals voru því settar fram 30 hjúkrunargreiningar og 53 hjúkrunarmeðferðir.

Líkamlegum og lífeðlisfræðilegum þáttum var skipt niður í fimm hjúkrunarviðfangsefni. Þau voru eftirfarandi; öndunarfæri, meðvitundarástand, blóðafllfræði, næring og vökvi ásamt húð og vefjum. Tvö hjúkrunarviðfangsefni féllu undir þema tilvistarlegra þátta og voru þau einkennabyrði og andleg líðan. Í síðasta þemaflokknum öryggi og varnir, beindust hjúkrunarviðfangsefni að tæknilegri hlið ytri öndunarvérameðferðar. Búið var til hugarkort út frá þemagreiningu sem varpar ljósi á þau viðfangsefni sem snúa að hjúkrun fullorðinna í ytri öndunarvérameðferð (mynd 2).

2. Hver er samsvörun hjúkrunarskráningarkerfis ICNP við hjúkrunargreiningar og hjúkrunarmeðferðir fyrir einstaklinga í ytri öndunarvérameðferð?

Samtals voru framsettar 30 hjúkrunargreiningar og 53 meðferðir og þeim varpað yfir í ICNP (tafla 5-7). Af þessum 30 hjúkrunargreiningum voru 80% (n=24) með fullkomna eða merkingarlega vörpun og 17% (n=5) með vörpun að hluta og 3% (n=1) með enga samsvörun við ICNP (tafla 8). Af heildarfjölda hjúkrunarmeðferða voru 49% (n=26) með fullkomna eða merkingarlega vörpun, 19% (n=10) með vörpun að hluta og 32% (n=17) með enga samsvörun við ICNP (tafla 9). Þegar viðfangsefnið „öryggi og varnir“ var útilokað voru eftir 43 hjúkrunarmeðferðir, af þeim voru 53% (n=23) með fullkomna eða merkingarlega vörpun og 23% (n=10) með enga samsvörun við ICNP (tafla 10).

Mynd 2. Hugarkort hjúkrunarviðfangsefna



Tafla 5. Hjúkrunargreiningar og hjúkrunarmeðferðir tengt líkamlegum og lífeðlisfræðilegum þáttum sjúklinga í ytri öndunarvél ásamt vörpun yfir í ICNP

Líkamlegir og lífeðlisfræðilegir þættir							
Hjúkrunar viðfangsefni	Hjúkrunargreiningar	Hjúkrunargreiningar ICNP	Þrep	Hjúkrunarmeðferð	Hjúkrunarmeðferð ICNP	Þrep	Útkoma
Öndunar-færi	Trufluð loftskipti	Trufluð loftskipti (10001177)	1	a) Meta öndun	a) Meta ástand öndunarfæra (10036786)	3	Fullnægjandi öndun án öndunarerfiðleika
	Aukið viðnám í loftvegi	X**	4	b) Ytri öndunarvélameðferð	b) X**	4	
	Öndun	Starfsemi öndunarfærakerfis (10016991)	3	c) Loftúðameðferð	c) Gefa innúðalyf (10046579)	2	
	Öndunar-erfiðleikar	Ófullnægjandi öndun (1001316)	3	d) Hagræða	d) Hagræða sjúklingi (10014761)	2	
Blóðaf-fræði	Blóðaffræðilegt ástand	Blóðaffræðilegt ástand (10051564)	1	Meta hjarta- og æðakerfi	Meta (1002673) + ástand hjarta og æðakrefis (10033946)	3	Lífsmörk innan viðmiðunarmarka. Háræðafylling <2 sek. Húðlitur án bláma eða fólva
				Eftirlit með hjarta- og æðakerfi	Eftirlit (10019277) + hjarta- og æðakerfi (10003936)	3	
	Blóðaffræðilegar breytingar	Truflun á hjarta og æðakerfi (10022949)	3	Meðhöndla blóðaffræðilegar breytingar	Meðhöndla blóðaffræðilegt ástand (10051572)	2	
	Sýru- og basaójafnvægi	Sýru- og basaójafnvægi (10033539)	1	Ytri öndunarvélameðferð	X**	4	

				Draga blóðgös	Draga (10006230) + X**	4	35-45mmHg PaO ₂ 80-100mmHg
Meðvitunar- ástand	Meðvitund	Meðvitund (10004975)	1	Meta meðvitund	Meta meðvitund (10050186)	1	GSC = 15
	Skert meðvitund	Skert meðvitund (10012634)	1	Viðhalda opnum öndunarvegi	Viðhalda opnum loftvegi (10037351)	2	GSC > 8
	Meðvitundarleysi	Meðvitundarleysi (10004629)	1	Fjarlægja ytri öndunarvél	Fjarlægja (1001674) + X**	4	Öndunarvél fjarlægð
				Leiðréttu undirliggjandi orsök	X**	4	Meðvitund
Næring og vökvi	Hætta á ófullnægjandi næringarinntekt	Hætta á truflun á næringarinntekt (10023013)	3	Næringarmat	Meta næringarástand	2	Næringarinntekt fullnægt
				Finna viðeigandi næringarleið	X**	4	
				Eftirlit með næringarinntekt	Hafa eftirlit með næringu	2	
				Ráðgjöf frá næringarfræðing	Samvinna við næringarfræðing	2	
	Hætta á ófullnægjandi vökvainntekt	Áhætta (10015007) + Truflun á vökvainntekt (10029873)	3	Meta vökvainntekt	Meta vökvainntekt (10044178)	1	Vökvapörf fullnægt
	Hætta á ásvelgingu	Hætta á ásvelgingu (10015024)	1	Munnhreinsa	Aðstoða við munnhirðu	2	Engin ásvelging
				Hagræða	Hagræða sjúklingi (10014761)	2	
Húð og vefir	Hætta á veiklun húðar	Hætta á veiklun húðar (10015237)	1	Mat á húð	Meta húð (10041126)	2	Heil húð

	Hætta á þrýstingsskaða	Hætta á þrýstingssári (10027337)	2	Fyrirbyggja þrýstingsskaða	Þrýstingssáravarnir (10040224)	2	Enginn þrýstingsskaði
	Þrýstingsskaði	Þrýstingssár (10025798)	2	Meðhöndla þrýstingsskaða	Þrýstingssára-meðferð (10032420)	2	Enginn merki um þrýstingsskaða
	Hætta á þurrum slímhúðum	Áhætta (10015007) + þurr slímhúð (10006351)	2	Eftirlit með loftleka	Eftirlit*** (10019277) + X**	4	Rakar slímhúðir
				Eftirlit með slímhúðum	Eftirlit*** (10019277) + slímhúð (10012288)	3	
	Þurrar slímhúðir	Þurr slímhúð (10006351)	2	Meðhöndla þurra slímhúð	Meðhöndla (10020133) + þurr slímhúð (10006351)	3	

*Vörpunarþrep: 1= Fullkomin vörpun, 2= Merkingarleg vörpun, 3= Vörpun að hluta, 4= engin samsvörun

**Ekki hægt að búa til hjúkrunargreiningu í ICNP

***Tvískráning hjúkrunargreininga eða -meðferða

Tafla 6. Hjúkrunargreiningar og hjúkrunarmeðferðir tengt tilvistarlegum þáttum sjúklinga í ytri öndunarvél ásamt vörpun yfir í ICNP

Tilvistarlegir þættir							
Hjúkrunar- viðfangsefni	Hjúkrunar- greiningar	Hjúkrunargreiningar ICNP	Þrep	Hjúkrunarmeðferð	Hjúkrunarmeðferð ICNP	Þrep	Útkoma
Einkennabyrði	Þurr slímhúð	Þurr slímhúð (10006351)	1	Væta slímhúð	X** + slímhúð (10012288)	4	Rök slímhúð
				Fyrirbyggja loftleka	Fyrirbyggja (10015620) + X**	4	Viðeigandi loftleki
	Þorsti	Þorsti (10037847)	1	Tryggja næga vökvun	Bjóða drykk (10050313)	3	Ekki merki um þorsta
				Eftirlit með vökvajafnvægi	Hafa eftirlit með vökvainntekt (10035303)	2	
	Verkur	Verkur (10023130)	1	Meta verkjastjórnun	Meta verkjastjórnun (10002710)	1	Engin merki um verki
	Langvinn þreyta	Magnleysi (10000695)	2	Meta langvinna þreytu	Meta magnleysi (10026086)	2	Minnkað magnleysi
				Orkusparandi meðferð	Meðhöndla magnleysi (10046289)	3	
	Svefnleysi	Svefnleysi (10010330)	1	Stuðla að svefni	Stuðla að svefni (10050949)	1	Betri svefngæði

Andleg líðan	Kvíði	Kvíði (10000477)	1	a) Fræðsla	a) Fræða sjúkling (10033126)	2	Bætt vellíðan, betri þekking og stuðningur
	Óróleiki	Óróleiki (10025705)	1	b) Stuðningur	b) Veita andlegan stuðning (10027051)	2	
	Vanlíðan	Merki um vanlíðan (10037282)	2	c) Nærvera	c) Vera til staðar (10015575)	3	
	Vanmáttur	Vanmáttarkennd (10015394)	2	d) Veita virka hlustun	d) Hlustun (1001383)	2	
	Hætta á einmanaleika	Hætta á einmanaleika (10015179)	1	e) Efla meðferðarsamband	e) X**	4	
	Óáttun	Óáttun (100001235)	1	f) Virkja fjölskyldu	f) Samvinna við fjölskyldu (10035887)	3	
	Streita	Streita (10018888)	1	g) Valdefla	g) Valdefling (10006796)	2	
h) Upplýsingagjöf				h) Veita ráðgjöf (10005254)	3		
			i) Meta andlega vanlíðan	i) Meta merki um vanlíðan (10037295)	2		

*Vörpunarþrep: 1= Fullkomin vörpun, 2= Merkingarleg vörpun, 3= Vörpun að hluta, 4= engin samsvörun

**Ekki hægt að búa til hjúkrunargreiningu í ICNP

***Tvískráning hjúkrunargreininga eða -meðferða

Tafla 7. Hjúkrunarmeðferðir tengt öryggi og vörnum sjúklunga í ytri öndunarvél ásamt vörpun yfir í ICNP

Öryggi og varnir							
Hjúkrunar- viðfangsefni	Hjúkrunar- greiningar	Hjúkrunargreiningar ICNP	Prep	Hjúkrunarmeðferð	Hjúkrunarmeðferð ICNP	Prep	Útkoma
Ytri öndunarvél				Samvinna við vél	X**	4	Góð samvinna
				Eftirlit með stillingum	Eftirlit*** (10019277) + X**	4	Stillingar samkvæmt fyrirmælum
				Eftirlit með öryggisatriðum	Eftirlit*** (10019277) + X**	4	Öryggi
				Val á grímu	X** + Súrefnismaski (10013909)	4	Viðeigandi gríma
				Mat á árangri meðferðar	X**	4	Góður árangur meðferðar
				Mat á meðvitund	Meta meðvitund (10050186)	2	Meðvitund
				Mat og eftirlit með loftleka	X**	4	Loftleki <50 mmHg
				Viðhalda hreinlæti	Stuðla að hreinlæti (10032477)	2	Hreinlæti
				Hætta á ósamræmi vélar og sjúklings	X**	4	Gott samræmi vélar og sjúklings
				Aðlögun að vél	Geta til að aðlagast (10000047)	2	Getur aðlagast

*Vörpunarþrep: 1= Fullkomin vörpun, 2= Merkingarleg vörpun, 3= Vörpun að hluta, 4= engin samsvörun

**Ekki hægt að búa til hjúkrunargreiningu í ICNP

***Tvískráning hjúkrunargreininga eða -meðferða

Tafla 8. Niðurstöður vörpunar hjúkrunargreininga yfir í ICNP

Hjúkrunargreiningar	1. Fullkomin vörpun	2. Merkingarleg vörpun	3. Vörpun að hluta	4. Engin samsvörun við ICNP		1. Fullkomin vörpun og 2. merkingarleg vörpun
<u>Flokkur</u>						
Lífeðlisfræðilegir þættir	8	4	5	1	18	12
Tilvistarlegir þættir	9	3	0	0	12	12
Samtals	56,67%	23,33%	16,67%	3,33%	100%	80%
n=	17	7	5	1	30	24

Tafla 9. Niðurstöður vörpunar hjúkrunarmeðferða yfir í ICNP

Hjúkrunarmeðferðir	1. Fullkomin vörpun	2. Merkingarleg vörpun	3. Vörpun að hluta	4. Engin samsvörun við ICNP		1. Fullkomin vörpun og 2. merkingarleg vörpun
<u>Flokkur</u>						
Lífeðlisfræðilegir þættir	2	12	5	7	26	14
Tilvistarlegir þættir	2	7	5	3	17	9
Öryggi og varnir	0	3	0	7	10	3
Samtals	7,55%	41,51%	18,87%	32,08%	100%	49%
n=	4	22	10	17	53	26

Tafla 10. Niðurstöður vörpunar hjúkrunarmeðferða án flokksins öryggi og varnir yfir í ICNP

Hjúkrunarmeðferðir	1. Fullkomin vörpun	2. Merkingarleg vörpun	3. Vörpun að hluta	4. Engin samsvörun við ICNP		1. Fullkomin vörpun og 2. merkingarleg vörpun
<u>Flokkur</u>						
Lífeðlisfræðilegir þættir	2	12	5	7	26	14
Tilvistarlegir þættir	2	7	5	3	17	9
Samtals	9,30%	44,19%	23,26%	23,26%	100%	53,49%
n=	4	19	10	10	43	23

5 Umræða

Tilgangur þessa verkefnis var tvíþættur, annars vegar að greina og samþætta rannsóknar- niðurstöður á ytri öndunarvérameðferð og greina helstu hjúkrunarviðfangsefni og hjúkrunarmeðferðir sem henni tengjast og hins vegar að kanna samsvörun hjúkrunar- flokkunarkerfisins ICNP við hjúkrunargreiningar og hjúkrunarmeðferðir sjúklinga í ytri öndunarvérameðferð. Helstu hjúkrunarviðfangsefni sjúklinga í ytri öndunarvél voru metin út frá rannsóknum, kennslubókum, fræðilegum samantektum og klínískum leiðbeiningum. Við upphaf voru settar fram rannsóknarspurningar og leitarstrengur þróaður út frá þeim. Ytri öndunarvérameðferð hefur verið töluvert rannsökuð, mestmegnis í tengslum við læknisfræðileg sjónarmið. Hjúkrunarviðfangsefni út frá leitarstreng voru helst þrýstingsskaði og næringar- inntekt. Út frá víðtækari leit kom í ljós að viðfangsefnin voru þó fleiri en ekki fullnægjandi að mati höfunda, sem gæti gefið til kynna að leitarstrengur hafi verið slakur og að skortur sé á rannsóknum út frá sjónarmiði hjúkrunar. Samtals voru hjúkrunarviðfangsefnin átta talsins og var þeim skipt niður í þrjá yfirflokkka; líkamlegir og lífeðlisfræðilegir þættir, tilvistarlegir þættir og öryggi og varnir. Út frá þeim viðfangsefnum voru þróaðar 30 hjúkrunargreiningar og 53 hjúkrunarmeðferðir.

5.1 Hjúkrunarviðfangsefni

Markmið ytri öndunarvélar er að veita öndunarstuðning, létta á öndunarvinnu og auka vellíðan sjúklings í öndunarbílun eða með andnauð (Bello o.fl., 2016). Helsti kostur ytri öndunarvéla fram yfir innri öndunarvél er að ekki er þörf á barkaþræðingu og slævingu. Það er þó vert að minnast á að í ákveðnum tilfellum getur barkaþræðing verið ákjósanlegasti kostur ef sjúkdómsástand bendir til þess (Thim o.fl., 2012). Hjúkrunarfræðingar gegna lykilhlutverki í ytri öndunarvérameðferð. Hlutverk þeirra er að meta hjúkrunarþarfir hvers og eins út frá upplýsingasöfnun hjúkrunar og klínískum einkennum, sinna eftirliti til að greina árangur eða versnun á ástandi sjúklinga ásamt því að fyrirbyggja versnandi ástand og fylgikvilla ytri öndunarvérameðferðar (Halverson o.fl., 2022). Meðan á meðferðinni stendur er þörf á nákvæmu eftirliti er varðar lífeðlisfræðilega og líkamlega þætti, tilvistarlega þætti og öryggi og varnir sjúklings. Rannsóknir hafa sýnt að þekking hjúkrunarfræðinga á öndunarvérameðferð og fylgikvillum er oft ábótavant. Rannsókn Chacko og félagar (2017) sýndi til að mynda að þekking 68% hjúkrunarfræðinga væri ófullnægjandi á ytri öndunarvérameðferð. Aðrar rannsóknir sýndu sambærilegar niðurstöður, að þekking hjúkrunarfræðinga væri ekki ásættanleg á ytri öndunarvérameðferð (Farmer o.fl., 2022; Green og Bernoth, 2020). Þetta bendir til þess að aukin þörf sé á fræðslu hjúkrunarfræðinga og uppfærslu klínískra leiðbeininga en þær klínísku leiðbeiningar sem notaðar eru í dag frá Landspítala Íslands eru frá árinu 2014

(Landspítali, 2014). Fræðsla þarf að beinast að hjúkrunarviðfangsefnum, tæknilegum þáttum meðferðarinnar en einnig að ábendingum meðferðarinnar og versnandi einkennum.

Öndun er mikilvægt hjúkrunarviðfangsefni sem felur í sér reglulegt mat á hvort öndunarvegur sé opinn, meta þarf hvort breyting sé á öndun eða að merki séu um erfiðleika, koma þarf í veg fyrir erfiðleika og bregðast skjótt við ef þörf er á (Farmer o.fl., 2022; Yaman o.fl., 2021). Rannsókn Yaman og félagar (2021) var ein af fáum rannsóknargreinum og sú eina út frá leitarstreng, þar sem lögð var áhersla á mat og eftirlit öndunar. Höfundum þótti athyglisvert að í fáum greinum var lögð áhersla á mikilvægi hjúkrunarviðfangsefna eins og að leggja mat á meðferðina og hafa eftirlit með öndun, þar sem ytri öndunarvélameðferð snýst fyrst og fremst um að bæta öndun og árangur meðferðar metin út frá því. Mat á árangri meðferðar er einnig metinn út frá túlkun blóðgasa (British Thoracic Society Standards of Care Committee, 2002; Gong og Sankari, 2022). Eftirlit með blóðþrýstingi ætti einnig að vera reglulegt mat þar sem blóðþrýstingur getur lækkað hjá sjúklingi vegna meðferðar með ytri öndunarvél. Rannsóknir hafa sýnt að ytri öndunarvélameðferð er árangursrík við vinstri hjartabilun vegna blóðafllfræðilegra breytinga sem verða vegna hækkunar á þrýstingi í brjóstholi (Kallet og Diaz, 2009; MacIntyre, 2019).

Ein helsta frábending ytri öndunarvélameðferðar er meðvitundarleysi og meðvitundarskerðing (Gong og Sankari, 2022). Niðurstöður úr rannsókn Kogo og félagar (2018) og Lemyze og félagar (2019) sýndu aftur á móti að árangur ytri öndunarvélameðferðar vegna öndunarbílunar var ekki síðri hjá þeim sem voru með væga meðvitundarskerðingu samanborið við þá sem voru með fulla meðvitund (Kogo o.fl., 2018; Lemyze o.fl., 2019). Þessar niðurstöður benda til þess að sjúklingar þurfa því ekki að vera með fulla meðvitund í ytri öndunarvélameðferð en auka þurfi eftirlit með sjúklingi sem er meðvitundarskertur. Báðar rannsóknir voru með takmarkað úrtak og því ekki hægt að alhæfa um niðurstöður. Mat og eftirlit með meðvitundarstigi þykir þó mikilvægt þar sem hættu er á að öndunarvegur lokist. Orsakir meðvitundarleysis eru margvíslegar og því skiptir máli að leiðrétta undirliggjandi orsök en grundvallaratriði er að halda öndunarveginum opnum (Gong og Sankari, 2022).

Næring og vökvi eru algengt hjúkrunarviðfangsefni hjá sjúklingum í ytri öndunarvél þar sem sjúklingar glíma við áskoranir í tengslum við næringarinntekt. Þessar áskoranir eru meðal annars þau hamlandi áhrif sem grímunotkun hefur á inntöku næringar og vökva ásamt þreytu og lystarleysi. Sjúklingar eru misháðir öndunarstuðningi og því sumir í meiri áhættu en aðrir á að verða fyrir næringar- og vökvaskorti. Því skiptir máli að hjúkrunarfræðingar sem annast þennan sjúklingahóp séu á varðbergi fyrir hættu á vannæringu og leggi reglulegt mat á næringarástand sjúklings. Að velja viðeigandi næringarleið skiptir höfuð máli og þarf sú ákvörðun að vera tekin út frá einstaklingsmiðuðum þörfum og áhættuþáttum (Page o.fl., 2024b). Sjúklingar í ytri öndunarvél eru í hættu á ófullnægjandi næringarinntekt, hættu á að

þróa með sér þrýstingsskaða á húð og slímhúð, þörf er því á reglulegri munnhreinsun til að koma í veg fyrir ásvelgingu og lungnabólgu, sjúklingar hafa einnig tjáð andlega vanlíðan meðan á meðferð stendur og kölluðu eftir aukinni fræðslu. Samkvæmt rannsókn Helgu Bragadóttir og félaga (2014) eru grunnþættir hjúkrunar, það er hjúkrun er varðar næringu, munnhirðu, hreinlæti, hreyfingu, andlega líðan og fræðslu gjarnan sleppt inn á sjúkrahúsum. Út frá því má álykta að sjúklingar í ytri öndunarvél séu í sérstakri hættu á hjúkrunarviðfangsefnum sé sleppt og mikilvægt að brýna mikilvægi þessara þátta í heilbrigðiskerfinu.

Í helmingi rannsókna út frá leitarstreng var fjallað um þrýstingsskaða sjúklinga í ytri öndunarvél. Það gæti gefið til kynna að um sé að ræða mikilvægasta viðfangsefni hjúkrunar og algengasta fylgikvilla meðferðar eða mest rannsakaða viðfangsefnið. Allir sjúklingar í ytri öndunarvél eru í hættu á að verða fyrir þrýstingsskaða í andliti vegna grímunotkunar og því er eitt af markmiðum hjúkrunar að fyrirbyggja slíkan skaða (Black o.fl., 2010). Í rannsóknunum var lítil áhersla lögð á þrýstingsskaða á öðrum stöðum en í andliti. Höfundar telja að einstaklingar í ytri öndunarvél séu þó einnig í áhættu á að verða fyrir þrýstingsskaða á öðrum áhættusvæðum vegna vannæringar og skertrar hreyfigetu og því heildrænt mat á húð nauðsynlegt. Rannsóknir benda til þess að notkun gervihúðar undir grímu sé árangursríkasta leiðin til að fyrirbyggja þrýstingsskaða í andliti ásamt reglulegri húðskoðun og umhirðu húðar (Arundel o.fl., 2021; Zhang o.fl., 2024). Í rannsókn Chacko og félaga (2017) kom fram að aðeins 18% hjúkrunarfræðinga þekktu rétta grímunotkunartækni. Á þessu má draga ályktun að það séu tengsl á milli vanþekkingar hjúkrunarfræðinga á grímunotkun og algengi þrýstingsskaða í andliti hjá sjúklingum í ytri öndunarvélameðferð. Slíkri meðferð fylgir einnig þurrkur í slímhúð munnhols og augna, en orsök þess er súrefnisgjöf án raka, þrýstingur frá öndunarvél og loftleki (Carron o.fl., 2013). Of mikill þrýstingur getur valdið þrýstingsskaða en illa þétt gríma og lágur þrýstingur getur valdið loftleka. Að festa grímuna er því vandmeðfarið.

Rannsókn Yaman og félaga (2021) sýndu fram á að hjúkrunarþyngd sjúklinga var mest fyrstu klukkutímana eftir að sjúklingur fór í ytri öndunarvél þar sem þörf var á nákvæmu mati, eftirliti og aðlögun sjúklinga að vélinni. Árangur meðferðarinnar var betri eftir því sem sjúklingar fengu meiri stuðning og aukið eftirlit frá hjúkrunarfræðingum. Niðurstöður rannsóknar Ilievia og Yamakova (2023) sýndu sambærilegar niðurstöður, að hjúkrunarþyngdin sé mest fyrst þegar ytri öndunarvélameðferð er hafin og fer svo lækkandi eftir dögum. Þar töldu þau að hægt væri að draga úr hjúkrunarálagi hjúkrunarfræðinga sem sinna sjúklingum í ytri öndunarvél, með því að virkja ófaglært fólk. Áhugavert er að sjúkraliðar eru ekki nefndir í rannsókn Ilievia og Yamakova (2023) en á Íslandi vinna hjúkrunarfræðingar með sjúkraliðum og saman vinna þeir að því að létta undir hjúkrunarálagi sem fylgir hjúkrun sjúklinga í ytri öndunarvél. Það má því hafa í huga að auka þarf fræðslu fyrir alla umönnunaraðila sjúklinga í ytri öndunarvél.

Rannsóknir sýndu að sjúklingar upplifa mikil óþægindi í ytri öndunarvélameðferð. Í nokkrum rannsóknum var leitast við að finna aðferðir sem myndu draga úr óþægindum (Beckert o.fl., 2020; Cammarota o.fl., 2022; Wensley o.fl., 2020) og notuðu enska orðið „comfort”. Höfundum þótti erfitt að þýða orðið og halda í sömu merkingu en notast var við hugtökin „vellíðan” og „þægindi”. Ytri öndunarvélameðferð verður seint talin þægileg en hjúkrunarfræðingar geta lagt sitt af mörkum til að gera meðferðina bærilegri fyrir sjúklinginn með því að bregðast við einkennum, meðhöndla og fyrirbyggja það sem hægt er. Út frá óþægindum vex hætta á óróleika og andlegri vanlíðan sjúklings sem dregur úr samvinnu hans við vél og eykur þar af leiðandi hættu á að meðferð beri ekki árangur. Það sem hjúkrunarfræðingar geta gert til að sporna við þessu er að veita sjúklingi nærveru og stuðning, meta fræðsluþarfir þeirra og veita viðeigandi upplýsingar ásamt því að virkja fjölskyldu.

Til þess að meðferð beri árangur þurfa stillingar á vél að vera í samræmi við fyrirmæli lækna (Landspítali, 2014). Reyndir hjúkrunarfræðingar hafa þó samkvæmt rannsókn Sørensen og félaga (2013) hagrætt stillingum út frá líðan sjúklunga og klínísku mati. Til þess að vera fær um slíkt þurfa hjúkrunarfræðingar að hafa öðlast mikla reynslu og færni í tengslum við vélina ásamt því að búa yfir góðri almennri þekkingu (Sørensen o.fl., 2013). Við upphaf meðferðar skiptir aðlögun sjúklunga að vélinni máli. Það felst í að veita upplýsingar og fræðslu og gefa sjúklingnum þann tíma sem hann þarf til þess að aðlagast grímu, loftþrýstingi og áreiti sem fylgir meðferðinni.

Eins og sjá má krefst ytri öndunarvélameðferð heilðrænnar hjúkrunar þar sem hjúkrunar-áætlun snýr fyrst og fremst að því að meta einkenni og þarfir sjúklunga, sinna eftirliti og fyrirbyggja fylgikvilla. Hjúkrunarviðfangsefni hjúkrunarfræðinga sem sinna sjúklingum í ytri öndunarvél snýr einnig að tæknilegum þáttum. Guðrún Marteinsdóttir var hjúkrunarfræðingur sem lá lengi inni á sjúkrahúsi vegna veikinda. Hún varpaði fram hugleiðingu á forgangsröðun hjúkrunarfræðinga í tímariti hjúkrunarfræðinga árið 1995. Þar velti hún fyrir sér togstreitu hjúkrunarfræðinga á því sem hún kallaði hjúkrunarmetnað og tæknilegan metnað. Tæknilegur metnaður snýr að undirbúningi verkefna, teymisfundum, mælingum og umönnun tækja- búnaðar. Hjúkrunarmetnaður snýr að sjúklingnum sjálfum, samskiptum og að huga að líkamlegri og andlegri líðan hans. Guðrún bendir á að þessir tæknilegu þættir geta verið tímafrekir og sjúklingar geta átt í hættu á að mælast undan því að biðja um aðstoð til að trufla ekki hjúkrunarfræðinginn við störf (Guðrún Marteinsdóttir, 1995). Höfundum þótti þetta áhugaverð hugleiðing og vilja út frá þessu beina athygli að því að horfa fyrst og fremst á sjúklinginn og meta líkamlega og tilvistarlega þætti út frá hans þörfum. Í ytri öndunarvélameðferð skiptir eftirlit á vél þó miklu máli upp á öryggi sjúklings og árangur meðferðar en höfundar vilja leggja áherslu á að meðferðin ætti að snúast fyrst og fremst um sjúklinginn.

Hver og einn sjúklingur er ólíkur, með ólíkan undirliggjandi sjúkdóm, ólíka færni og getu og þar af leiðandi ólíkar þarfir. Grunnhjúkrun á við um alla sjúklinga en áhersla þessa verkefnis var sérstaklega að hjúkrunarviðfangsefnum sjúklinga í ytri öndunarvél.

Í þessu verkefni var lögð áhersla á BiPAP meðferð með ytri öndunarvél en notkun háflæðisúrefnismeðferðar hefur færst í aukana síðustu ár. Skortur er á rannsóknum hvort háflæðisúrefnisgjöf sé jafn árangursrík og ytri öndunarvérameðferð við öndunarbílun. Rannsóknir hafa sýnt að hægt er að nýta háflæðisúrefnismeðferð við koltvísýringsbilun, sérstaklega hjá þeim sem þola illa ytri öndunarvérameðferð (Ovtcharenko o.fl., 2022; Papachatzakis o.fl., 2020; Wyatt o.fl., 2022). Þar sem töluverð óþægindi fylgja ytri öndunarvérameðferð samkvæmt því sem sjúklingar greina frá og hætta er á myndun þrýstingsskaða og ófullnægjandi næringarinntekt væri því áhugavert að bera saman hjúkrunarviðfangsefni háflæðisúrefnismeðferðar við hjúkrunarviðfangsefni ytri öndunarvéla-meðferðar og hvort munur sé á þessum tveimur tegundum af meðferð sem hægt er að flokka til ytri öndunarvérameðferðar. Ef framtíðarrannsóknir sýna fram á að vellíðan sjúklinga í háflæðisúrefnismeðferð og árangur sé sá sami og í ytri öndunarvérameðferð, gæti það gefið til kynna að háflæðisúrefnismeðferð sé betri kostur.

5.2 ICNP

Hjúkrunarviðfangsefnin mat og eftirlit með öndun, eftirlit með ytri öndunarvél, blóðaflfræðileg áhrif ytri öndunarvérameðferðar, meðvitundarástand, þrýstingsskaði, næringarástand, einkennabyrði og andleg líðan voru fengin út frá leitarstreng og öðrum rannsóknum og samantektum um ytri öndunarvérameðferðir. Það þótti athyglisvert að lítið var talað um skerta hreyfigetu, sjálfsbjargargetu og skert athafnaprek sjúklinga og því var þeim hjúkrunarviðfangsefnum ekki varpað yfir í ICNP.

Þegar hjúkrunargreiningar voru þróaðar af höfundum þessa verkefnis var leitast við að samþjappa einkennum og orsökum yfir í eitt yfirhugtak. Dæmi um þetta er hjúkrunargreiningin „öndunarerfiðleikar“ en undir hugtakið falla meðal annars mæði, súrefnisskortur, aukin öndunartíðni, þriggja punkta líkamsstaða og notkun hjálparvöðva. Hjúkrunarmeðferðin og útkoma hjúkrunarmeðferðar byggði á rannsóknum, samantektum og klínískum leiðbeiningum. Af þeim hjúkrunargreiningum sem varpaðar voru yfir í ICNP var 80% þeirra annaðhvort með fullkomna eða merkingarlega vörpun. Þetta gefur til kynna góða samsvörun við ICNP. Hjúkrunarmeðferðirnar voru með 49% fullkomna eða merkingarlega vörpun og 32% þeirra var með enga samsvörun við ICNP. Öryggi og varnir var sá flokkur sem var með flestar hjúkrunarmeðferðir sem samsvöruðu ekki hugtökum ICNP og dregur niður hlutfall fullkominnar eða merkingarlega vörpun niður. Ef flokkurinn öryggi og varnir voru tekin út fyrir sviga þá voru hjúkrunarmeðferðirnar með 53% fullkomna eða merkingarlega vörpun og 23% með enga samsvörun. Möguleg orsök fyrir því að öryggi og varnir voru með þetta litla samsvörun er að

BiPAP meðferð var ekki skilgreind í ICNP flokkunarkerfinu. Höfundum þótti það athyglisvert þar sem CPAP er nú þegar skilgreint í kerfinu.

Niðurstöður voru bornar saman við sambærileg BSc lokaverkefni úr hjúkrunarfræðideild við Háskóla Íslands frá árunum 2020, 2021 og 2023 (fylgiskjal 2). Niðurstöður ICNP vörpunar sýndu að fullkomin og merkingarleg vörpun fór úr 42,4% árið 2020 yfir í 80% vörpun 2024. Hjúkrunarmeðferðir fóru úr 28,6% árið 2020 í 49,06 % árið 2024. Hjúkrunargreiningar sem samsvara ekki ICNP hugtökum fóru úr 5,6% árið 2020 niður í 3,33% árið 2024 og hjúkrunarmeðferðir sem samsvara ekki ICNP hugtökum fóru úr 4,8% í 23,26%. Niðurstöður ICNP vörpunar þessa verkefna sýndu að fullkomin vörpun, merkingarleg vörpun og engin vörpun er að aukast á milli ára en vörpun að hluta er á niðurleið. Ástæða fyrir því að hjúkrunarmeðferðir sem hafa enga samsvörun við ICNP eru á uppleið líkt og fullkomin og merkingarleg vörpun gæti verið vegna þess að efni lokaverkefna voru ólík og mis víðtæk (Ásta Bergrún Birgisdóttir og Kristín Margrét Kristjánsdóttir, 2020; Hanna Mjöll Þórsdóttir og Lilja Dís Pálsdóttir, 2021; Hrafnhildur Steinunn Sigurþórsdóttir o.fl., 2023). Vert er að taka fram að notað var flokkunarkerfi ICNP frá árinu 2022. Þetta lokaverkefni var frumraun höfunda við vörpun yfir í ICNP og var huglægt mat. Það er því ekki hægt að alhæfa um niðurstöður. Út frá niðurstöðum má þó álykta að þörf er á áframhaldandi þýðingu og innleiðingu hugtaka og meðferða yfir í ICNP.

Þau hugtök sem ekki voru til í flokkunarkerfi ICNP voru helst í tengslum við ytri öndunarvélina sjálfa, en þau voru „ytri öndunarvél“, „ytri öndunarvélameðferð“, og „loftleki“. Það kom ekki á óvart þar sem vísbendingar eru að notkun ytri öndunarvélameðferða hefur verið vannýtt hingað til á legudeildum og rannsóknir takmarkaðar um hjúkrunarviðfangsefni meðferðarinnar (Cabrini og Landoni, 2016; Plant o.fl., 2003). Notkun fer þó vaxandi svo íhuga mætti innleiðingu þessara hugtaka. Hugtök sem komu á óvart að ekki voru til í ICNP voru hjúkrunarviðfangsefnin „að draga blóðgös“ og „efla meðferðarsamband“, en þau viðfangsefni koma víðsvegar við í heilbrigðiskerfinu. Þó vert að nefna að meginviðfangið (e. *primitive*) „niðurstaða blóðgasamælinga“ ásamt aðgerðunum (e. *action*) að „gefa lyf eftir túlkun á niðurstöðum slagæðablóðgasa“ og „túlkun á niðurstöðum blóðgasa“ eru til í kerfinu. Meðferðarsamband og að traust ríki milli sjúklings og heilbrigðisstarfsfólks er talið vera grunnur árangursríkrar hjúkrunarþjónustu (Karimi og Masoudi-Alavi, 2015). Höfundum þykir því einnig ástæða til að innleiða þessi hugtök inn í flokkunarkerfið.

Ályktanir

Hjúkrunarfræðingar gegna lykilhlutverki í ytri öndunarvérameðferð þar sem kerfisbundið mat og heildrænt eftirlit skipta miklu máli til að koma í veg fyrir fylgikvilla, efla öryggi og til að stuðla að bættri líðan sjúklinga. Þörf er á frekari rannsóknum þar sem litið er til heildrænnar hjúkrunar sjúklinga í ytri öndunarvérameðferð þar sem öll hjúkrunarviðfangsefni koma fram. Hjúkrunarviðfangsefni sjúklinga í ytri öndunarvél út frá fræðilegri samantekt eru mat og eftirlit með öndun, mat og eftirlit með blóðaflfræði sérstaklega með tilliti til blóðþrýstings og blóðgasa, mat á meðvitundarstigi, fyrirbyggja þrýstingsskaða ásamt mati og eftirliti með næringarástandi. Þar að auki felur hjúkrun þessa sjúklingahóps í sér að bregðast við einkennum, óþægindum og versnun ásamt því að veita stuðning og fræðslu til að draga úr andlegri vanlíðan. Sjúklingar í ytri öndunarvél eru í hættu á að þessum hjúkrunarviðfangsefnum sé sleppt og því mikilvægt að efla fræðslu og stuðning hjúkrunarfræðinga og annarra fagstétta til að auka gæði og öryggi umönnunar þessa sjúklingahóps. Margar hjúkrunargreiningar og hjúkrunarmeðferðir eru nú þegar til í ICNP en innleiða mætti hjúkrunarmeðferðirnar „ytri öndunarvérameðferð“, „efla meðferðarsamband“ ásamt hjúkrunarviðfangsefnunum „að draga blóðgös“.

Heimildaskrá

- Akhu-Zaheya, L., Al-Maaitah, R. og Hani, S. B. (2018). Quality of nursing documentation: Paper-based health records versus electronic-based health records. *Journal of Clinical Nursing*, 27(3-4), 578-589. <https://doi.org/10.1111/jocn.14097>
- Al Otair, H. A. og BaHammam, A. S. (2020). Ventilator- and interface-related factors influencing patient-ventilator asynchrony during noninvasive ventilation. *Annals of Thoracic Medicine*, 15(1), 1–8. https://doi.org/10.4103/atm.ATM_24_19
- Allardet-Servent, J., Sicard, G., Metz, V. og Chiche, L. (2019). Benefits and risks of oxygen therapy during acute medical illness: Just a matter of dose! *La Revue de Medecine Interne*, 40(10), 670–676. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2019.04.003>
- Almanza-Hurtado, A., Guerra, C. P., Martínez-Ávila, M. C., Borré-Naranjo, D., Rodríguez-Yanez, T. og Dueñas-Castell, C. (2022). Hypercapnia from physiology to practice. *International Journal of Clinical Practice*, 2022, 2635616. <https://doi.org/10.1155/2022/2635616>
- Alzahrani, N. (2021). The effect of hospitalization on patients' emotional and psychological well-being among adult patients: An integrative review. *Applied Nursing Research : ANR*, 61, 151488. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2021.151488>
- Amir, Y., Lohrmann, C., Halfens, R. J. og Schols, J. M. (2017). Pressure ulcers in four Indonesian hospitals: Prevalence, patient characteristics, ulcer characteristics, prevention and treatment. *International Wound Journal*, 14(1), 184–193. <https://doi.org/10.1111/iwj.12580>
- Anunziata, A., Calabrese, C., Simioli, F., Coppola, A., Pierucci, P., Mariniello, D. F. og Fiorentino, G. (2023). Psychological factors influencing adherence to NIV in neuromuscular patients dependent on non invasive mechanical ventilation: Preliminary results. *Journal of Clinical Medicine*, 12(18), 5866. <https://doi.org/10.3390/jcm12185866>
- Arundel, L., Irani, E. og Barkema, G. (2021). Reducing the incidence of medical device-related pressure injuries from use of CPAP/BiPAP masks: A quality improvement project. *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing : Official Publication of the Wound, Ostomy and Continence Nurses Society*, 48(2), 108–114. <https://doi.org/10.1097/WON.0000000000000742>
- Avdeev, S. N., Yaroshetskiy, A. I., Tsareva, N. A., Merzhoeva, Z. M., Trushenko, N. V., Nekludova, G. V. og Chikina, S. Y. (2021). Noninvasive ventilation for acute hypoxemic respiratory failure in patients with COVID-19. *The American Journal of Emergency Medicine*, 39, 154–157. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.09.075>

- Avishay, D. M. og Tenny, K. M. (2023). Henry's law. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544301/>
- Ásta Bergrún Birgisdóttir og Kristín Margrét Kristjánsdóttir. (2020). *Hjúkrunargreiningar og hjúkrunarmeðferðir einstaklinga með sykursýki II. Vörpun í flokkunarkerfið ICNP* [BSc ritgerð]. Skemman. <https://skemman.is/handle/1946/35669>
- Ásta Thoroddsen (ritstjóri). (2002). *Skráning hjúkrunar handbók* (3. útgáfa). Landlæknisembættið.
- Ásta Thoroddsen. (2011). Eru hjúkrunargreiningar nægilega lýsandi? *Tímarit Hjúkrunarfræðinga*, 87(4), 12-16. <https://timarit.is/page/6655502#page/n15/mode/2up>
- Ásta Thoroddsen. (2021a). Saga hjúkrunarskráningar á Íslandi. *Tímarit Hjúkrunarfræðinga*, 97(1), 59–66. <https://timarit.is/page/7843726#page/n58/mode/2up>
- Ásta Thoroddsen. (2021b). ICNP, alþjóðlegt flokkunarkerfi í hjúkrun. *Tímarit Hjúkrunarfræðinga*, 97(1), 67–71. <https://timarit.is/page/7843733#page/n65/mode/2up>
- Baicus, A. (2012). History of polio vaccination. *World Journal of Virology*, 1(4), 108–114. <https://doi.org/10.5501/wjv.v1.i4.108>
- Bansal, C., Scott, R., Stewart, D. og Cockerell, C. J. (2005). Decubitus ulcers: A review of the literature. *International Journal of Dermatology*, 44(10), 805–810. <https://doi.org/10.1111/j.1365-4632.2005.02636.x>
- Barrois, B., Labalette, C., Rousseau, P., Corbin, A., Colin, D., Allaert, F. og Saumet, J. L. (2008). A national prevalence study of pressure ulcers in French hospital inpatients. *Journal of Wound Care*, 17(9), 373–379. <https://doi.org/10.12968/jowc.2008.17.9.30934>
- Barsky, A. J. og Silbersweig, D. A. (2023). The amplification of symptoms in the medically ill. *Journal of General Internal Medicine*, 38(1), 195–202. <https://doi.org/10.1007/s11606-022-07699-8>
- Bauer, Z. A., De Jesus, O. og Bunin, J. L. (2023). Unconscious patient. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538529/>
- Beckert, L., Wiseman, R., Pitama, S. og Landers, A. (2020). What can we learn from patients to improve their non-invasive ventilation experience? 'It was unpleasant; if I was offered it again, I would do what I was told'. *BMJ Supportive & Palliative Care*, 10(1), e7. <https://doi.org/10.1136/bmjspcare-2016-001151>
- Bello, G., De Pascale, G. og Antonelli, M. (2016). Noninvasive ventilation. *Clinics in Chest Medicine*, 37(4), 711–721. <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2016.07.011>
- Bergstrom, N., Braden, B. J., Laguzza, A. og Holman, V. (1987). The Braden scale for predicting pressure sore risk. *Nursing Research*, 36(4), 205-210.
- Bhattacharya, S. og Mishra, R. K. (2015). Pressure ulcers: Current understanding and newer modalities of treatment. *Indian Journal of Plastic Surgery : Official Publication of the*

- Association of Plastic Surgeons of India*, 48(1), 4–16. <https://doi.org/10.4103/0970-0358.155260>
- Bhutta, B. S., Alghoula, F. og Berim, I. (2022). Hypoxia. Í *Statpearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482316/>
- Bilan, N. og Eskandartash, E. (2019). Validity of capillary oxygen saturation and normal mixed venous oxygen tension in measurement of O₂ content. *International Journal of Pediatrics*, 7(9), 10019-10027. <https://doi.org/10.22038/ijp.2019.41833.3522>
- Black, J. M., Cuddigan, J. E., Walko, M. A., Didier, L. A., Lander, M. J. og Kelpe, M. R. (2010). Medical device related pressure ulcers in hospitalized patients. *International Wound Journal*, 7(5), 358–365. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2010.00699.x>
- Boidin, M. P. (1985). Airway patency in the unconscious patient. *British Journal of Anaesthesia*, 57(3), 306–310. <https://doi.org/10.1093/bja/57.3.306>
- Bours, G. J., Halfens, R. J., Abu-Saad, H. H. og Grol, R. T. (2002). Prevalence, prevention, and treatment of pressure ulcers: Descriptive study in 89 institutions in the Netherlands. *Research in Nursing & Health*, 25(2), 99–110. <https://doi.org/10.1002/nur.10025>
- Branson, R. D. og Gentile, M. A. (2010). Is humidification always necessary during noninvasive ventilation in the hospital? *Respiratory care*, 55(2), 209–216.
- Bredesen, I. M., Bjørø, K., Gunningberg, L. og Hofoss, D. (2015). The prevalence, prevention and multilevel variance of pressure ulcers in Norwegian hospitals: A cross-sectional study. *International Journal of Nursing Studies*, 52(1), 149–156. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.07.005>
- Brill, A. (2014). How to avoid interface problems in acute noninvasive ventilation. *Breathe*, 10(3), 231-242. <https://doi.org/10.1183/20734735.003414>
- Brinkman, J. E. og Sharma, S. (2023). Physiology, pulmonary. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482426/>
- British Thoracic Society Standards of Care Committee. (2002). Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Thorax*, 57(3), 192–211. <https://doi.org/10.1136/thorax.57.3.192>
- Brochard, L., Mancebo, J., Wysocki, M., Lofaso, F., Conti, G., Rauss, A., Simonneau, G., Benito, S., Gasparetto, A. og Lemaire, F. (1995). Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *The New England Journal of Medicine*, 333(13), 817–822. <https://doi.org/10.1056/NEJM199509283331301>
- Brophy, S., Moore, Z., Patton, D., O'Connor, T. og Avsar, P. (2021). What is the incidence of medical device-related pressure injuries in adults within the acute hospital setting? A systematic review. *Journal of Tissue Viability*, 30(4), 489–498. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2021.03.002>

- Bååth, C., Idvall, E., Gunningberg, L. og Hommel, A. (2014). Pressure-reducing interventions among persons with pressure ulcers: Results from the first three national pressure ulcer prevalence surveys in Sweden. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 20(1), 58–65. <https://doi.org/10.1111/jep.12079>
- Cabrini, L. og Landoni, G. (2016). Non-invasive ventilation and survival rates: The more, the better better. A plea against its underuse. *Minerva Anestesiologica*, 82(6), 611–615.
- Cafaro, R. P. (1960). Hypoxia: Its causes and symptoms. *Journal of the American Dental Society of Anesthesiology*, 7(4), 4–8.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2067517/pdf/jadsa00124-0004.pdf>
- Cammarota, G., Simonte, R. og De Robertis, E. (2022). Comfort during non-invasive ventilation. *Frontiers in Medicine*, 9, 874250.
<https://doi.org/10.3389/fmed.2022.874250>
- Campbell, M. og Sapra, A. (2023). Physiology, airflow resistance. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554401/>
- Carpio, M. A. L. og Mora, J. I. (2023). Positive End-Expiratory Pressure. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441904/>
- Carron, M., Freo, U., BaHammam, A. S., Dellweg, D., Guarracino, F., Cosentini, R., Feltracco, P., Vianello, A., Ori, C. og Esquinas, A. (2013). Complications of non-invasive ventilation techniques: A comprehensive qualitative review of randomized trials. *British Journal of Anaesthesia*, 110(6), 896–914.
<https://doi.org/10.1093/bja/aet070>
- Castro, D., Patil, S. M., Zubair, M. og Keenaghan, M. (2024). Arterial blood gas. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536919/>
- Celik, S., Yilmaz, T. F. og Altas, G. (2023). Medical device-related pressure injuries in adult intensive care units. *Journal of Clinical Nursing*, 32(13-14), 3863–3873.
<https://doi.org/10.1111/jocn.16516>
- Chacko, S. T., Lucas, A., Rabekah, G. og Umesh, S. R. (2017). Knowledge of nurses regarding non invasive ventilation (NIV) therapy. *Internatioanl Journal of Science and Research*, 6(5). 925-928.
- Chapman, K. og Dragan, K. E. (2023). Hypercarbia. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559154/>
- Chawla, R., Dixit, S. B., Zirpe, K. G., Chaudhry, D., Khilnani, G. C., Mehta, Y., Khatib, K. I., Jagiasi, B. G., Chanchalani, G., Mishra, R. C., Samavedam, S., Govil, D., Gupta, S., Prayag, S., Ramasubban, S., Dobariya, J., Marwah, V., Sehgal, I., Jog, S. A. og Kulkarni, A. P. (2020). ISCCM guidelines for the use of non-invasive ventilation in acute respiratory failure in adult ICUs. *Indian Journal of Critical Care Medicine : Peer-*

- Reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine, 24(Suppl 1), S61–S81. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-G23186>*
- Comellini, V., Pacilli, A. M. G. og Nava, S. (2019). Benefits of non-invasive ventilation in acute hypercapnic respiratory failure. *Respirology (Carlton, Vic.)*, 24(4), 308–317. <https://doi.org/10.1111/resp.13469>
- Confalonieri, M., Parigi, P., Scartabellati, A., Aiolfi, S., Scorsetti, S., Nava, S. og Gandola, L. (1996). Noninvasive mechanical ventilation improves the immediate and long-term outcome of COPD patients with acute respiratory failure. *The European Respiratory Journal*, 9(3), 422–430. <https://doi.org/10.1183/09031936.96.09030422>
- Correia, M. I. og Waitzberg, D. L. (2003). The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 22(3), 235–239. [https://doi.org/10.1016/s0261-5614\(02\)00215-7](https://doi.org/10.1016/s0261-5614(02)00215-7)
- Curley, G., Laffey, J. G. og Kavanagh, B. P. (2010). Bench-to-bedside review: Carbon dioxide. *Critical Care (London, England)*, 14(2), 220. <https://doi.org/10.1186/cc8926>
- Cutilli, C. C. (2020). Excellence in patient education: Evidence-based education that "sticks" and improves patient outcomes. *The Nursing Clinics of North America*, 55(2), 267–282. <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2020.02.007>
- De Groot, K., De Veer, A. J. E., Munster, A. M., Francke, A. L. og Paans, W. (2022). Nursing documentation and its relationship with perceived nursing workload: A mixed-methods study among community nurses. *BMC Nursing*, 21(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s12912-022-00811-7>
- Demoule, A., Chevret, S., Carlucci, A., Kouatchet, A., Jaber, S., Meziani, F., Schmidt, M., Schnell, D., Clergue, C., Aboab, J., Rabbat, A., Eon, B., Guérin, C., Georges, H., Zuber, B., Dellamonica, J., Das, V., Cousson, J., Perez, D., Brochard, L., ... REVA Network (Research Network in Mechanical Ventilation). (2016). Changing use of noninvasive ventilation in critically ill patients: Trends over 15 years in francophone countries. *Intensive Care Medicine*, 42(1), 82–92. <https://doi.org/10.1007/s00134-015-4087-4>
- Desai, J. P. og Moustarah, F. (2022). Pulmonary compliance. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538324/>
- Deye, N., Lellouche, F., Maggiore, S. M., Taillé, S., Demoule, A., L'Her, E., Galia, F., Harf, A., Mancebo, J. og Brochard, L. (2013). The semi-seated position slightly reduces the effort to breathe during difficult weaning. *Intensive Care Medicine*, 39(1), 85–92. <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2727-5>
- Donley, E. R., Holme, M. R. og Loyd, J. W. (2022). Anatomy, thorax, wall movements. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526023/>

- Drake, M. G. (2018). High-flow nasal cannula oxygen in adults: An evidence-based assessment. *Annals of the American Thoracic Society*, 15(2), 145–155.
<https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201707-548FR>
- Drinker, P. og Shaw, L. A. (1929). An apparatus for the prolonged administration of artificial respiration: I. A design for adults and children. *The Journal of Clinical Investigation*, 7(2), 229–247. <https://doi.org/10.1172/JCI100226>
- Eichel, T. og Dreux, M. L. (2017). Negative or positive? The iron lung and poliomyelitis-Zurich, 1951. *Anaesthesia and Intensive Care*, 45(7), 13–20.
<https://doi.org/10.1097/CNQ.0000000000000408>
- Esquinas-Rodriguez, A. M., Scala, R., Soroksky, A., BaHamam, A., de Klerk, A., Valipour, A., Chiumello, D., Martin, C. og Holland, A. E. (2012). Clinical review: Humidifiers during non-invasive ventilation--key topics and practical implications. *Critical Care (London, England)*, 16(1), 203. <https://doi.org/10.1186/cc10534>
- Evans, T. W. (2001). International consensus conferences in intensive care medicine: non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. Organised jointly by the American thoracic society, the European respiratory society, the European society of intensive care medicine, and the Société de réanimation de langue française, and approved by the ATS board of directors, December 2000. *Intensive Care Medicine*, 27(1), 166–178. <https://doi.org/10.1007/s001340000721>
- Eypór Björnsson, Ólafur Baldursson, Gunnar Guðmundsson og Þorbjörg Sóley Ingadóttir. (2004). Meðferð með ytri öndunarvél við bráðri öndunarbílun. *Læknablaðið*, 90(5), 391-394. <https://www.laeknabladid.is/media/2004-05/2004-05-f03.pdf>
- Farmer, M. J. S., Callahan, C., Riska, K., Hughes, A. M. og Stefan, M. S. (2022). Identifying themes to inform nursing decisions when caring for patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease on noninvasive ventilation: A qualitative descriptive study. *Research in Nursing & Health*, 45(6), 707–716.
<https://doi.org/10.1002/nur.22260>
- Fox, C. (2002). Living with a pressure ulcer: A descriptive study of patients' experiences. *British Journal of Community Nursing*, 7(6 Suppl), 10–22.
<https://doi.org/10.12968/bjcn.2002.7.Sup4.12615>
- Gammon, J. (1998). Analysis of the stressful effects of hospitalization and source isolation on coping and psychological constructs. *International Journal of Nursing Practice*, 4(2), 84-96. <https://doi.org/10.1046/j.1440-172x.1998.00084.x>
- Gapstur, R. L. (2007). Symptom burden: A concept analysis and implications for oncology nurses. *Oncology Nursing Forum*, 34(3), 673–680. <https://doi.org/10.1188/07.ONF.673-680>

- Gong, Y. og Sankari, A. (2022). Noninvasive ventilation. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK578188/>
- Green, E. og Bernoth, M. (2020). The experiences of nurses using noninvasive ventilation: An integrative review of the literature. *Australian Critical Care : Official Journal of the Confederation of Australian Critical Care Nurses*, 33(6), 560–566. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2020.01.001>
- Guðrún Marteinsdóttir. (1995). Tæknilegur metnaður, hjúkrunarmetnaður. *Tímarit Hjúkrunarfræðinga*, 71(1). 5-6. <https://timarit.is/page/6832789#page/n4/mode/2up>
- Halverson, C. C. og Scott Tilley, D. (2022). Nursing surveillance: A concept analysis. *Nursing Forum*, 57(3), 454–460. <https://doi.org/10.1111/nuf.12702>
- Halverson, C. C., Bailey, C., Ennis, J. A. og Cox, E. E. (2022). Nursing surveillance of respiratory adverse events among hospitalized adults: A systematic review to guide evidence-based practice. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 19(4), 260–266. <https://doi.org/10.1111/wvn.12581>
- Hanna Mjöll Þórsdóttir og Lilja Dís Pálsdóttir. (2021). *Hegðunartrufflanir hjá íbúum hjúkrunarheimila með heilabilunarsjúkdóm. Hjúkrunargreiningum og -meðferðum varpað yfir í ICNP* [BSc ritgerð]. Skemman. <https://skemman.is/handle/1946/38380>
- Helga Bragadóttir, Björk Sigurjónsdóttir og Heiður Hrund Jónsdóttir. (2014). Óframkvæmd hjúkrun á sjúkrahúsum á Íslandi: Lýsandi rannsókn. *Tímarit Hjúkrunarfræðinga*, 90(4), 40-49. <https://old.hjukrun.is/library/Timarit---Skrar/Timarit/Timarit-2014/4-tbl-2014/%C3%B3framkv%C3%A6md%20hj%C3%BAkrun.pdf>
- Henderson, V. (1970). *Hjúkrunarkver: Grundvallarpættir hjúkrunar* (Ingibjörg R. Magnúsdóttir þýddi). Prentverk Odds Björnssonar h.f. Akureyri.
- Holanda, M. A., Vasconcelos, R. D. S., Ferreira, J. C. og Pinheiro, B. V. (2018). Patient-ventilator asynchrony. *Jornal Brasileiro de Pneumologia : Publicacao Oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*, 44(4), 321–333. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562017000000185>
- Hrafnhildur Steinunn Sigurþórsdóttir, Sesselja Sólveig Birgisdóttir og Steinar Jónsson. (2023). *Hrumleiki hjá eldra fólki. Hjúkrunargreiningum og -meðferð varpað yfir í ICNP* [BSc ritgerð]. Skemman. <https://skemman.is/handle/1946/44017>
- Ilieva, V. og Yamakova, Y. (2023). Impact of non-invasive ventikarimilation and non-medical caregiver presence on nursing workload - an observational study. *Australia Journal of Advanced Nursing*, 40(2), 23-30. <https://doi.org/10.37464/2023.402.930>
- Jain, S. og Iverson, L. M. (2023). Glasgow coma scale. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513298/>
- Jardin, F., Farcot, J. C., Boisante, L., Curien, N., Margairaz, A. og Bourdarias, J. P. (1981). Influence of positive end-expiratory pressure on left ventricular performance. *The New*

- England Journal of Medicine*, 304(7), 387–392.
<https://doi.org/10.1056/NEJM198102123040703>
- Johansen, N., Kondrup, J., Plum, L. M., Bak, L., Nørregaard, P., Bunch, E., Baernthsen, H., Andersen, J. R., Larsen, I. H. og Martinsen, A. (2004). Effect of nutritional support on clinical outcome in patients at nutritional risk. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 23(4), 539–550. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2003.10.008>
- Johnny, J. D., Drury, Z., Ly, T. og Scholine, J. (2021). Oral care in critically ill patients requiring noninvasive ventilation: An evidence-based review. *Critical Care Nurse*, 41(4), 66-70. <https://doi.org/10.4037/ccn2021330>
- Kalánková, D., Kirwan, M., Bartoníčková, D., Cubelo, F., Žiaková, K. og Kurucová, R. (2020). Missed, rationed or unfinished nursing care: A scoping review of patient outcomes. *Journal of Nursing Management*, 28(8), 1783–1797.
<https://doi.org/10.1111/jonm.12978>
- Kallet, R. H. og Diaz, J. V. (2009). The physiologic effects of noninvasive ventilation. *Respiratory Care*, 54(1), 102–115.
- Karimi, H. og Masoudi-Alavi, N. (2015). Florence Nightingale: The mother of nursing. *Nursing and midwifery studies*, 4(2), e29475. <https://doi.org/10.17795/nmsjournal29475>
- Keane, W. M., Denneny, J. C., Rowe, L. D. og Atkins, J. P., Jr. (1982). Complications of intubation. *The Annals of Otology, Rhinology, and Laryngology*, 91(6 Pt 1), 584–587.
<https://doi.org/10.1177/000348948209100609>
- Kobylińska, M., Antosik, K., Decyk, A. og Kurowska, K. (2022). Malnutrition in obesity: Is it possible? *Obesity Facts*, 15(1), 19–25. <https://doi.org/10.1159/000519503>
- Kogo, M., Nagata, K., Morimoto, T., Ito, J., Fujimoto, D., Nakagawa, A., Otsuka, K. og Tomii, K. (2018). What is the impact of mildly altered consciousness on acute hypoxemic respiratory failure with non-invasive ventilation?. *Internal Medicine (Tokyo, Japan)*, 57(12), 1689–1695. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.9355-17>
- Kramer, N., Meyer, T. J., Meharg, J., Cece, R. D. og Hill, N. S. (1995). Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 151(6), 1799–1806.
<https://doi.org/10.1164/ajrccm.151.6.7767523>
- Lacerte, M., Shapshak, H. A. og Mesfin, F. B. (2023). Hypoxic brain injury. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537310/>
- Lamba, T. S., Sharara, R. S., Singh, A. C. og Balaan, M. (2016). Pathophysiology and classification of respiratory failure. *Critical Care Nursing Quarterly*, 39(2), 85–93.
<https://doi.org/10.1097/CNQ.000000000000102>
- Landspítali. (2010). *Klíniskar leiðbeiningar um bráðameðferð með súrefni á Landspítala*. <https://www.landspitali.is/library/Sameiginlegar->

- skrar/Gagnasafn/BRUNNURINN/Kliniskar-leidbeiningar/Surefnismedferd/klin_leid_bradamedferd_surefni_0710.pdf
- Landspítali. (2014). *Klínískar leiðbeiningar um meðferð með ytri öndunarvél við bráðri öndunarbílun*. [https://www.landspitali.is/library/Sameiginlegar-skrar/Gagnasafn/BRUNNURINN/Kliniskar-leidbeiningar/ondunarvel-og-brad-ondunarbilun/klin_leid_ytri_ondunarvel_0309%20-%20Copy%20\(1\).pdf?download=true](https://www.landspitali.is/library/Sameiginlegar-skrar/Gagnasafn/BRUNNURINN/Kliniskar-leidbeiningar/ondunarvel-og-brad-ondunarbilun/klin_leid_ytri_ondunarvel_0309%20-%20Copy%20(1).pdf?download=true)
- Landspítali. (2023). *Prýstingssáravarnir: Fræðsla fyrir sjúklinga og aðstandendur*. https://www.landspitali.is/library/Sameiginlegar-skrar/Gagnasafn/Sjuklingar-og-adstandendur/Sjuklingafraedsla---Upplýsingarit/Skurdlaekningasvid/thrystingssaravarnir_2023_2.pdf
- Lassen, H. C. (1953). A preliminary report on the 1952 epidemic of poliomyelitis in Copenhagen with special reference to the treatment of acute respiratory insufficiency. *Lancet (London, England)*, 1(6749), 37–41. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(53\)92530-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(53)92530-6)
- Leithner, C., Podolsky, A., Globits, S., Frank, H., Neuhold, A., Pidlich, J., Schuster, E., Staudinger, T., Rintelen, C. og Röggl, M. (1994). Magnetic resonance imaging of the heart during positive end-expiratory pressure ventilation in normal subjects. *Critical Care Medicine*, 22(3), 426–432. <https://doi.org/10.1097/00003246-199403000-00012>
- Lemyze, M., De Palleja, G., Guiot, A., Bury, Q., Jonard, M., Granier, M., Thevenin, D. og Mallat, J. (2019). Outcome of frail do-not-intubate subjects with end-stage chronic respiratory failure and their opinion of noninvasive ventilation to reverse hypercapnic coma. *Respiratory Care*, 64(9), 1023–1030. <https://doi.org/10.4187/respcare.06346>
- Lemyze, M., Taufour, P., Duhamel, A., Temime, J., Nigeon, O., Vangrunderbeeck, N., Barrailler, S., Gasan, G., Pepy, F., Thevenin, D. og Mallat, J. (2014). Determinants of noninvasive ventilation success or failure in morbidly obese patients in acute respiratory failure. *PLoS One*, 9(5), e97563. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097563>
- Lin, Y. H. og Chang, W. P. (2023). Characteristics and risk factors of facial pressure injuries in acute inpatients using noninvasive positive pressure ventilation: A retrospective case control study. *Intensive & Critical Care Nursing*, 78, 103453. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2023.103453>
- MacIntyre, N. R. (2019). Physiologic effects of noninvasive ventilation. *Respiratory Care*, 64(6), 617–628. <https://doi.org/10.4187/respcare.06635>
- Masip, J., Peacock, W. F., Price, S., Cullen, L., Martin-Sanchez, F. J., Seferovic, P., Maisel, A. S., Miro, O., Filippatos, G., Vrints, C., Christ, M., Cowie, M., Platz, E., McMurray, J., DiSomma, S., Zeymer, U., Bueno, H., Gale, C. P., Lettino, M., Tavares, M., ... Acute

- Heart Failure Study Group of the Acute Cardiovascular Care Association and the Committee on Acute Heart Failure of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. (2018). Indications and practical approach to non-invasive ventilation in acute heart failure. *European Heart Journal*, 39(1), 17–25.
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx580>
- McCormick, J. L., Clark, T. A., Shea, C. M., Hess, D. R., Lindenauer, P. K., Hill, N. S., Allen, C. E., Farmer, M. S., Hughes, A. M., Steingrub, J. S. og Stefan, M. S. (2022). Exploring the patient experience with noninvasive ventilation: A human-centered design analysis to inform planning for better tolerance. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases (Miami, Fla.)*, 9(1), 80–94. <https://doi.org/10.15326/jcopdf.2021.0274>
- Mehta, S. og Hill, N. S. (2001). Noninvasive ventilation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 163(2), 540–577.
<https://doi.org/10.1164/ajrccm.163.2.9906116>
- Mehta, V., Vasu, T. S., Phillips, B. og Chung, F. (2013). Obstructive sleep apnea and oxygen therapy: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Journal of Clinical Sleep Medicine : JCSM : Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 9(3), 271–279. <https://doi.org/10.5664/jcsm.2500>
- Mervis, J. S. og Phillips, T. J. (2019). Pressure ulcers: Pathophysiology, epidemiology, risk factors, and presentation. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 81(4), 881–890. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2018.12.069>
- Messina, Z. og Patrick, H. (2022). Partial pressure of carbon dioxide. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551648/>
- Metzner, J. og Domino, K. B. (2010). Risks of anesthesia or sedation outside the operating room: The role of the anesthesia care provider. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 23(4), 523–531. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32833b7d7c>
- Miller, J. N., Barnason, S. A., Rogge, K. A. og Steinkuhler, C. R. (2024). Feasibility, acceptability, and usability of implementing a medical device-related pressure injury algorithm for critically ill patients using non-invasive ventilation. *Intensive & Critical Care Nursing*, 80, 103574. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2023.103574>
- Mirabile, V. S., Shebl, E., Sankari, A. og Burns, B. (2023). Respiratory failure in adults. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526127/>
- Miranda, D. R., Nap, R., de Rijk, A., Schaufeli, W., Iapichino, G. og TISS Working Group. (2003). Nursing activities score. *Critical Care Medicine*, 31(2), 374–382.
<https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000045567.78801.CC>
- Mitchell, B. G., Russo, P. L., Cheng, A. C., Stewardson, A. J., Rosebrock, H., Curtis, S. J., Robinson, S. og Kiernan, M. (2019). Strategies to reduce non-ventilator-associated

- hospital-acquired pneumonia: A systematic review. *Infection, Disease & Health*, 24(4), 229–239. <https://doi.org/10.1016/j.idh.2019.06.002>
- Mondragon, N. og Zito, P. M. (2022). Pressure injury. *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557868/>
- Navarra, S. M., Congedo, M. T. og Pennisi, M. A. (2020). Indications for non-invasive ventilation in respiratory failure. *Reviews on Recent Clinical Trials*, 15(4), 251–257. <https://doi.org/10.2174/1574887115666200603151838>
- Ochs, M., Nyengaard, J. R., Jung, A., Knudsen, L., Voigt, M., Wahlers, T., Richter, J. og Gundersen, H. J. (2004). The number of alveoli in the human lung. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 169(1), 120–124. <https://doi.org/10.1164/rccm.200308-1107OC>
- Osadnik, C. R., Tee, V. S., Carson-Chahhoud, K. V., Picot, J., Wedzicha, J. A. og Smith, B. J. (2017). Non-invasive ventilation for the management of acute hypercapnic respiratory failure due to exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7(7), CD004104. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004104.pub4>
- Ou, Y. E., Lin, Z. M., Wu, W. L., Luo, Q. og Chen, R. C. (2016). Efficacy of non-invasive ventilation as a rescue therapy for relieving dyspnea in patients with stable severe COPD. *Respiratory Medicine*, 121, 74–80. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2016.11.006>
- Ovtcharenko, N., Ho, E., Alhazzani, W., Cortegiani, A., Ergon, B., Scala, R., Sotgiu, G., Chaudhuri, D., Oczkowski, S. og Lewis, K. (2022). High-flow nasal cannula versus non-invasive ventilation for acute hypercapnic respiratory failure in adults: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Critical Care (London, England)*, 26(1), 348. <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04218-3>
- Page, K., Viner-Smith, E. og Chapple, L. S. (2024a). Nutrition practices in hospitalized adults receiving noninvasive forms of respiratory support: A scoping review. *Nutrition in Clinical Practice : Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 39(2), 344–355. <https://doi.org/10.1002/ncp.11081>
- Page, K., Viner-Smith, E., Plummer, M. P., Ridley, E. J., Burfield, K. og Chapple, L. S. (2024b). Nutrition practices in critically ill adults receiving noninvasive ventilation: A quantitative survey of Australian and New Zealand intensive care clinicians. *Australian Critical Care : Official Journal of the Confederation of Australian Critical Care Nurses*, 37(1), 43–50. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2023.08.001>
- Papachatzakis, Y., Nikolaidis, P. T., Kontogiannis, S. og Trakada, G. (2020). High-flow Oxygen through Nasal Cannula vs. Non-Invasive Ventilation in Hypercapnic respiratory failure: A randomized clinical trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(16), 5994. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165994>

- Park, M., Lorenzi-Filho, G., Feltrim, M. I., Viecili, P. R., Sangean, M. C., Volpe, M., Leite, P. F. og Mansur, A. J. (2001). Oxygen therapy, continuous positive airway pressure, or noninvasive bilevel positive pressure ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 76(3), 221–230.
<https://doi.org/10.1590/s0066-782x2001000300005>
- Peate, I. (2018). Anatomy and physiology, 10. The respiratory system. *British Journal of Healthcare Assistants*, 12(4), 178–181. <https://doi.org/10.12968/bjha.2018.12.4.178>
- Peterson, P. E., Tracy, M. F., Mandrekar, J. og Chlan, L. L. (2023). Symptoms in patients receiving noninvasive ventilation in the intensive care unit. *Nursing Research*, 72(6), 456–461. <https://doi.org/10.1097/NNR.0000000000000688>
- Philip-Joët, F. F., Paganelli, F. F., Dutau, H. L. og Saadjian, A. Y. (1999). Hemodynamic effects of bilevel nasal positive airway pressure ventilation in patients with heart failure. *Respiration; International Review of Thoracic Diseases*, 66(2), 136–143.
<https://doi.org/10.1159/000029355>
- Pittman, J., Beeson, T., Kitterman, J., Lancaster, S. og Shelly, A. (2015). Medical device-related hospital-acquired pressure ulcers: Development of an evidence-based position statement. *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing : Official Publication of The Wound, Ostomy and Continence Nurses Society*, 42(2), 151–E2.
<https://doi.org/10.1097/WON.0000000000000113>
- Plant, P. K., Owen, J. L., Parrott, S. og Elliott, M. W. (2003). Cost effectiveness of ward based non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Economic analysis of randomised controlled trial. *BMJ (Clinical Research ed.)*, 326(7396), 956. <https://doi.org/10.1136/bmj.326.7396.956>
- Pleil, J. D., Wallace, M. A. G., Davis, M. D. og Matty, C. M. (2021). The physics of human breathing: Flow, timing, volume, and pressure parameters for normal, on-demand, and ventilator respiration. *Journal of Breath Research*, 15(4). <https://doi.org/10.1088/1752-7163/ac2589>
- Popowicz, P. og Leonard, K. (2022). Noninvasive ventilation and oxygenation strategies. *The Surgical Clinics of North America*, 102(1), 149–157.
<https://doi.org/10.1016/j.suc.2021.09.012>
- Potchileev, I., Doroshenko, M. og Mohammed, A. N. (2023). Positive pressure ventilation. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560916/>
- Pruitt, B. (2024). Strategies for interpreting arterial blood gases. *Nursing*, 54(1), 16-21.
<https://doi.org/10.1097/01.NURSE.0000995560.71478.3f>
- Quitério, C., Cordeiro, I. og Pereira, M. (2022). Associated factors of facial pressure ulcers in patients under non-invasive ventilation during hospital stay in an intermediate care

- facilities of a Portuguese hospital. *Nursing Practice Today*, 7(2), 97-105.
<https://doi.org/10.18502/npt.v7i2.2731>
- Rawat, D., Modi, P. og Sharma, S. (2023). Hypercapnea. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500012/>
- Resuscitation Council UK. (2021). *The ABCDE approach*.
<https://www.resus.org.uk/library/abcde-approach>
- Roche-Campo, F., Drouot, X., Thille, A. W., Galia, F., Cabello, B., d'Ortho, M. P. og Brochard, L. (2010). Poor sleep quality is associated with late noninvasive ventilation failure in patients with acute hypercapnic respiratory failure. *Critical Care Medicine*, 38(2), 477–485. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181bc8243>
- Rodziewicz, T. L., Houseman, B. og Hipskind, J. E. (2023). Medical error reduction and prevention. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499956/>
- Romanelli, D. og Farrell, M. W. (2023). AVPU scale. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538431/>
- Sharma, S. og Hashmi, M. F. (2022). Partial pressure of oxygen. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493219/>
- Sharma, S., Danckers, M., Sanghavi, D. K. og Chakraborty, R. K. (2023). High-flow nasal cannula. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526071/>
- Siam, B. G. A. E., Alenazi, A. M. S. og Mahmoud, S. K. M. (2023). Nurses' knowledge regarding noninvasive positive pressure in acute respiratory failure. *Egyptian Journal of Health Care*, 14(2), 458-465. <https://doi.org/10.21608/ejhc.2023.297446>
- Sigurbergur Káráson. (2018). Tólf gjörgæslurúm á Landspítala – dugar það til? *Læknablaðið*, 104(7/8), 333. <https://doi.org/10.17992/lbl.2018.0708.191>
- Singer, P. og Rattanachaiwong, S. (2018). To eat or to breathe? The answer is both! Nutritional management during noninvasive ventilation. *Critical Care (London, England)*, 22(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-1947-7>
- Sinuff, T., Kahnamoui, K., Cook, D. J. og Giacomini, M. (2007). Practice guidelines as multipurpose tools: A qualitative study of noninvasive ventilation. *Critical Care Medicine*, 35(3), 776-782. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000256848.47911.77>
- Smith, I., Mackay, J., Fahrid, N. og Kruckecheck, D. (2011). Respiratory rate measurement: A comparison of methods. *British Journal of Healthcare Assistants*, 5(1).
<https://doi.org/10.12968/bjha.2011.5.1.18>
- Smith, T. A., Agar, M., Jenkins, C. R., Ingham, J. M. og Davidson, P. M. (2019b). Experience of acute noninvasive ventilation-insights from 'behind the mask': A qualitative study.

- BMJ Supportive & Palliative care*, 9(1), e11. <https://doi.org/10.1136/bmjspcare-2015-000908>
- Smith, T. A., Ingham, J. M. og Jenkins, C. R. (2019a). Respiratory failure, noninvasive ventilation, and symptom burden: An observational study. *Journal of Pain and Symptom Management*, 57(2), 282–289. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2018.10.505>
- Spicuzza, L. og Schisano, M. (2020). High-flow nasal cannula oxygen therapy as an emerging option for respiratory failure: The present and the future. *Therapeutic advances in chronic disease*, 11, 2040622320920106. <https://doi.org/10.1177/2040622320920106>
- Spilsbury, K., Nelson, A., Cullum, N., Iglesias, C., Nixon, J. og Mason, S. (2007). Pressure ulcers and their treatment and effects on quality of life: Hospital inpatient perspectives. *Journal of Advanced Nursing*, 57(5), 494–504. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.04140.x>
- Spinou, A. (2020). A review on cough augmentation techniques: Assisted inspiration, assisted expiration and their combination. *Physiological Research*, 69(Suppl 1), S93–S103. <https://doi.org/10.33549/physiolres.934407>
- Stjórnarráð Íslands. (2024, 30. janúar). Úthlutun úr Samstarfi háskóla. <https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2024/01/30/Uthlutun-ur-Samstarfi-haskola/>
- Sölvi Sveinsson og Þorsteinn Jónsson. (2023). Mat á meðvitundarástandi. *Tímarit Hjúkrunarfræðinga*, 99(1), 60-65. <https://timarit.is/page/7844392#page/n59/mode/2up>
- Sørensen, D., Frederiksen, K., Grøfte, T. og Lomborg, K. (2013). Practical wisdom: A qualitative study of the care and management of non-invasive ventilation patients by experienced intensive care nurses. *Intensive & Critical Care Nursing*, 29(3), 174–181. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2012.10.001>
- Tamir, T., Geda, B. og Mengistie, B. (2021). Documentation practice and associated factors among nurses in Harari regional state and Dire Dawa administration governmental hospitals, eastern Ethiopia. *Advances in Medical Education and Practice*, 12, 453–462. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S298675>
- Terzi, N., Darmon, M., Reignier, J., Ruckly, S., Garrouste-Orgeas, M., Lautrette, A., Azoulay, E., Mourvillier, B., Argaud, L., Papazian, L., Gannier, M., Goldgran-Toledano, D., Jamali, S., Dumenil, A. S., Schwebel, C., Timsit, J. F. og OUTCOMEREA study group (2017). Initial nutritional management during noninvasive ventilation and outcomes: A retrospective cohort study. *Critical Care (London, England)*, 21(1), 293. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1867-y>

- Thille, A. W. og Frat, J. P. (2018). Noninvasive ventilation as acute therapy. *Current Opinion in Critical Care*, 24(6), 519–524. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000554>
- Thim, T., Krarup, N. H., Grove, E. L., Rohde, C. V. og Løfgren, B. (2012). Initial assessment and treatment with the airway, breathing, circulation, disability, exposure (ABCDE) approach. *International Journal of General Medicine*, 5, 117–121. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S28478>
- Toney-Butler, T. J. og Unison-Pace, W. J. (2023). Nursing admission assessment and examination. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493211/>
- Vangilder, C., Macfarlane, G. D. og Meyer, S. (2008). Results of nine international pressure ulcer prevalence surveys: 1989 to 2005. *Ostomy/Wound Management*, 54(2), 40–54.
- Villgran, V. D., Lyons, C., Nasrullah, A., Clarisse Abalos, C., Bihler, E. og Alhajhusain, A. (2022). Acute respiratory failure. *Critical Care Nursing Quarterly*, 45(3), 233–247. <https://doi.org/10.1097/CNQ.0000000000000408>
- Viveiros, A., Nóbrega, J., Santos, L. V., Pea-Otero, D., Costa, A., Ribeiro, L. og Alves. (2019). A pressure injury on the face of patients undergoing noninvasive ventilation, hospitalized in the intensive care unit. *Medical Science*, 23(96). 155-158.
- Volsko, T. A. (2019). Devices used for CPAP delivery. *Respiratory Care*, 64(6), 723–734. <https://doi.org/10.4187/respcare.06625>
- Weekley, M. S. og Bland, L. E. (2023). Oxygen administration. Í *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551617/>
- Wei, Y., Pei, J., Yang, Q., Zhang, H., Cui, Y., Guo, J., Guo, X., Ma, Y. og Han, L. (2023). The prevalence and risk factors of facial pressure injuries related to adult non-invasive ventilation equipment: A systematic review and meta-analysis. *International Wound Journal*, 20(3), 621–632. <https://doi.org/10.1111/iwj.13903>
- Wensley, C., Botti, M., McKillop, A. og Merry, A. F. (2020). Maximising comfort: How do patients describe the care that matters? A two-stage qualitative descriptive study to develop a quality improvement framework for comfort-related care in inpatient settings. *BMJ Open*, 10(5), e033336. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033336>
- West, J. B. (1999). The original presentation of Boyle's law. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 87(4), 1543–1545. <https://doi.org/10.1152/jappl.1999.87.4.1543>
- West, J. B. (2022). The strange history of atmospheric oxygen. *Physiological Reports*, 10(6), e15214. <https://doi.org/10.14814/phy2.15214>
- Whiteing, N. L. (2009). Skin assessment of patients at risk of pressure ulcers. *Nursing Standard (Royal College of Nursing (Great Britain): 1987)*, 24(10), 40–44. <https://doi.org/10.7748/ns2009.11.24.10.40.c7387>

- Widmaier, E. P., Raff, H., Strang, K. T. og Shoeppe, T. C. (2019). *Vander's Human Physiology: the Mechanisms of Body Function* (15. útgáfa). McGraw-Hill Higher Education.
- World Health Organization. (2020, 6. apríl). *State of the world's nursing 2020: Investing in education, jobs and leadership*. World Health Organization.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240003279>
- Wu, P. L., Li, Y. J., Pai, H. C. og Liu, C. C. (2024). Factors associated with facial pressure injury in patients receiving non-invasive positive pressure ventilation mask: A retrospective case-control study. *Journal of Clinical Nursing*, 33(1), 149–161.
<https://doi.org/10.1111/jocn.16585>
- Wyatt, K. D., Goel, N. N. og Whittle, J. S. (2022). Recent advances in the use of high flow nasal oxygen therapies. *Frontiers in Medicine*, 9, 1017965.
<https://doi.org/10.3389/fmed.2022.1017965>
- Yaman, O., Aygun, M. og Erten, H. (2021). Noninvasive ventilation with nursing perspective: Impacts on patient tolerance, short-term adverse effects, and nursing workload. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 24(2), 177–185.
https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_133_20
- Yesilbalkan, O. U. og Ozbudak, G. (2019). Noninvasive mechanical ventilation related some complications: Patients treating intensive care unit. *International Journal of Caring Sciences*, 12(12), 884 – 891.
- Zhang, G., Yan, F., Sun, R., Peng, G., Pei, J., Zhang, H., Ma, Y. og Han, L. (2024). Effects of different dressings in the prevention of facial skin pressure injury related to non-invasive ventilation: Systematic review and network meta-analysis. *International Wound Journal*, 21(2), e14678. <https://doi.org/10.1111/iwj.146>

Fylgiskjöl

Fylgiskjal 1. Samanburður niðurstaða ICNP verkefna milli ára

Hjúkrunargreiningar	1.þrep	2.þrep	3.þrep	4.þrep	1. og 2. þrep
2020	5,60%	38,80%	50%	5,60%	44,40%
2021	50%	20%	8%	22%	70,00%
2023	47,83%	30,43%	15,65%	6,09%	78,26%
2024	56,67%	23,33%	16,67%	3,33%	80,00%
Hjúkrunarmeðferðir	1.þrep	2.þrep	3.þrep	4.þrep	1. og 2. þrep
2020	9,6%	19%	66,6%	4,8%	28,60%
2021	31,1%	17,80%	33,3%	17,8%	48,90%
2023	9,68%	37,1%	37,1%	16,13%	46,78%
2024	7,55%	41,51%	18,87%	32,08%	49,06%
Hjúkrunarmeðferðir (án öryggi og varna)	1.þrep	2.þrep	3.þrep	4.þrep	1. og 2. þrep
2020	9,60%	19,00%	66,60%	4,80%	28,60%
2021	31,10%	17,80%	33,30%	17,80%	48,90%
2023	9,68%	37,10%	37,10%	16,13%	46,78%
2024	9,30%	44,19%	23,26%	23,26%	53,49%

Fylgiskjal 2. Samþættingartafla

Höfundur Ár Land	Tilgangur	Rannsóknarsnið	Aðferð	Þátttakendur	Niðurstöður
Arundel o.fl. (2021) Bandaríkin.	Kanna hvaða klínísku þekking og fyrirmæli eru til staðar til að fyrirbyggja þrýstingsskaða af völdum ytri öndunarvéla og aðferðir til að draga úr tíðni þrýstingsskaða á nefbrún með notkun gagnreyndra leiðbeininga og í þverfaglegu teymi.	Gæða- og umbótaverkefni (e. <i>quality improvement project</i>).	Rannsakað tíðni þrýstingssára af völdum ytri öndunarvéla á gjörgæslu 2017. Í upphafi rannsóknar fengu hjúkrunarfræðingar þjálfun og fyrirmæli um hvernig ætti að framkvæma mat á húð í tengslum við ytri öndunarvélar. Framkvæmt var mat á húð við upphaf meðferðar og síðan á 4klst fresti. Fyrirmæli voru að setja þunnar umbúðir (Mölnlycke Mepilex Lite®) á nefbrún ef roði var til staðar. Einnig átti að fylla út skema til að fylgja eftir meðferð og meta árangur. Einnig fengu þátttakendur fræðslu um þrýstingsskaða hættur, hvernig ætti að staðsetja og fjarlægja ytri öndunarvélar og fræðslu um líðan sjúklinga.	Hjúkrunarfræðingar starfandi á 12 rúma gjörgæsludeild í Virginia ríki. Ekki var tekið fram hversu margir hjúkrunarfræðingar tóku þátt eða hversu margir sjúklingar voru í ytri öndunarvél.	Á meðan á rannsókninni stóð myndaðist fyrsta stigs þrýstingssár hjá einum sjúklingi. Niðurstöður sýndu að tíðni þrýstingsskaða minnkaði um 75% miðað við árið fyrir rannsóknina en þá mynduðust fjögur þrýstingssár af völdum ytri öndunarvéla. Niðurstöður sýndu að þróun staðlaðra verkferla, endurmenntun og fræðsla fyrir hjúkrunarfræðinga dró verulega úr tíðni þrýstingssára.

<p>Farmer o.fl. (2022) Bandaríkin.</p>	<p>Kanna reynslu hjúkrunarfræðinga á notkun ytri öndunarvéla hjá sjúklingum með bráðversnun á langvinnri lungateppu. Markmið rannsakenda var að greina þemu út frá frásögnum hjúkrunarfræðinga og nýta þau til að bæta þekkingu og fræðslu fyrir starfstéttina.</p>	<p>Lýsandi eigindleg rannsókn.</p>	<p>Tekin voru viðtöl við reynda hjúkrunarfræðinga á ýmsum sviðum, til dæmis bráðamóttökum og bráðaútkalls-teymum. Einnig var lagður fram spurningalisti (COREQ).</p>	<p>Níu hjúkrunarfræðingar.</p>	<p>Fjögur meginþemu hjúkrunar voru greind út frá viðtölunum 1)Mat á hæfni og meðferðaheldni sjúklinga í ytri öndunarvél 2) Mikilvægi stuðnings fyrir óreynda hjúkrunarfræðinga í tengslum við hjúkrunaráætlun og ákvarðatöku 3)Samvinna í þverfaglegum teymum, þá helst milli lækna og hjúkrunarfræðinga 4)Mikilvægi samskipta og fræðslu til að bæta árangur í ytri öndunarvél</p>
--	---	------------------------------------	--	--------------------------------	---

Green og Bernoth. (2020) Ástralía.	Kanna reynslu hjúkrunarfræðinga á notkun ytri öndunarvéla.	Fræðileg samantekt.	Gagnasöfnun var gerð í EBSCOhost, MEDLINE og Science Direct gagnagrunnum. Teknar voru inn rannsóknir um reynslu hjúkrunarfræðinga á ytri öndunarvélum.	Átta rannsóknir voru notaðar í samantektinni sem birtust á árunum 2007 til 2013.	Niðurstöður greindu frá nokkrum hindrandi þáttum hjúkrunar í tengslum við ytri öndunarvélar. Helstu hindranir hjúkrunarfræðinga var takmörkuð þekking og menntun ásamt samskiptabrestir milli samstarfsaðila. Þrátt fyrir þessar áskoranir gátu hjúkrunarfræðingar almennt sinnt sjúklingum í ytri öndunarvélum og stuðlað að bata þeirra.
Ilieva og Yamakova. (2023) Búlgaría.	Kanna hvort ytri öndunarvélameðferð sjúklinga auki álag í starfi hjúkrunarfræðinga og leggja fram tillögur um hvernig ófaglært starfsfólk getur dregið úr hjúkrunarálagi. Markmið var einnig að bera saman hjúkrun sjúklinga í innri og ytri öndunarvélum.	Athugunarrannsókn.	Rannsóknin var gerð á sérhæfðri gjörgæsludeild þar sem hjúkrunarfræðingar, sjúkráþjálfarar og ófaglært fólk störfuðu. Hjúkrunarálag var mælt daglega á NAS skala. Einstaka þættir voru ígrundaðir til að meta hvað hafði mest áhrif á hjúkrunarálag í tengslum við ytri öndunarvélar.	Þátttakendur voru 43 sjúklingar í ytri öndunarvél og 47 sjúklingar í innri öndunarvél.	Niðurstöður leiddu í ljós að hjúkrunarálag var meira hjá þeim sem voru í innri öndunarvél. Sjúklingar í ytri öndunarvél þurfa aukið eftirlit en minna álag fór í hreinlæti og vökva- og næringargjöf. Einnig var hægt að nýta starfskrafta hjá ófaglærðu starfsfólki betur í umönnun sjúklinga í ytri öndunarvélum við sjúklinga í innri öndunarvél.

<p>Johnny o.fl. (2021) Bandaríkin.</p>	<p>Tilgangur var að leggja fram upplýsingar um munnhreinun sjúklinga í ytri öndunarvél með það markmið að draga úr lungnabólgu hjá þessum sjúklingahóp.</p>	<p>Fræðileg samantekt.</p>	<p>Safnað saman rannsóknum í gagnagrunnum um munnhreinun sjúklinga í ytri öndunarvélum.</p>	<p>Fimm rannsóknir voru notaðar í samantektinni sem birtust á árunum 2015 til 2019.</p>	<p>Niðurstöður sýndu að munnhreinun sjúklinga í ytri öndunarvél er mikilvæg þar sem hún getur komið í veg fyrir lungnabólgu af völdum ásvelgingar. Munnhirða stuðlar einnig að bættri líðan sjúklinga í ytri öndunarvélum.</p>
<p>Lin og Chang. (2023) Taívan.</p>	<p>Kanna einkenni og áhættuþætti þrýstingsskaða á andliti hjá sjúklingum í ytri öndunarvél.</p>	<p>Samanburðarrannsókn (<i>e. retrospective case control study</i>).</p>	<p>Rannsóknarhópur var myndaður sem saman stóð af einstaklingum sem urðu fyrir þrýstingsskaða af völdum ytri öndunarvéla. Til samanburðar var rannsakaður sambærilegur sjúklingahópur, í ytri öndunarvél en án þrýstingsskaða.</p>	<p>Þátttakendur í rannsóknarhópnum voru 108 og 324 einstaklingar voru í samanburðarhópnum.</p>	<p>Niðurstöður sýndu að því lengur sem sjúklingur var í ytri öndunarvél því lengri var legutíminn á spítala, lægri stigun á Braden kvarða og lægra albúmínmagn í blóði. Sjúklingar sem voru í ytri öndunarvél lengur en í þrjá daga voru líklegri til að þróa með sér þrýstingsskaða.</p>

<p>Miller o.fl. (2024) Bandaríkin.</p>	<p>Að meta hagkvæmni, aðgengi og notagildi hjúkrunarstýrðra inngripa til að fyrirbyggja þrýstingsskaða hjá sjúklingum í ytri öndunarvélum.</p>	<p>Gæða- og umbótaverkefni.</p>	<p>Hjúkrunarfræðingar fengu fræðslu um þrýstingsskaða og í framhaldinu voru innleiddar þrýstingsskaðavarnir á tveimur deildum þar sem hjúkrunarfræðingar störfuðu.</p>	<p>Sextíu og níu hjúkrunarfræðingar fengu þrýstingsskaða fræðslu og af þeim sinntu 22 hjúkrunarfræðingar 16 sjúklingum í ytri öndunarvél.</p>	<p>Af þeim hjúkrunarfræðingum sem sinntu sjúklingum í ytri öndunarvél notuðu 82% (n = 22) þeirra þrýstingsskaðavarnirnar sem rannsakendur lögðu fyrir. Þessi rannsókn sýndi fram á mikilvægi þess að þróa gagnreyndar leiðbeiningar fyrir hjúkrunarfræðinga til að auka gæði hjúkrunar í tengslum við þrýstingsskaða af völdum ytri öndunarvéla.</p>
--	--	---------------------------------	--	---	--

<p>Page o.fl. (2024a) Ástralía.</p>	<p>Að safna saman gögnum og þekkingu varðandi næringarinntekt fullorðinna í ytri öndunarvél.</p>	<p>Yfirlitsgrein (<i>e. scoping review</i>).</p>	<p>Leitað var í ýmsum gagnagrunnum af rannsóknum um næringu og næringaráætlanir fyrir sjúklinga í ytri öndunarvélum.</p>	<p>Ellefu greinar voru notaðar í yfirlitsgreininni frá árunum 2009 til 2022.</p>	<p>Niðurstöður sýndu að helstu ástæður fyrir lélegri næringarinntekt sjúklinga í ytri öndunarvél voru meðal annars lysterleysi, þreyta og skert vitsmunageta (<i>e. patient cognition</i>). Flestir sjúklingar gátu nærst um munn en hitaeininga- og próteinþörf var ekki fullnægjandi. Næringarmat virðist vera ábótavant á sjúkrahúsum fyrir sjúklinga í ytri öndunarvél.</p>
-------------------------------------	--	--	--	--	---

<p>Page o.fl. (2024b) Ástralía og Nýja Sjáland.</p>	<p>Rannsaka og lýsa skoðun heilbrigðisstarfsfólks á næringarstjórnun (e. <i>nutrition management</i>) sjúklinga í ytri öndunarvél.</p>	<p>Þversniðsrannsókn með meginlegri hugmyndafræði.</p>	<p>Gögnum var safnað út frá könnun sem var send rafrænt til fagstofnanna og notað var snjóboltaúrtak (e. <i>snowball sampling</i>).</p>	<p>Þátttakendur voru samtals 152, af þeim voru 71 hjúkrunarfræðingur, 69 lækna og 12 einstaklingar sem tilheyrðu ótilgreinda fagstétt. Innötkuskilyrði fyrir þátttöku var lágmark 12 mánaða reynsla á gjörgæsludeild.</p>	<p>Niðurstöður greindu frá því að 79% þátttakenda töldu næringarstjórnun mikilvægan þátt í ytri öndunarvélameðferð. Inntaka næringar um munn var algengasta gjafaleið sjúklinga og 21% þátttakenda töldu það vera öruggustu leiðina. Samtals 78% þátttakenda töldu að næring um sondu væri líklegust til að uppfylla næringarþörf sjúklinga. Helstu hindranir sem þátttakendur greindu frá í tengslum við næringargjafir sjúklinga í ytri öndunarvélum voru ásvelgingarhætta, föstur fyrir barkaþræðingu og næring álitin í minni forgang en annað.</p>
<p>Quitério o.fl. (2022) Portúgal.</p>	<p>Rannsaka og meta þá þætti sem hafa áhrif á þrýstingsskaða hjá sjúklingum í ytri öndunarvél.</p>	<p>Þversniðs lýsandi og greinandi rannsókn (e. <i>cross-sectional descriptive and analytic study</i>).</p>	<p>Gögnum var safnað með athugunarformum (e. <i>observational form</i>) á meðan sjúklingar í ytri öndunarvél voru á spítala.</p>	<p>41 sjúklingur í ytri öndunarvélameðferð á spítala frá ágúst - október 2018.</p>	<p>Niðurstöður sýndu að þrýstingsskaði af völdum ytri öndunarvéla var líklegastur á nefbrún sjúklinga og birtist oftast á degi 3 - 20 í meðferðinni.</p>

Smith o.fl., (2019a) Ástralía.	Kanna huglægu upplifun sjúklinga í ytri öndunarlameðferð vegna bráðrar öndunarbílunar af völdum ýmsa sjúkdóma.	Eigindleg rannsókn (<i>e. prospective audit</i>) sem framvirkt skoðaði notkun ytri öndunarlameðferða hjá einstaklingum í öndunarbílun utan gjörgæsludeilda.	Tekin voru viðtöl (<i>e. semi-structured interview</i>) við sjúklinga sem samanstóð af níu spurningum um reynslu þeirra af veikindum frá því þeir greindust þangað til viðtalið var tekið (<i>e. present moment</i>) með áherslu á reynslu þeirra í ytri öndunarlameðferð.	Þátttakendur voru inniliggjandi sjúklingar eftir að ytri öndunarlameðferð var lokið. Viðtölin voru samtals 13 og 28 mínútur að meðaltali. Meðalaldur þátttakenda var 72 ára og flestir voru með langvinna lungateppu og/eða hjartabilun í grunninn.	Sex þemu voru greind: 1) Farþegi á ferðalagi 2) Jafnvægi ávinnings og meðferðabyrði 3) Annað tækifæri í lífinu 4) Barátta og þjáning 5) Þekking um hvað dregur úr spennu 6) Að upplifa varnarleysi og treysta starfsfólki 7) Rannsóknin veitti innsýn í huglægu upplifun sjúklinga og niðurstöður undirstrika mikilvægi sjúklingamiðaðrar umönnunar og hlutverk heilbrigðisstarfsfólks.
Viveiros o.fl. (2019) Portúgal.	Kanna tíðni þrýstingsskaða á andliti sjúklinga sem höfðu fengið ytri öndunarlameðferð á gjörgæslu.	Afturskyggn rannsókn (<i>e. retrospective study</i>).	Gögnum var safnað úr sjúkraskrá sjúklinga.	Þátttakendur voru allir gjörgæslu sjúklingar sem þurftu á ytri öndunarlameðferð að halda á einhverjum tímamarki. Helstu undirliggjandi orsök fyrir notkun á ytri öndunarlameðferð í þessum hópi var öndunarbílun, lungnabólga og hjarta- og æðasjúkdómar.	Niðurstöður leiddu í ljós að þrýstingsskaði var sýnilegur hjá 3,9% sjúklinga, aðallega meðal karla yngri en 65 ára. Langvarandi ytri öndunarlameðferð tengdist aukinni tíðni þrýstingssára. Fyrirbyggjandi aðgerðir eins og einnota grímur og notkun mödлуolíu drógu út tilfellum þrýstingsskaða.

<p>Wei o.fl. (2023) Kína.</p>	<p>Kanna algengi og áhættuþætti þrýstings skaða í andliti hjá fullorðnum í ytri í öndunarvél.</p>	<p>Fræðileg samantekt og safngreining (e. <i>meta analysis</i>).</p>	<p>Leitað í ýmsum gagngrunnum og notað PRISMA leiðbeiningar.</p>	<p>Tólf rannsóknir voru notaðar í samantektinni sem birtust frá árunum 2013 til 2022. Heildarúrtak var 2689 sjúklingar.</p>	<p>Niðurstöður sýndu að heildartíðni þrýstingsára í andliti tengt ytri öndunarvérameðferð var áætlað um 25% hjá þessum sjúklingahóp. Helstu áhættuþættir sem voru greindir voru meðal annars sykursýki, hiti, langur meðferðatími og bjúgur í andliti. Misleitni meðal rannsókna kom fram, mögulega út af mismumamdi rannsóknarþýða og aðferðafræði.</p>
-------------------------------	---	--	--	---	--

<p>Wu o.fl. (2024) Taívan.</p>	<p>Kanna þá þætti sem tengjast þrýstingsskaða á andliti hjá sjúklingum á gjörgæsludeildum í ytri öndunarvélum.</p>	<p>Samanburðarrannsókn.</p>	<p>Gögnum var safnað úr sjúkraskrá 397 sjúklinga í ytri öndunarvérameðferð. Sjúklingum var skipt í tvo hópa; þeir sem fengu þrýstingsskaða (n = 0) og þeir sem hlutu ekki þrýstingsskaða (n = 357). Síðan var skoðað klínísk einkenni, APACH III stig, braden kvarða stig og steranotkun.</p>	<p>Alls voru 397 sjúklingar skráðir í ytri öndunarvél frá janúar 2018 til október 2020 á spítala Taívan. Þátttakendur notuðu reglulega fyrirbyggjandi umbúðir undir ytri öndunarvélagrímu.</p>	<p>Niðurstöður sýndu að þrátt fyrir venjubundna notkun fyrirbyggjandi umbúða undir ytri öndunarvéla grímur, getur myndast þrýstingsskaði í andliti. Áberandi þættir sem tengdust þrýstingsskaða á andliti voru braden stigun, BMI stuðull og notkun stera. Lögð var áhersla á mikilvægi endurmenntunar heilbrigðisstarfsfólks um þrýstingsskaða og þrýstingsskaðavarnir.</p>
--------------------------------	--	-----------------------------	---	--	--

<p>Yaman o.fl. (2021) Tyrkland.</p>	<p>Kannað meðferðarhaldni einstaklinga í ytri öndunarvélum í tengslum við grímuna sjálf. Einnig var athugað minniháttar aukaverkanir og hjúkrunarálag í tengslum við meðferð sjúklinga í ytri öndunarvél.</p>	<p>Áhorfsrannsókn (e. <i>observational study</i>).</p>	<p>Hönnuð var framskygg og athugunar rannsókn. Eftirfarandi gögnum var safnað frá gjörgæsludeildum: klínískar og lífeðlisfræðilegar upplýsingar, þol sjúklinga og aukaverkanir tengdar meðferðinni og allar kvartanir sem einstaklingar tjáðu um ytri öndunarvélameðferðina. Auk þess var mælt hjúkrunarálag í tengslum við meðferðina.</p>	<p>Samtals fengu 65 sjúklingar meðferð í ytri öndunarvél á gjörgæsludeild yfir árs tímabil.</p>	<p>Rannsóknin leiddi í ljós að meðferðahaldni sjúklinga við ytri öndunarvélagrímur jókst með auknum stuðningu frá hjúkrunarfræðingum og stöðugu eftirliti. Nær helminur sjúklinganna upplifði skammtíma aukaverkanir sem tengdust grímunni. Niðurstöður sýndu einnig fram á að ytri öndunarvélameðferð sjúklinga bætti að meðaltali 110 mínútum af hjúkrunarálagi fyrstu 6 klukkustundir meðferðar. Mesta vinnuálag hjúkrunarfræðinga mældist á fyrstu 2 klukkustudum meðferðar.</p>
---	---	--	---	---	--

Zhang o.fl. (2024) Kína og Spánn.	Kanna áhrif fyrirbyggjandi umbúða gegn þrýstings skaða af völdum ytri önduanrvélameðferða og samanburður á mismunandi umbúðum.	Fræðileg samantekt og safngreining.	Leitað var í ýmsum gagnagrunnum af rannsóknum um þrýstings skaða og umbúðir.	Tuttugu og þrjár greinar voru notaðar í samantektinni sem birtust frá árunum 2008 til 2022. Heildarúrtak var 2215 sjúklingar.	Niðurstöður sýndu að áhrifaríkustu umbúðirnar til að fyrirbyggja þrýstings skaða af völdum ytri önduanrvélameðferða voru gelpúðar og svampumbúðir.
-----------------------------------	--	-------------------------------------	--	---	--