

Masteroppgave

Mastergradsstudium i anesthesisykepleie

September 2022

Lungerekruttering, har det noen hensikt?

Forslag til fagprosedyre om lungerekruttering til voksne, intuberte pasienter som mottar mekanisk ventilasjon under generell anestesi.

Kandidatnavn: Petter Nygaard Borgås, Joachim Harstad Sæternes og Susanne Falck

Emnekode: MANES5900

Antall ord: 15784

Fakultet for helsevitenskap

OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

Forord

Tilbake i 2014 startet vi våre karrierer som ferske og nyutdannede sykepleiere på samme arbeidsplass i primærhelsetjenesten. Vi tok etter hvert steget inn i spesialisthelsetjenesten på ulike institusjoner, hvor vi har høstet et bredt spekter av faglige og praktiske erfaringer.

Lite visste vi da, at anestesifaget skulle føre oss sammen igjen, og at vi åtte år senere skulle skrive masteroppgave. Det var allikevel ingen tvil da vi ble gjenforent; vi var alle klare for et svært lærerikt, utfordrende og givende samarbeid.

Vi fikk tidlig i spesialistutdanningsløpet en idé og et ønske om å utvikle forslag til fagprosedyre om lungerekuttering, da vi så at det var et behov. At det har vært noe uenighet i fagmiljøet, har kun resultert til økt motivasjon hos oss for å bevise at prosjektet lar seg gjennomføre.

Arbeidet med masteroppgaven har gitt oss økt kunnskap om kvalitetsarbeid, og en innføring i hvor nøysomt arbeidet med utvikling av en fagprosedyre er. Det ligger en stolthet bak det ferdige produktet som vi nå skal presentere.

Tusen takk til veileder, professor Arvid Steinar Haugen, for oppfølging og gode råd gjennom prosessen. Ønsker også å rette en stor takk til kollegaer som har tatt seg tid til å diskutere temaet, og bidratt med tilbakemeldinger og gode innspill.

Ikke minst, hjertelig takk til samboere, familie og venner som har vist stor forståelse, raushet og støtte gjennom en periode fylt med både private, faglige og praktiske utfordringer. Dette hadde ikke latt seg gjøre uten dere.

Oslo, 15.09.2022

Petter Nygaard Borgås, Joachim Harstad Sæternes og Susanne Falck

Tittel og undertittel

Lungerekuttering, har det noen hensikt?

Forslag til fagprosedyre om lungerekuttering til voksne, intuberte pasienter som mottar mekanisk ventilasjon under generell anestesi.

Sammendrag

Bakgrunn: Mekanisk ventilerte pasienter er utsatte for atelektaseutvikling, og kan peroperativt ha behov for reversering og optimalisering av gassutvekslingen. Manglende fagprosedyre om lungerekuttering, og etterspørsel fra fagmiljøet, er bakgrunnen for dette kvalitetsarbeidet.

Hensikt: Gi en mest mulig detaljert beskrivelse om hvordan anestesipersonell bør utføre sitt arbeid. Målet er å øke pasientsikkerheten ved å standardisere helsehjelpen og redusere uønskede variasjoner.

Problemstilling: Hvordan kan peroperativ lungerekuttering utføres for å reversere atelektaser og optimalisere ventilasjonen hos voksne pasienter som mottar mekanisk ventilasjon under generell anestesi?

Metode: Masteroppgaven er et kvalitetsarbeid. Helsedirektoratets veileder for utarbeidelse av kunnskapsbaserte retningslinjer og kunnskapscenterets modell for kvalitetsforbedring er benyttet. Kunnskapscenterets verktøy for vedvarende forbedring er anvendt for å beskrive oppfølgingsarbeidet. Kunnskapspyramiden er benyttet ved utførelsen av kunnskapssøket, og PICO-skjemaer utformet for å besvare helsespørsmålene. Evaluering av fagprosedyren er utført med AGREE-II.

Resultat: Ved hjelp av litteratur og forskningsartikler har kandidatene utformet anbefalinger gjennom forslag til fagprosedyre som kan bidra til standardisert helsehjelp og økt pasientsikkerhet.

Konklusjon: Lungerekuttering inngår i lungebeskyttende ventileringsstrategi og bør gjennomføres på indikasjon. Forslag til fagprosedyren gir en generell anbefaling av rekrutteringsmanøveren, og leseren gjøres oppmerksom på at lokale modifikasjoner må påberegnes.

Nøkkelord: Lungerekuttering, atelektase, mekanisk ventilasjon, generell anestesi, lungebeskyttende ventileringsstrategi, lungekomplikasjoner, PEEP

Title and subtitle

Lung recruitment, does it have any purpose?

Proposal for procedure on lung recruitment to adult, intubated patients receiving mechanical ventilation under general anaesthesia.

Abstract

Background: Mechanically ventilated patients are prone to atelectasis development and may need reversal and optimization of the gas exchange perioperatively. The lack of procedure on lung recruitment, and request from the professional community, is the background for this quality work.

Objective: Provide a detailed description as possible of how anesthesia personnel should perform their work. The aim is to increase patient safety by standardizing healthcare and reducing unwanted variations.

Problem: How can perioperative lung recruitment be performed to reverse atelectasis and optimize ventilation in adult patients receiving mechanical ventilation during general anesthesia?

Method: This master's thesis is a quality work. It is based on The Norwegian Directorate of health's guide for preparation of knowledge-based guidelines and quality improvement model by the Norwegian knowledge center. To describe the follow-up work, a modified norwegian version of the sustainability model are used. In the search for evidence, we have used the evidence-based medicine pyramid. To answer the health questions, PICO forms were designed. Evaluation of proposed procedure has been carried out with AGREE-II.

Result: With the help of literature and research articles, the candidates have formulated recommendations for the proposed procedure that can contribute to standardized health care and increased patient safety.

Conclusion: Lung recruitment is a part of lung protective ventilation strategies and should be performed on indication. Proposed procedure is an overall recommendation of the recruitment maneuver. The reader is advised that local modifications must be expected.

Keywords: lung recruitment, atelectasis, mechanical ventilation, general anesthesia, lung protective ventilation strategy, lung complications, PEEP

Innholdsfortegnelse

1 INNLEDNING	7
1.1 PRESENTASJON AV VALGT TEMA OG PROBLEMSTILLING	7
1.2 HENSIKT OG AVGRENSNING AV OPPGAVEN.....	8
1.3 OPPGAVENS OPPBYGNING.....	9
2 TEORIGRUNNLAG	10
2.1 ATELEKTASER	11
2.2 COMPLIANCE	11
2.3 POSITIVE END-EXPIRATORY PRESSURE	11
2.4 I:E RATIO	12
2.5 PLATÅTRYKK.....	12
2.6 TOPPTRYKK	12
2.7 DRIVTRYKK	12
2.8 VALG AV ULIKE VENTILASJONSMODUS.....	13
2.9 LUNGEREKRUTTERING.....	13
2.9.1 Hemodynamiske og respiratoriske utfordringer ved lungerekruttering	14
3 METODE	15
3.1 KVALITETSFORBEDRINGSARBEID	15
3.2 RETNINGSLINJEMETODIKK.....	18
3.3 ANESTESISYKEPLEIERENS FUNKSJON OG ANSVAR FOR KVALITETSARBEID.....	19
4 FORBEREDE OG PLANLEGGE	21
4.1 BEHOVET FOR Å UTARBEIDE EN KUNNSKAPSBASERT FAGPROSEDYRE	21
4.2 FINNES DET KUNNSKAPSBASERTE FAGPROSEDYRER OM DET AKTUELLE TEMAET?.....	21
4.2.1 Kvalitetsvurdering av fagprosedyre.....	23
4.3 ARBEIDSGRUPPE	25
4.4 FAGPROSEDYRENS MÅLSETTING, KVALITETSINDIKATORER OG MÅLGRUPPE	26
4.5 KUNNSKAPSGRUNNLAG OG DOKUMENTASJON	27
4.5.1 Kunnskapssøk.....	29
4.5.2 Aktuelle kunnskapsfunn og kvalitetsvurdering.....	35
4.5.3 Erfaringsbasert kunnskap	46
4.5.4 Pasientkunnskap.....	46
4.5.5 Kildekritikk.....	47
5 UTFORMING AV ANBEFALINGENE	50
5.1 MÅLGRUPPE.....	50
5.2 HENSIKT OG OMFANG	50
5.3 ANSVAR	51
5.4.1 Ventileringstrategi.....	52
5.4.2 Rekrutteringsmanøver.....	53
5.4.3 Strategi for å forebygge postoperative lungekomplikasjoner	58
6 FORSLAG TIL FAGPROSEDYRE	60
7 EVALUERING AV FAGPROSEDYREN	66
7.1 AVGRENSNING OG FORMÅL	66
7.2 INVOLVERING AV INTERESSENER	67
7.3 METODISK NØYAKTIGHET	68
7.4 KLARHET OG PRESENTASJON	69
7.5 ANVENDBARHET.....	70
7.6 REDAKSJONELL UAVHENGIGHET	71
8 ETISKE OVERVEIELSER	72
8.1 HABILITET OG INTERESSEKONFLIKTER	72
8.2 HOLDNINGER TIL FAGPROSEDYRE	72
8.3 Å IVARETA ETISKE PRINSIPPER OG LOVVERK	74

9 OPPFØLGING AV KVALITETSARBEIDET	75
9.1 ANSATTE OG LEDELSE	76
9.2 PROSESSEN	78
10 KONKLUSJON	80
REFERANSELISTE	81
VEDLEGG 1	85
VEDLEGG 2	88
VEDLEGG 3	93
TABELL 1: Forklaring av forkortelser.....	10
TABELL 2: Veileder for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer.....	18
TABELL 3: Nasjonale og internasjonale søk.....	22
TABELL 4: AGREE II Evaluering av faglige retningslinjer.....	23
TABELL 5: PICO – skjema.....	29
TABELL 6: PICO – skjema med søkeord.....	30
TABELL 7: Søkehistorikk 2021.....	31
TABELL 8: Søkehistorikk 2021/2022.....	32
TABELL 9: Inklusjons- og eksklusjonskriterier.....	34
TABELL 10: Vurdering av kapitler i kliniske oppslagsverk.....	37
TABELL 11: Kvalitetsvurdering av systematiske oversiktsartikler	39
TABELL 12: Kvalitetsvurdering av randomiserte kontrollerte studie.....	43
TABELL 13: Lungebeskyttende ventileringsstrategi.....	53
TABELL 14: Rekrutteringsmanøver. Volum- og trykkontrollert modus.....	53
TABELL 15: Grenseverdier ved gjennomføring av lungerekruttering.....	57
FIGUR 1: Modell for kvalitetsarbeid	16
FIGUR 2: Modell for kunnskapsbasert praksis.....	28
FIGUR 3: Kunnskapspyramiden.....	29
FIGUR 4: Screeningutvelgelsen av forskningsartiklene.....	36
FIGUR 5: Kortfattet algoritme for lungerekruttering.....	58
FIGUR 6: Modell for vedvarende forbedring.....	76

1 Innledning

Dette er en masteroppgave i temaet anestesisykepleierens ansvars- og funksjonsområde. Kandidatene kommer til å presentere et forslag til en fagprosedyre, og er utført som et kvalitetsforbedringsarbeid. Temaet for fagprosedyren er lungerekuttering, senere omtalt som LR.

1.1 Presentasjon av valgt tema og problemstilling

Atelektaser forekommer hos opptil 90% av alle pasienter som behandles med overtrykksventilering under generell anestesi, og oppstår allerede etter ti minutter etter innledning (Cylwik & Buda, 2021; Hedenstierna & Edmark, 2010; Leonardsen & Forsmo, 2021). Til og med flere uker senere, kan det fortsatt være varierende grader av atelektaser hos pasienten (Zanza et al., 2021). Peroperativt kan dette blant annet føre til redusert gassutveksling (Leonardsen & Forsmo, 2021). Risikoen for lungekomplikasjoner øker både per- og postoperativt som følge av atelektasedannelse, og er i tillegg en av årsaksfaktorene til postoperative lungekomplikasjoner (Hedenstierna & Edmark, 2010; Zanza et al., 2021). Postoperative lungekomplikasjoner kan bidra til forlenget sykehusopphold, økt mortalitet, og er kostbart for helsetjenesten (Miskovic & Lumb, 2017; Zanza et al., 2021). Ved å utføre LR er målet at atelektatiske deler av lungene reverseres, og bidrar til å forbedre oksygenering og ventilering under generell anestesi (Gertler, 2022). Dersom LR kan bidra til å redusere postoperative komplikasjoner, vil dette potensielt redusere antall innlagte sykehusdøgn. Som igjen vil være formålstjenlig sett i et samfunnsøkonomisk perspektiv. På den andre siden kan også feil utførelse av LR skade lungene, og i seg selv gi uønskede per- og postoperative komplikasjoner (Beitler et al., 2016). LR, utført på korrekt måte, inngår som en del av lungebeskyttende ventileringsstrategi, og vil være en fremgangsmåte for å unngå ovennevnte komplikasjoner (Gertler, 2022; Young et al., 2019; Zanza et al., 2021).

Det er nedfelt i spesialisthelsetjenesteloven §3-4 a (1999) at ytere av helsetjenester i spesialisthelsetjenesten skal sørge for at virksomheten arbeider systematisk for kvalitetsforbedring og pasientsikkerhet. Det er også forankret i grunnlagsdokumentet for anestesisykepleiere at kvalitet skal fremmes ved å etablere, implementere og revidere retningslinjer (Anestesisykepleierne NSF, 2017). Helse- og omsorgsdepartementet avdekket i Stortingsmelding 11 "*Kvalitet og pasientsikkerhet 2019*" flere forbedringsområder. De ønsker satsing på verktøy som kan brukes i arbeidet mot kvalitetsforbedring, pasientsikkerhet og reduksjon av uønsket variasjon. Målet er å redusere forekomsten av pasientskader (Meld. St.

11 (2020-2021)). Ved å utvikle kvalitetsarbeid i form av forslag til fagprosedyre kan dette oppfylle departementets målsetting.

Gjennom utdanningsløpet vårt opplevde vi varierende bruk, utførelse, holdning og usikkerhet blant anestesipersonell vedrørende LR. Dette kan ha ført til at pasienter, som vi tror kan ha hatt god nytte av LR, enten ikke har fått dette eller det har blitt utført på en potensielt skadelig måte. Kandidatene har opplevd stor interesse for å få på plass en fagprosedyre, både hos anestesipersonell og på ledelsesnivå. Et tilsvarende behov ble belyst da Heglum (2020) presenterte en kvalitativ studie som vektla barrierene anestesisykepleiere opplevde ved bruk av høy PEEP og LR. På bakgrunn av dette ønsket vi å undersøke om det finnes nyere systematiske oversikter, forskning eller fagprosedyrer om LR. Med dette som utgangspunkt har vi utarbeidet en problemstilling.

«Hvordan kan peroperativ lungerekuttering utføres for å reversere atelektaser og optimalisere ventilasjonen hos voksne pasienter som mottar mekanisk ventilasjon under generell anestesi?»

1.2 Hensikt og avgrensning av oppgaven

Hensikten med en fagprosedyre er å gi en mest mulig detaljert beskrivelse om hvordan helsepersonellet bør utføre sitt arbeid (Helsedirektoratet, 2012). Grunnlagsdokumentet for anestesisykepleiere (2017) beskriver ansvars- og funksjonsområdet i yrkesutøvelsen. Flere av punktene beskriver anestesisykepleieres krav til observasjon og håndtering av luftveier og ventilering. Dessuten tilegnelse av avansert kunnskap om respiratorinnstillinger.

Anestesisykepleieren har i tillegg et ansvar om å forebygge og behandle lungekomplikasjoner som kan oppstå under anestesi. Dette kan eksempelvis innebære at LR blir foreslått for ansvarlig lege som et ledd i pasientbehandlingen, dersom andre ventileringstiltak ikke har gitt ønsket effekt. Vårt forslag til fagprosedyre om LR har som mål å gi økt kunnskap, redusere uønskede variasjoner i praksis og forekomsten av pasientskader.

I en litteraturgjennomgang fra ulike systematiske oversiktsartikler, rettes anbefalinger om LR mot spesielle pasientgrupper. Eksempelvis overvektige, laparoskopiske abdominale- og gynekologiske inngrep. Vi ønsker imidlertid å utarbeide forslag til fagprosedyre på et generelt grunnlag. Bakgrunnen for valget er at også andre pasientgrupper potensielt kan ha nytte av LR. Vårt forslag til fagprosedyre vil omhandle elektive operasjonspasienter ≥ 18 år, er intubert, og som mottar mekanisk ventilasjon under generell anestesi.

1.3 Oppgavens oppbygning

Oppgaven innledes med valgt tema og problemstilling, etterfulgt av hensikt og avgrensning, samt problemstilling. Videre har kandidatene valgt å presentere aktuell teori, samt anvendt metode. Metoden som presenteres er Helsedirektoratets veileder for utvikling av kunnskapsbasert retningslinjer og Kunnskapssenterets modell for kvalitetsarbeid. Kunnskapsgrunnlaget er basert på PICO skjema og presenterer aktuelle kunnskapsfunn ved hjelp av søkehistorikk, og inkluderte artikler er kvalitetsvurdert ved hjelp av sjekklister. I kapittel 5 utformes anbefalingene, og fagprosedyren presenteres i det neste kapittelet. Vurdering av egen fagprosedyren ved hjelp av AGREE II, fremstilles i kapittel 7. Ethiske overveielser diskuteres i kapittel 8 og i det etterfølgende kapittelet presenteres teori og en tenkt plan for hvordan kvalitetsarbeidet skal følges opp og vedlikeholdes. Det siste kapittelet avsluttes med konklusjon.

2 Teorigrunnlag

For å forstå nytten og bakgrunnen for LR må utøveren ha avansert kunnskap innen lungefysiologi, patofysiologi og medisinske tekniske ferdigheter. Dette er også anbefalinger lagt frem i anestesisykepleier rapporten fra International Council of Nurses (Stewart et al., 2021). Kandidatene vil i dette kapittelet presentere teorigrunnlaget som kreves for at anestesisykepleiere skal kunne avdekke behovet for og utførelsen av LR.

Hos et våkent menneske er inspirasjon en aktiv prosess, og det oppstår undertrykk i lungene. Diafragma kontraheres, og lungene ekspanderer passivt ut i thoraxhulen. Som følge av undertrykket, strømmer luft ned i alveolene og resulterer i en gassdiffusjon. Etter gassdiffusjonen oppstår det en passiv utånding, der diafragma avslappes og trykkforskjellen utjevnes. Dette er spontan ventilering (Leonardsen & Forsmo, 2021).

Under generell anestesi er pasienten ute av stand til å utføre egenrespirasjon, og ventilatoren overtar denne funksjonen ved å danne et overtrykk for å få inn inspirasjonsluften. Dette resulterer i at de basale lungedelene er best perfundert, mens de apikale delene blir ventilert best. Et misforhold mellom V/Q-forholdene i lungene oppstår, og kan skyldes økt grad av dødrømsventilasjon, som oppstår på grunn av høyere ventilasjon enn perfusjon. Misforhold mellom V/Q-forholdene kan også skyldes shunting, som oppstår når ventilasjonen er lavere enn perfusjonen (Leonardsen & Forsmo, 2021). Faktorer som økt oksygenprosent (FiO_2), hypoventilering, lave tidalvolum og leiring forsterker tendensen for atelektaser under anestesi (Berg & Hagen, 2011). Tabell 1 presenterer ulike forkortelser som kandidatene anses som relevant for tema.

TABELL 1: *Forklaring av forkortelser* (Beachey, 2018, s. 47).

Funksjonell residualkapasitet (FRC)	Volumet av luft som er igjen i lungene mot slutten av en passiv ekspirasjon
V/Q ratio	Omhandler forholdet i lungene mellom ventilasjon (V) og perfusjon (P)
Tidalvolum (TV)	Volumet av luft som inhaleres og ekshaleres ved hver respirasjon
Minuttvolum (MV)	Omhandler forholdet mellom TV og respirasjonsfrekvensen

2.1 Atelektaser

Spontan ventilasjon og dype pust resulterer til økt produksjon av surfaktant. Dette bidrar til å holde overflatespenningen i alveolene, og forhindrer de i å kollapse (Beachey, 2018). Under generell anestesi med mekanisk ventilasjon, er både lungevolum og alveoledimensjon mindre enn når pasienten er våken. Atelektaser oppstår når mindre eller større deler av lungene kollapser. Konsekvensen er redusert gassutveksling i de områdene som er påvirket.

Pasientgrupper som er spesielt utsatt er de med redusert FRC, eksempelvis overvektige og høygravide, samt eldre og pasienter med lungesykdommer (Drageset & Haugen, 2021). I tillegg vil pasientleiring, bruk av høy FiO₂, muskelrelakserende og kirurgiske inngrep som lapraskopi være faktorer som bidrar til atelektaseutvikling (Zanza et al., 2021).

2.2 Compliance

Compliance måler lungenes motstand for inflasjon. Dette innebærer hvor mye volumet øker når transpulmonaltrykket stiger, og gir informasjon om elastisiteten i lungene. En lav compliance innebærer at lungene er stive, og har svekket evne til å ekspandere. Dersom lungene utvider seg lett, kalles dette høy compliance (Beachey, 2018). En gradvis reduksjon av compliance peroperativt kan være en indikasjon på atelektaseutvikling hos en mekanisk ventilert pasient (Zanza et al., 2021).

2.3 Positive end-expiratory pressure

Positive end-expiratory pressure (PEEP) resulterer i at alveoler utvides, og optimalt holder seg åpne, som følge av økt luftveistrykk mot slutten av ekspirasjonen. I lunger som har atelektaser, vil bruken av PEEP øke FRC og bedre lungecompliance. Ved tilstrekkelig høye nivåer, kan kollapsede alveoler gjenåpnes. Dette reduserer V/Q misforholdet, forbedrer gassutvekslingen og forebygger hypoksemi, samt normaliserer compliancekurven (Beachey, 2018). Tiltaket benyttes hos overtrykksventilerte pasienter under generell anestesi, for å redusere forekomsten av atelektaser, samt etter LR for å forhindre gjentagende alveolær kollaps (Drägerwerk AG & Co KGaA, 2017; Gertler, 2022). På bakgrunn av pasient- og kirurgiske faktorer burde PEEP individualiseres, for å forhindre at både atelektaser og alveolær overdistensjon oppstår (Gertler, 2022). Høy PEEP kan føre til redusert venøs tilbakestrømming og resultere i blodtrykksfall (Leonardsen & Forsmo, 2021). Risikoen for dette er lav dersom adekvate PEEP-verdier benyttes, eksempelvis 5-8 cmH₂O (Sagana &

Hyzy, 2022).

2.4 I:E ratio

I:E ratio innebærer forholdet mellom inspirasjon (I) og ekspirasjon (E). For å bedre gassutvekslingen i lungene og unngå uønskede høye luftveistrykk, kan justering av I:E ratio benyttes som et virkemiddel (Leonardsen & Forsmo, 2021). Ved I:E ratio 1:2 vil det ligne mest mulig spontan ventilasjon, men det kan være behov for å redusere verdiene for å bedre ventilasjonen i deler av lungene som fyller seg tregere. For eksempel atelektatiske lungeområder (Gertler, 2022). Om lungene ikke får tømt seg tilstrekkelig i ekspirasjonsfasen før ny inspirasjon igangsettes, er det fare for dynamisk hyperinflasjon. Ved å observere flow/tid-kurven kan dette unngås (Zanza et al., 2021).

2.5 Platåtrykk

Platåtrykk, heretter kalt Pplat, er det trykket som måles ved en inspiratorisk pause, tiden hvor det ikke er noen gassflow, og viser den statiske compliance (Butterworth et al., 2018). Lave inspiratoriske trykk, spesielt lave platåtrykk, fører til redusert spenning eller strekk i alveolene og kan beskytte mot postoperative lungekomplikasjoner (Gertler, 2022).

2.6 Topptrykk

Topptrykk, også kalt PIP (peak inspiratory pressure), er det høyeste kretstrykket som blir målt i anesthesiapparatet i en inspirasjonssyklus, og gir en indikasjon på den dynamisk compliance hos pasienten (Butterworth et al., 2018). Ved vanlig ventilasjon hos lungefriske pasienter, er topptrykket likt, eller litt høyere enn Pplat. En økning i PIP, uten endringer i Pplat, kan gi indikasjon på økt luftveismotstand, som for eksempel knekk på endotrachealtuben, bronkospasme eller sekret i luftveiene. En økning i både PIP og Pplat indikerer en økning i tidalvolum, eller en reduksjon i lungecompliance. Eksempler på hva som kan forårsake reduksjon i lungecompliance er lungeødem, Trendelenburgleie, intraperitoneal gassinsufflasjon, trykkpneumothorax og endobroncheal intubasjon (Butterworth et al., 2018).

2.7 Drivtrykk

Hos lungefriske pasienter som mottar generell anestesi med endotracheal intubasjon er høye drivtrykk, over 18 cm H₂O, assosiert med faren for å utvikle postoperative lungekomplikasjoner (Gertler, 2022). Drivtrykk er lineært relatert til den dynamiske

motstanden i lungene, og høyt drivtrykk kan skyldes volutraume, barotraume eller inflammasjon. Drivtrykk er en av de viktigste verdiene for å avdekke ventilatorinduserte lungeskader (VILI). Det er til nå ikke nok forskning som kan gi øvre og nedre grense for drivtrykk i det intraoperative forløpet, men at 15 cm H₂O kan anses som en trygg øvre grense (Gertler, 2022).

2.8 Valg av ulike ventilasjonsmodus

Det er flere ulike ventileringsmoduser som kan benyttes under generell anestesi, avhengig av anesthesiapparat. Volumkontrollert ventilasjon, trykkkontrollert ventilasjon, samt trykkkontroll med volumgaranti er noen av disse. Trykkkontrollert ventilasjon gis med det laveste inspiratoriske trykket som mulig, tilpasset hver enkel ventilasjon, og med avtakende flow som ved trykkkontrollert ventilasjon. Fordelen med ventilasjonsmodusen er at det gir lavere luftveistrykk, og reduserer risikoen for VILI (Gertler, 2022). Ved volumkontrollert ventilasjon stilles ønsket tidalvolum og respirasjonsfrekvens inn. Ut fra innstillingene leverer ventilatoren tidalvolumet som en konstant flow, og garanterer i hovedsak minuttvolumet. Dette kan være fordelaktig hos pasienter der små endringer i tidalvolumet kan resultere i ventilasjonsproblemer (Gertler, 2022). I sistnevnte modus, trykkkontroll med volumgaranti, kombineres fordelene ved de to førstnevnte modusene. Dette kan være hensiktsmessig hos pasienter med lav compliance, eksempelvis overvektige og lungesyke. Dessuten kan modusen være aktuell ved kirurgi hvor lungecompliance endres, som ved laparoskopi eller thorakoskopi (Gertler, 2022). Hvordan rekrutteringsmanøveren bør utøves i de ulike ventilasjonsmodusene, vil bli presentert senere i kapittel 5.4.

2.9 Lungerekruttering

LR er kortvarig tilførsel av høyt kontinuerlig positivt luftveistrykk som skal åpne opp atelektatiske deler av lungen, for å forbedre oksygenering og ventilering under generell anestesi. Målet er å oppnå oksygensaturasjon $\geq 90\%$ med inspiratorisk oksygen (F_{iO_2}) ≤ 0.6 . Tiltaket vil øke parametre som compliance, FRC, PAO₂, men også frigjøre surfaktant. LR kan utføres enten manuelt eller automatisk, og på noen nyere ventilatorer er prosedyren innebygd. Etter rekrutteringsmanøveren anbefales det at PEEP justeres til et nivå som resulterer i at gjenåpnede atelektaser, ikke reverseres igjen (Gertler, 2022). Manøveren er en av strategiene i lungebeskyttende ventilering. Dette innebærer lave TV, adekvat PEEP og LR.

Lungebeskyttende ventilering har vist seg å gi positive lungefordeler, men reduserer også forekomsten av post operative lungekomplikasjoner (Zanza et al., 2021).

2.9.1 Hemodynamiske og respiratoriske utfordringer ved lungerekruttering

De hemodynamiske konsekvensene vil variere avhengig av pasientens kardiovaskulære tilstand, som preload eller trykkstatus, lengden på rekrutteringsmanøveren, og trykkene som blir gitt under prosedyren (García-Fernández et al., 2018). Økt intratorakalt trykk har en senkende effekt på sirkulasjonen som følge av redusert venøs tilbakestrømming. Arterielt blodtrykk synker, med redusert cardiac output, som fører til en negativ effekt på transportkapasiteten av oksygen. Hjerterytmie er også en mulig negativ effekt av LR. Mekanisk overspenning kan også forekomme, med frigjøring av inflammatoriske mediatorer, og kan ha skadelige effekter på lungene og andre organer via blodsirkulasjonen. Cellulær apoptose kan også skje i nyrene og tarmen (Drägerwerk AG & Co KGaA, 2011). LR kan forårsake ventilator-indusert lungeskade (VILI), blant annet baro- og volutraume (Beitler et al., 2016). Barotraume er et resultat av økt transpulmonalt trykk hvorav komplikasjoner kan oppstå, eksempelvis pneumothorax (Drägerwerk AG & Co KGaA, 2011; Gertler, 2022). Volutraume derimot, er lungeskader på grunn av overstrekking av alveolene. Terminologien er mer representativt der sykehuservervet lungeskader oppstår under mekanisk ventilasjon (Beitler et al., 2016).

3 Metode

Kvalitetsarbeid er en vedvarende prosess for forbedring og utvikling. Målet er å bidra til pasientsikkerhet i helse- og omsorgstjenestene. Kvalitetsarbeid kan deles inn i to undergrupper; kvalitetsforbedring og kvalitetskontroll. Et systematisk kvalitetsarbeid er lovfestet i spesialisthelsetjenesteloven § 3-4 a (1999) og helse- og omsorgstjenesteloven §4-2 (2011), og skal være en del av den daglige virksomheten. Kvalitetsarbeidet har over tid måtte utvikle seg til å samsvare med endringer og utvikling i samfunn, kunnskap, kompetanse og teknologi, og gjennomgår kontinuerlig utvikling og forbedring (Stubberud, 2018).

Kvalitetsforbedring handler ikke om å finne eller utvikle ny kunnskap, men å benytte den kunnskapen som allerede er tilgjengelig. Dette kan være både kontinuerlig forbedring og kvalitetssikring, hvor førstnevnte også beskrives som fagutvikling. Kvalitetsforbedring er en stadig vurdering av de aktivitetene som påvirker helse- og omsorgstjenestens kvalitet. En viktig vurdering som gjøres samtidig er kvalitetsvurdering, som skal sørge for at helsehjelpen pasientene får, er kvalitetssikret. Kvalitetskontroll betyr at kvaliteten i helse- og omsorgstjenesten blir dokumentert og overvåket. Dette bidrar til kunnskap om kvaliteten og pasientsikkerheten. Å implementere eksisterende kunnskap ut i praksis, som en del av fagutviklingen, gir økt kompetanse og fremmer heving av kvaliteten (Stubberud, 2018). Ved å ta i bruk eksisterende kunnskap om LR, og utforme et forslag til fagprosedyre, er målet å øke både kompetansen hos anestesisykepleiere og pasientsikkerheten. Dette gjenspeiles i vår forebyggende og behandlende funksjon. Det finnes ulike metoder for å gjennomføre fagutvikling. Forslag til fagprosedyre som et fagutviklingsarbeid, vil være vår metodiske tilnærming. Metoden bygger på ulike teorier og modeller som bør benyttes i kvalitets og kunnskapsarbeid.

3.1 Kvalitetsforbedringsarbeid

Det er utviklet flere modeller og metoder for å kunne bidra til en systematisk oversikt i arbeidet med kvalitetsforbedring. Dette kan beskrives som prosessforbedringsmetoder, og en mye brukt modell i Norge og internasjonalt er Demings sirkel. Denne består av de fire trinnene *planlegge, utføre, kontrollere og korrigere*. I planleggingsfasen indentifiserer helsepersonell et forbedringsområde, samler inn fakta, vurderer årsakene og til slutt kommer med et forslag på hvordan det kan løses. Forslaget prøves deretter ut i utføringsfasen, før den evalueres i kontrollfasen. I kontrollfasen tas det stilling til om endringene har forbedret helsehjelpen, og i korrigeringsfasen tilpasses forslagene slik at det blir den nye standarden.

Kvalitetskontroll kan også ses som en del av kvalitetsforbedringsprosess, som gjenspeiles i kontrollfasen i Demings sirkel (Stubberud, 2018). Kunnskapscenteret (Helsebiblioteket, 2015b) har videreutviklet Demings sirkel fra fire til fem trinn (figur 1). *Forberede* er lagt til først i sirkelen, og de to siste trinnene er erstattet med *evaluere* og *følge opp*. Modell for kvalitetsforbedring presenterer ulike faser på makronivå, og kan benyttes i både små og store forbedringsprosesser. Modellen er en ikke-lineær prosess og pilen i midten illustrerer at det kan være nødvendig å gå tilbake til forrige fase. Dette var også nødvendig å gjøre under kandidatens arbeidsprosess. Da dette er en masteroppgave redegjøres de to første fasene. De resterende trinnene vil bli beskrevet, i et fiktivt perspektiv. Ulike medvirkende faktorer som kan påvirke fasene vil bli redegjort for, og gjenspeiles i kandidatens besvarelse av implementeringsprosessen av fagprosedyren.



FIGUR 1: Modell for kvalitetsarbeid (Helsebiblioteket, 2015b)

Forberede: Helsepersonell må i første fase ha en felles erkjennelse om et forbedringsbehov, og det vil bli vurdert om helsehjelpen som utøves tilfredsstillende helsemyndighetens kvalitetskrav. Det innebærer at den skal være virkningsfull, trygg og sikker. I tillegg må ressursene utnyttes på en god måte ved å være tilgjengelig og rettferdig fordelt. Den skal involvere pasienter, være samordnet og preget av kontinuitet. Helsehjelpen skal være basert på forsknings-, erfaring- og pasientkunnskap. På denne måten imøtekommes kravene om kvalitet. Ett essensielt ledd i forberedelsesfasen er at arbeidet blir organisert og iverksatt. Ledelsen har en viktig rolle for å sikre oppstart av arbeidet, og legge til rette for fullføring av hele arbeidsprosessen. En annen viktig del i forberedelsesfasen er å klargjøre kunnskapsgrunnlaget, hvor det kartlegges om helsehjelpen pasienten får er kunnskapsbasert. Dette innebærer at de som jobber med forberedelsene må innhente kunnskap fra tilgjengelig

teori, oppdatert forskning og annen relevant kunnskap om temaet (Stubberud, 2018). For å etablere en god start på forskningsarbeidet, er det avgjørende at trinnene i denne fasen følges (Helsebiblioteket, 2015b).

Planlegge: Andre fase er å kartlegge behovet for forbedring. Dette vil øke bevisstheten omkring nåværende praksis og vurdere om tiltaket kan resultere til bedre tjenester. En god kartlegging vil være et godt utgangspunkt for å sette konkrete mål. Hensikten er å evaluere senere om endringene har resultert i forbedringer, og dokumentere dette. Deretter velges måleverktøy som kan bidra til å analysere kvaliteten på tjenesten. Dette kan eksempelvis være spørreskjema eller sjekklister. I et forbedringsarbeid er det viktig å presentere måleverktøyet i tidsserier, for å presentere resultatet av forbedringsarbeidet. Avslutningsvis skal man finne eller utvikle forbedringstiltak. Det kan være formålstjenlig å involvere andre parter, eksempelvis brukere, ledere og andre fagfelt. Dersom et utviklet forbedringstiltak skal testes, er det nyttig for det videre arbeidet å innhente dokumentasjon om effekt (Helsebiblioteket, 2015b).

Utføre: I den tredje vil de nye tiltakene som kan føre til en ny praksis i avdelingen utprøves. Hvis tiltakene resulterer til store endringer ut fra dagens praksis, anbefales det å teste de i en mindre skala med evaluering og justering, før tiltakene iverksettes i en større skala (Stubberud, 2018). God informasjon og nødvendig opplæring til de ansatte er nødvendig, når ny praksis skal tilrettelegges og implementeres. Det er anbefalt å benytte en sjekkliste for implementering. Den vil fungere som en huskeliste for viktige oppgaver, og gjør det mulig å kontrollere om den nye praksisen anvendes. At ledelsen følger opp personalet og sørger for at den nye praksisen utføres som planlagt, er av stor betydning (Stubberud, 2018).

Evaluere: Nye tiltak i avdelingen bør jevnlig evalueres. Både kvalitative og kvantitative metoder kan benyttes for å vurdere om endringene gir bedre kvalitet. Noen av metodene er spørreskjema, Statistisk prosesskontroll og Global Trigger Tool. Er det behov for å innhente ansattes, pasientens eller pårørendes erfaring, kan dette gjøres med hjelp av fokusgruppeintervju, dybdeintervju eller pasienthistorier (Stubberud, 2018). Statistisk prosesskontroll er en enkel målemetode for evaluering av helsetjenestene og benyttes for å kontrollere hvordan kvaliteten utvikles over tid. Global Trigger Tool er en internasjonalt anerkjent strukturert pasientjournalundersøkelse. Den anvendes for å beregne omfanget eller sammenhengen mellom et forbedringstiltak og forekomsten av pasientskader i en avdeling

over tid (Stubberud, 2018). Det er viktig at forbedringstiltaket vurderes, og at resultatene av evalueringen presenteres for ledelse, medarbeidere og eventuelt pasienter. Dette vil bidra til drøfting og diskusjon om målene er oppnådd, om beslutninger ble gjennomført på en tilfredsstillende måte og om det er behov for endringer. Dette vil igjen kunne bidra til forankring og at forbedringene vedvarer (Helsebiblioteket, 2015b).

Følge opp: For at forbedringsarbeidet skal kunne lykkes, både på kort og lang sikt, kan ikke oppfølging utelates. Det siste trinnet i modell for kvalitetsforbedring kan deles inn i tre underkategorier; implementere ny praksis, sikre videreføring og dele erfaringene med forbedringene (Helsebiblioteket, 2015b). Hvis de nye forbedringstiltakene fungerer som ønsket, burde de innføres i den daglige driften og forsikre at det vedlikeholdes. Forbedringene må i tillegg implementeres i avdelingens systemer og det anbefales å oppdatere allerede eksisterende prosedyrer, eventuelt utarbeide en ny. For å sikre videreføring av forbedringstiltaket er det viktig at avdelingen etablerer et system som overvåker at ny praksis utføres optimalt. Dette kan eksempelvis gjøres ved å vurdere praksisen en eller to ganger i året gjennom «stikkprøver», og diskutere resultatene med ledelse og medarbeidere. Det siste punktet i fasen er videreformidling. Det gjennomføres mye forbedringsarbeid i helsetjenesten, men ofte kommer det ikke ut til andre institusjoner eller foretak. Å dele kunnskap og erfaringer fra forbedringsarbeid, er derfor en viktig del, slik at andre kan dra nytte av kunnskapen. Dette kan gjøres via foredrag, artikler eller postere, eller videreformidles via lokale og nasjonale nettverk (Helsebiblioteket, 2015b).

3.2 Retningslinjemetodikk

I forslag til fagprosedyren, har kandidatene valgt å følge rammeverket til Helsedirektoratet - *Veileder for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer*. I tabell 2 fremkommer de ulike trinnene og hvilke kapitler der dette har redegjort for.

TABELL 2: *Veileder for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer* (Helsedirektoratet, 2012).

Trinn 1	Bruk retningslinjemetodikk	Redegjort i kapittel 3.2
Trinn 2	Vurder og begrunn behovet for en fagprosedyre	Redegjort i kapittel 1.1, 4.1, 4.2

Trinn 3	Revidere eller utarbeide ny? Undersøk om det finnes fagprosedyrer om det aktuelle temaet	Redegjort i kapittel 4.2, og 4.2.1
Trinn 4	Nedsett en arbeidsgruppe og håndter habilitet og interessekonflikter	Redegjort i kapittel 4.3, 8, og 8.1
Trinn 5	Formuler målsetting, spørsmål kvalitetsindikatorer og målgruppe	Redegjort i kapittel 4.4.
Trinn 6	Innhent og vurder kunnskapsgrunnlaget og dokumentasjon	Redegjort i kapittel 4.5, 4.5.1, 4.5.1.1, 4.5.1.2, 4.5.2, 4.5.3, 4.5.4
Trinn 7	Utform anbefalingene	Redegjort i kapittel 5, 5.1., 5.2, 5.3, 5.4 og 6
Trinn 8	Planlegg og gjennomført implementering	Beskrevet i kapittel 9, 9.1, 9.2
Trinn 9	Planlegg evaluering og oppdatering	Beskrevet i kapittel 9, 9.1, 9.2
Trinn 10	Gjennomfør evaluering og oppdatering	Ikke aktuelt for masteroppgaven

3.3 Anestesisykepleierens funksjon og ansvar for kvalitetsarbeid

I Meld. St. 6 (2017-2018) anbefalte helsemyndighetene at retningslinjer og fagprosedyrer benyttes, for å redusere variasjon i behandlingen . Stortingsmeldingen belyste at det største risikoområdet for pasientsikkerheten i spesialisthelsetjenesten, var at prosedyrer ikke ble fulgt. Så mye som 45 % av avviksmeldingene var knyttet til kliniske prosedyrer. Dette kan bety at utvikling og implementering av fagprosedyrer har et forbedringspotensial, med tanke på brukeranvendelse. Dette må tas i betraktning ved kvalitetsarbeid. Kandidatene har på bakgrunn av dette valgt å sende forslaget til fagprosedyren ut til en uoffisiell høring i fagmiljøet, slik at vi tidlig i prosessen kan forbedre brukeranvendelsen. Flere undersøkelser er gjennomført blant helsepersonell som opplever at retningslinjer og fagprosedyrer begrenser utøvelsen av helsehjelp, hvor det gis lite rom for individuelle vurderinger ut ifra pasientens behov (Stubberud, 2018). I vårt forslag til fagprosedyre, er derimot individuelle vurderinger en forutsetning for trygg og sikker utførelse. I anestesisfaget er det stor grad overlappende funksjoner mellom anestesilege og anestesisykepleier. På grunn at raske fremskritt innen teknologi og vitenskap, krever det at anestesisykepleiere jobber aktivt med å tilegne seg ny kunnskap og kompetanse (Stewart et al., 2021). I tillegg forventes det at anestesisykepleierne bidrar med kvalitetsarbeid til fagmiljøet, som gjenspeiles i grunnlagsdokumentet for

anestesisykepleiere (Anestesisykepleierne NSF, 2017). En arbeidskultur som kontinuerlig legger til rette for faglig og praktisk utvikling er viktig (Stewart et al., 2021). Det bekreftes av Rasmussen (2011) som hevder at en avdelingskultur der fagutvikling står i fokus, påvirker anestesisykepleierens mulighet for kompetanseutvikling i positiv grad.

4 Forberede og planlegge

Teorien presentert i kapittel tre, danner grunnlaget for hvordan utarbeidelsen av en fagprosedyre skal gjennomføres. Kandidatene har valgt å følge rammeverket til Helsedirektoratet (2012) - *Veileder for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer*, i utformingen av forslag til fagprosedyren. Det vil kun redegjøres for utførelsen av trinn en til syv. Trinnene åtte og ni vil ikke utdypes, men kun beskrives. Presentasjonen omhandler ulike momenter som vil være prekært å reflektere rundt og fallgruver som kan oppstå ved introduksjon av nye fagprosedyrer. Ved å være klar over disse faktorene kan implementering forhåpentligvis lykkes. Det siste trinnet i retningslinjemetodikken vil ikke være aktuelt for oppgaven å besvare.

4.1 Behovet for å utarbeide en kunnskapsbasert fagprosedyre

Hvis ikke Helsedirektoratet har utviklet nasjonale retningslinjer eller veiledere, ønsker direktoratet å påvirke lokale fagmiljøer til å utvikle egne lokale retningslinjer og fagprosedyrer. Hensikten med dette er å sørge for kvalitetsforbedring og pasientsikkerhet, ved å bidra til redusert variasjon i praksis (Stubberud, 2018). Dette vil hovedsakelig påvirke lokal praksis, og ikke nødvendigvis regionalt eller nasjonalt, og dermed gi uønsket variasjon ut fra bostedsadresse eller hvilket kirurgisk inngrep som utføres. Det eksisterer ikke en standardisert prosedyre om LR nasjonalt, eller lokalt der kandidatene arbeider, hvilket kan bidra til usikkerhet blant praktikerne. Dette erkjenner behovet fra fagmiljøene om å utarbeide et kvalitetsforbedringsarbeid. Ifølge Bruun (2011) vil den overlappende funksjonen mellom anestesilege og anestesisykepleier, medføre at det er desto viktigere å få etablert fagprosedyrer for å sikre og vedlikeholde kompetanse.

4.2 Finnes det kunnskapsbaserte fagprosedyrer om det aktuelle temaet?

Det tredje trinnet i retningslinjemetodikken er å undersøke hvilket kvalitetsarbeid som tidligere har blitt utført (Helsedirektoratet, 2012). For å danne oss et oversiktsbilde over hvilke tilgjengelige prosedyrer og retningslinjer som eksisterte, startet vi med enkle søk nasjonalt og internasjonalt. Søkeordene var *“lungerekruttering”*, *“rekrutteringsmanøver”*, *“recruitment manoeuvre/maneuver”* og *“lung recruitment”*. Tabell 3 oppsummerer hvilke databaser som er benyttet og funn.

TABELL 3: *Nasjonale og internasjonale søk*

Database	Kommentar	Funn
Nasjonale retningslinjer fra Helsedirektoratet		Ingen treff
Helsebibliotekets retningslinjedatabase	1 treff på påbegynt fagprosedyre fra 2020 - <i>Lungerekruttering i generell anestesi</i> , tilknyttet Stavanger Universitetssykehus. I tillegg en innmeldt prosedyre fra 2017 - <i>Alvolær rekrutteringsmanøver</i> . Ekskluderte prosedyre fra 2017 da den ikke omhandlet LR som ventileringsstrategi.	2 treff
BMJ Best practice	Ingen relevante artikler	47 treff
UpToDate	Kun én aktuell artikkel. <i>Mechanical ventilation during anesthesia in adults</i> . Nevner lungerekrutteringsmanøver i et kapittel.	50 treff
Sundhetsstyrelsen (Danmark)		Ingen treff
Socialstyrelsen (Sverige)		Ingen treff
NICE Guidance	Ingen relevante eller fagspesifikk om lungerekruttering	23 treff
The Community guide	Mange treff, men ingen om lungerekruttering.	122 treff

Kandidatene kontaktet flere ulike anestesivdelinger i Norge for å undersøke om det fantes lokale fagprosedyrer. Ut fra funnene i tabell 3 og tilbakemelding fra fagmiljøet, ble behovet

for en kunnskapsbasert fagprosedyre bekreftet. Tilbakemeldingene var at de ulike sykehusene ikke hadde dette, men derimot uttrykte de et stort ønske at det ble utarbeidet en fagprosedyre. To sykehus informerte at LR i kortfattet form ble anbefalt i forbindelse med anestesi til overvektige og ved robotkirurgi. Ett av sykehusene oppga at de ventet på at den påbegynte fagprosedyren fra Stavanger skulle ferdigstilles, i stedet for å utvikle sin egen lokale. Ett sykehus kunne bekrefte at de hadde en fagprosedyre om LR. «*Alvolær rekruttering av voksne pasienter – Lunge/respirasjon-intensiv*» fra St.Olavs hospital, vil være utgangspunktet for vurdering av tidligere utført kvalitetsarbeid om temaet og fremstilles i tabell 4. Dessuten legges fagprosedyren ved som vedlegg 1. Kandidatene kontaktet i tillegg Stavanger Universitetssykehus for å undersøke hvor langt de hadde kommet i arbeidsprosessen. Tilbakemeldingen var at arbeidet snart skulle påbegynnes, og i slutten av mars 2022 være ferdigstilt. Prosedyren var tiltenkt lokalt bruk. Helsebiblioteket annonserte i sommer at de avslutter publiseringer av fagprosedyrer (Helsebiblioteket, 2021). Ettersom Helsedirektoratet ikke har utviklet nasjonale retningslinjer eller veiledere om LR, innebærer dette at behovet for å utvikle lokale fagprosedyrer øker. Dette innebærer også at det å dele kunnskap på tvers av institusjoner, og hvilke forumer kunnskapen skal publiseres i, vil bli desto viktigere i kvalitetsarbeid fremover.

4.2.1 Kvalitetsvurdering av fagprosedyre

AGREE II er et anerkjent og anvendt verktøy internasjonalt for å kvalitetsvurdere retningslinjer. Verktøyet kan brukes på eksisterende og nye retningslinjer, fagprosedyrer og oppdatering av eksisterende retningslinjer. Det kan også benyttes av lokale, regionale, nasjonale eller internasjonale arbeidsgrupper. Skjemaet er oppbygd av seks hovedpunkter, med totalt 23 underspørsmål (Nortvedt et al., 2013). AGREE II er benyttet som et vurderingsverktøy, for å vurdere kvaliteten og reliabiliteten til fagprosedyren fra St. Olavs hospital. Tabell 4 presenterer hovedpunktene, hvor underspørsmålene er implementert i besvarelsen.

TABELL 4: *AGREE II Evaluering av faglige retningslinjer* (The AGREE Collaboration/Sosial- og helsedirektoratet, 2003)

AGREE II	Kommentar
Omfang og formål	Fagprosedyrens overordnede mål er alveolær rekruttering av voksne pasienter. Formålet er å bedre gassutveksling og lungemekanikk samt

	<p>potensielt redusere ventilatorindusert lungeskade. Helsepørsmålene som stilles i fagprosedyren er om det er risiko ved rekrutteringsmanøver og hvilken rekrutteringsmanøver som er riktig. Populasjonen for fagprosedyren er voksne pasienter ved hovedintensiv, St. Olavs Hospital.</p>
Involvering av interesser	<p>Arbeidsgruppen som har utarbeidet fagprosedyren består av en overlege i anesthesiologi og en avdelingssjef i klinikk for anestesi- og intensivmedisin, ved St. Olavs Hospital. Det fremgår klart at prosedyren gjelder leger og sykepleiere ved hovedintensiv, St. Olavs Hospital. Synspunkter og preferanser fra målgruppen kommer ikke tydelig frem i dokumentet, men er blitt godkjent av avdelingssjef.</p>
Metodisk nøyaktighet	<p>Det kommer ikke klart frem hvilke systematiske metoder som er blitt benyttet for å søke etter kunnskapsgrunnlaget, heller ikke kriteriene for utvelgelse av kunnskapsgrunnlaget. Videre er det ikke tydeliggjort hvordan anbefalingene henger sammen med kunnskapsgrunnlaget, da det ikke er kildehenvisning i teksten. Metodene som er brukt for å utarbeide anbefalingene fremkommer ikke, og det er ukjent om fagprosedyren er blitt vurdert eksternt av eksperter før publisering. Tidsplan for oppdatering av fagprosedyren er 19.06.2022, men den nevner ikke ansvarlige personer for dette.</p> <p>Kunnskapsgrunnlagets styrke er at det har blitt benyttet systematiske oversiktsartikler fra 2020 og 2017, som nasjonale retningslinjer anbefaler. Svakheterne i kunnskapsgrunnlaget er at det benyttes eldre litteratur og forskning som er rettet mot behandling ved ARDS. De helsemessige fordelene, bivirkningene og risikoene er tatt med i betraktning ved utarbeidelsen av anbefalingene.</p>
Klarhet og presentasjon	<p>Prosedyren presenterer spesifikke anbefalinger, og beskriver ulike handlingsalternativer til intensivpasienter med et begrenset utvalg tilstander. For kandidatene fremstår derimot anbefalingene som uklare og gir rom for tolkning, men det kan være grunnet manglende erfaring og kunnskap både innenfor anestesi- og intensivfaget. Dette kan potensielt bidra til ulik utførelse og gjennomføring avhengig av brukerens erfaring med denne typen behandling.</p>

Anvendbarhet	Fagprosedyren henviser til andre lokale prosedyrer og brukermanualer. Med tanke på ressursmessige konsekvenser kan det kreve opplæring av helsepersonell og det kan kreve tid til å implementere fagprosedyren i avdelingen.
Redaksjonell uavhengighet	Det kommer ikke frem i fagprosedyren om det har vært interessekonflikter som har blitt dokumentert eller håndtert. I tillegg har de ikke svart på spørsmålet om habilitet.
Resultat	Prosedyren avdekker ulike mangler. Manglene er redaksjonell uavhengighet og metodisk nøyaktighet, samt uklarhet om målgruppen for prosedyren har blitt involvert. Prosedyren beskriver fortrinnsvis LR til intensivpasienter som kan ha et annet hemodynamisk- og respiratorisk utgangspunkt. Prosedyrens ytre validering og overføringsverdi til anestesimiljøet, vurderes som uklar.

4.3 Arbeidsgruppe

Å nedsette en arbeidsgruppe er en del av fjerde trinn i retningslinjemetodikken. Ettersom dette er en masteroppgave, vil arbeidsgruppen bestå av tre anestesisykepleiere. Helsedirektoratet (2012) anbefaler tverrfaglig og erfarne deltakere. For utarbeidelse av valgte tema, kunne en tenkt arbeidsgruppe bestå av anestesilege og anestesisykepleiere, fagutviklingssykepleiere eller andre med spesifikk metodisk kompetanse, samt annet anestesipersonell med klinisk ekspertise innen temaet. Deltagerne burde ha interesse for LR, men også gjennomføringen og implementeringen av fagprosedyren. For å få et representativt utvalg, vil motsetninger også være aktuelt å inkludere i arbeidsgruppen. På en slik måte ser kandidatene for seg at hver deltager kan ha en tydelig plass og stemme, men også at det skaper et dedikert team som er endringsvillige. I *“metode og minstekrav for utarbeidelse av kunnskapsbaserte fagprosedyrer”* (Helsebiblioteket, 2018) anbefales det at antallet i en arbeidsgruppe ikke overstiger 4-6 deltakere, inkludert veileder. Utvelgelsen av deltagerne til arbeidsgruppen burde derfor planlegges godt. Videre i dokumentet står det at pasientens stemme skal høres. I denne arbeidsgruppen anses det som ikke relevant å ha med pasientmedvirkning. Den bakenforliggende årsaken er at forslaget til fagprosedyren omfavner et tema der pasienten ikke har en forutsetning for å kunne bidra med egen kunnskap og erfaring (Stubberud, 2018).

Tematikken vil tas opp igjen i kapittel 4.5.3 *Pasientkunnskap*, blant annet hvordan brukermedvirkning kan inkluderes inn i arbeidet med fagprosedyren.

Helsedirektoratet (2012) anbefaler at retningslinjen, før den tas i bruk, sendes til grupper eller instanser den berører for uttalelse. Årsaken til høringen er at retningslinjen kan påvirke pasientforløp eller behandlingstilbudet. Ved at retningslinjen sendes til høring, vil dette bidra til god faglig kvalitet, at pasienter kan delta i utarbeidelsen av retningslinjene og at implementeringen blir effektiv. De som mottar retningslinjen for høring, blir oppfordret til å komme med faglige tilbakemeldinger på retningslinjen. I tillegg bør det gis en vurdering på hvilke konsekvenser implementeringen av retningslinjen kan føre til for helse- og omsorgstjenesten og pasientene. Frist for tilbakemeldingene fra høringsinstansene bør minimum være 6 uker, men settes vanligvis til tre måneder. Svar og innspill fra høringsinstansene bør publiseres slik at det er tilgjengelig for de interesserte (Helsedirektoratet, 2012). Som presentert i kapittel 3.3 sendte kandidatene forslaget til fagprosedyre ut til en uoffisiell høring. Tilbakemeldingen fra fagmiljøet vil bli presentert i kapittel 7.3.

4.4 Fagprosedyrens målsetting, kvalitetsindikatorer og målgruppe

Retningslinjemetodikkens femte trinn skildrer målsetting, kvalitetsindikatorer og definert målgruppe, for både utøver og pasient (Helsedirektoratet, 2012). Den overordnede målsettingen for fagprosedyren er å sikre at voksne pasienter som gjennomgår generell anestesi, mottar adekvat og kunnskapsbasert peroperativ behandling. Ved å utarbeide en fagprosedyre kan uønskede variasjoner unngås, og dermed bedre pasientbehandlingen og øke pasientsikkerheten. Målgruppen for fagprosedyren er elektive pasienter ≥ 18 år, er intuberte og mottar mekanisk ventilasjon under generell anestesi. For de som skal utøve fagprosedyren, er målgruppen anestesipersonell (anestesisykepleiere og leger) som arbeider ved en anesthesiavdeling, hvor pasientmålgruppen mottar behandling. At utøveren har spesialisering innen anestesi er en forutsetning.

For å operasjonalisere kvalitetsforbedringsarbeidet, bør kvalitetsindikatorer utarbeides og benyttes. En kvalitetsindikatorer er "*målbare variabler som gir informasjon om kvalitet innen et område som vanligvis ikke lar seg måle direkte*" (Helsedirektoratet, 2012, s.20). Et eksempel på en kvalitetsindikator for den planlagte fagprosedyren, er at pasienter ikke påføres skader som følge av LR. Kvalitetsindikatorer kan videre deles inn i struktur-, prosess- og

resultatindikatorer. Alle tre har et internt avhengighetsforhold, ettersom strukturindikatoren vil påvirke prosess, som på nytt affiserer resultatindikatoren (Helsedirektoratet, 2012). Da det ikke eksisterer en nasjonal retningslinje eller prosedyre om LR, foreligger det heller ingen relevante kvalitetsindikatorer. Det vil være aktuelt å utarbeide egne kvalitetsindikatorer for å vurdere effekten av vårt forslag til fagprosedyre. Strukturindikator er de strukturelle forholdene der tjenesten tilbys. Dette kan være materielle- og personalmessige ressurser, eksempelvis kompetanse hos tjenesteutøveren (Helsedirektoratet, 2012). For fagprosedyren vil en viktig forutsetning være at utøveren har riktig kompetanse for å kunne yte faglig forsvarlig sykepleie. Av materielle ressurser vil relevant utstyr være ventilator. Krav til effektivitet på operasjonsavdelinger kan potensielt være en utfordring. I klinisk praksis kan dette bety at anestesisykepleiere som skal benytte prosedyren trenger informasjon og avsatt tid til opplæring. Kvaliteten på helse- og omsorgstjenesten i behandlingsforløpet, defineres ut fra konkrete handlinger. Dette er prosessindikator, og kan eksempelvis være definerte forebyggings- og ulike behandlingstiltak (Helsedirektoratet, 2012). Hvilke anbefalinger, kontraindikasjoner og utførelse, vil være prosessindikatoren for vår fagprosedyre. Om vårt forslag til fagprosedyre vil bli benyttet av anestesipersonalet, vil også være en prosessindikator. Resultatindikator er et effektmål/utfallsmål med hensikt om å beskrive behandlingsresultat av en intervensjon, eksempelvis dødelighet eller helsegevinst. Forventede positive og negative utfall må tas med i betraktningen (Helsedirektoratet, 2012). En overordnet resultatindikator for dette kvalitetsarbeidet, vil være om LR kan forebygge atelektaser og optimalisere ventilasjonen under generell anestesi. Hvilket kan sees som den positive effekten. En negativ effekt er at LR kan føre til uønskede hemodynamiske- og/eller respiratoriske komplikasjoner per- og postoperativt.

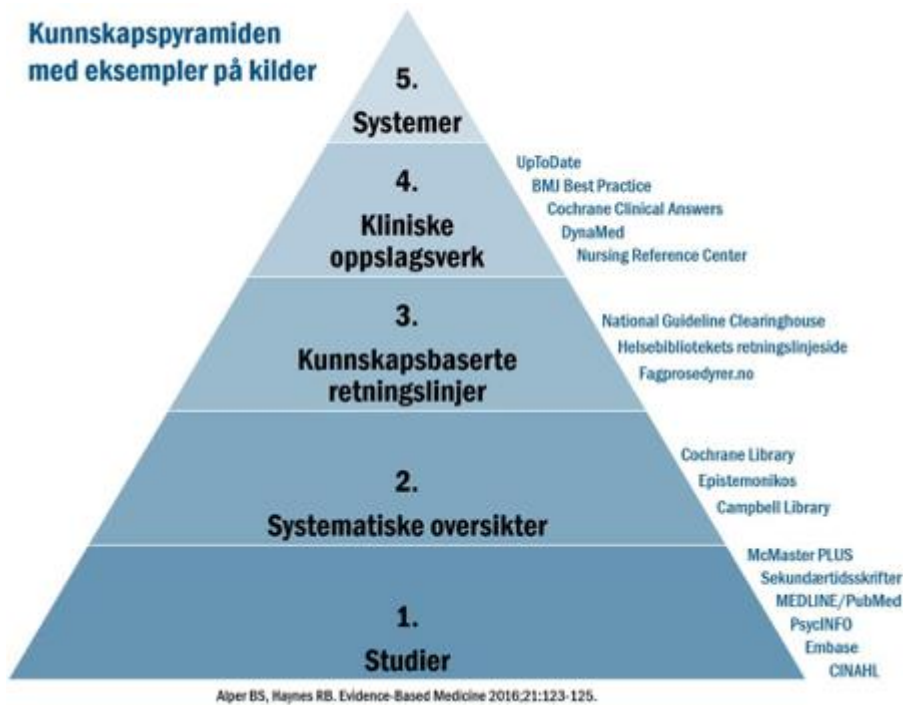
4.5 Kunnskapsgrunnlag og dokumentasjon

Kunnskapsbasert praksis betyr at fagutøverne har et bevisst forhold til kunnskapskildene som benyttes i praksis. Dersom fagutøverne bruker modell for kunnskapsbasert praksis bidrar dette til økt kvalitet på tjenestene som ytes (Helsebiblioteket, u.å). Kunnskapskildene vises i figur 2, og vil bli beskrevet og utdypet suksessivt i kapitlet.



FIGUR 2: Modell for kunnskapsbasert praksis (Helsebiblioteket, u.å)

Forskningsbasert kunnskap skilles mellom to ulike typer; grunnforskning og anvendt forskning. Grunnforskning observerer fenomener eller fakta uten noen klar anvendelse, mens anvendt forskning tar for seg bestemte praktiske mål. Anvendt forskning vil være aktuelt i kunnskapsbasert praksis, og kan fungere som en veiviser i pasientnære og praksisnære situasjoner (Nortvedt et al., 2013). Kunnskapspyramiden ble utarbeidet for å systematisere validiteten på kunnskapskilder gjennom fem nivåer. Rammeverket kan benyttes i kvalitetsarbeid for å få svar på kliniske spørsmål. Nivåene bygger på underpunkter, og for hvert høyere nivå blir kunnskapen mer oppsummert (Helsebiblioteket, 2016a). Ved utvikling av en kunnskapsbasert fagprosedyre starter prosessen øverst i pyramiden, og arbeider seg videre systematisk nedover, ved behov. For dette masterarbeidet vil det være aktuelt å benytte seg av anvendt forskning, og søke etter dette systematisk i kunnskapspyramiden.



FIGUR 3: Kunnskapspyramiden (Helsebiblioteket, 2016a).

4.5.1 Kunnskapssøk

Trinn seks i retningslinjemetodikken til helsedirektoratet (2012) er å beskrive prosessen med innhenting og evalueringen av kunnskapsgrunnlaget. Herunder kunnskapssøk med søkehistorikk, inklusjon og eksklusjonskriterier, samt kildekritikk. Helsedirektoratet (2012) anbefaler at problemstillingen defineres ved å anvende et PICO-skjema. Skjemaets formål er å skape struktur, og klargjøre hvilke søkeord som kan svare på problemstillingen. PICO står for population(P), intervention(I), comparison(C), og outcome(O). Med skjemaet som utgangspunkt, ble det gjennomført systematiske søk i ulike databaser (tabell 5).

TABELL 5: PICO – skjema

	P	I	C	O
Beskrivelse	Den voksne operasjonspasienten som gjennomgår generell anestesi	Lungerekruttering	-	Forebygge atelektaser og gjenopprette normal lungefunksjon, for å forebygge lungekomplikasjoner

Deretter utarbeidet kandidatene et nytt PICO-skjema for søkeprosessen med forslag til norske og engelske søkeord, MeSH-ord og fritekst (tabell 6). MeSH står for medical subject heading og er en metode for å gjenfinne søkeord i dokumenter (Aasen, 2020). Helsebiblioteket – metode og minstekrav for utarbeidelse av kunnskapsbaserte fagprosedyrer (2018) anbefaler flest mulige synonymer og at en forsker innen fagområdet ser over søkeordene, før søkeprosessen igangsettes. Kandidatene har ikke lyktes å komme i kontakt med en ekspert eller forsker innen fagområdet. Veileder for oppgaven har derimot fått mulighet til å komme med tilbakemeldinger.

TABELL 6: PICO – skjema med søkeord

	P	I	C	O	
Norsk	Generell anestesi Voksen	Lungerekruttering (fritekst) Rekrutteringsmanøver Ventileringsstrategi	-	Atelektaser Lungealveoler Lungekomplikasjoner	O R
Engelsk	Anesthesia general Adult	Lung recruitment (fritekst) Recruitment maneuver/manoeuvre (fritekst) Alveolar/pulmonary recruitment (fritekst) Positive- pressure respiration Lung protective ventilation	-	Pulmonal atelectasis Lung complications Pulmonary alveoli	
AND					

4.5.1.1 Søkehistorikk

Søkehistorikken omhandler ulike databaser i Kunnskapspyramiden. Epistemonikos ble benyttet som følge av mangfoldet over systematiske oversikter, som er relevant for

avgjørelser innen helse. Kandidatene anså det også nødvendig å benytte databaser lenger ned i pyramidene. Databasene Medline og Cinahl ble vurdert til å være relevante. Bakgrunnen for valget er anerkjennelsen begge har med å være størst innen sykepleie- og medisinfaget, og anses for å være relevant for temaet.

Søketeknikken var å kombinere søkeord ved hjelp av kombinasjonsord. AND og OR er de vanligste kombinasjonsordene. OR bidrar til å utvide søket, hvor resultatet gir treff på enten det ene eller andre søkeordet. AND avgrenser søket, og funnene inkluderer de valgte søkeordene (Nortvedt et al., 2013). Tabell 7 viser en forenklet fremstilling av søkeprosessen og aktuelle funn utført i perioden januar - februar 2021. En mer presis og utfyllende fremstilling følger med som vedlegg 2.

TABELL 7: Søkehistorikk 2021

Kunnskaps pyramidene	Database	Søkeord/kombinasjoner	Antall treff	Funn
4	UpToDate	Lung recruitment OR recruitment maneuver	50	<i>Gertler, R (2020)</i>
4	BMJ Practice	Lung recruitment OR recruitment maneuver	47	0
3	Helsebiblioteket	Lungerekruttering OR rekrutteringsmanø ver	2	0
2	Epistemonikos	(Lung recruitment OR recruitmentmaneu ver) AND Atelectasis	19	<i>Hu et al. (2020), Cui et al., (2019) Hartland et al. (2015), Martin et al. (2015).</i>
2	Cochrane Library	Recruitment maneuver AND atelectasis AND Adult + 2015- 2021	58	<i>Severac et al. (2020), Généreux et al. (2019), Bluth et al. (2019), Östberg et al. (2018), Simon et al. (2018), Treschan et al. (2017).</i>

1	Medline (Ovid)	(Lung recruitment OR recruitment maneuver) AND (atelectasis OR pulmonary atelectasis) AND perioperativ	38	<i>Yang et al. (2021), Östberg et al. (2017), García-Fernández et al. (2018), Sahetya, S. K. (2020) Yang et al. (2016),, Güldner et al. (2015),</i>
1	Cinahl	Lung recruitment AND pulmonary atelectasis.	13	<i>András & Tamás (2015).</i>
1	Swemed+	Lungerekuttering OR Atelectasis AND PEEP	3	0

For å få oversikt over eventuelle nye artikler som kunne være aktuelle for inkludering i oppgaven, ble et nytt søk ble gjennomført i samarbeid med bibliotekar oktober 2021. PICO-skjemaet ble reevaluert, i samarbeid med bibliotekar, men ingen endringer ble gjort. Søkeordene, både opprinnelige og nye, ble benyttet i databasene Epistemonikos, Medline og Cinahl. For å undersøke om nye aktuelle funn hadde blitt publisert i 2022, ble ytterligere nye søk gjennomført i januar og mai. Ingen aktuelle funn ble oppdaget. Tabell 8 fremstiller søkeprosessen for oktober 2021 – 2022. Vedlegg 3 gir en mer presis fremstilling av søkeprosessen for den gitte perioden.

TABELL 8: *Søkehistorikk 2021/2022*

Kunnskaps pyramiden	Database	Søkeord/kombinasjoner	Antall treff	Funn
4	UpToDate	Se tabell “Søkehistorikk UpToDate” presentert i forrige tabell	50	<i>Gertler, R (2022). Samme artikkel som fra 2020, bare oppdatert.</i>
2	Epistemonikos	(title:(("Lung recruitment" OR "recruitment maneuver" OR "recruitment	49	<i>Zanza et.al (2021)</i>

		<p>manoeuvre" OR "pulmonary recruitment" OR "recruitment maneuvers" OR "recruitment manoeuvre")) OR abstract:(("Lung recruitment" OR "recruitment maneuver" OR "recruitment manoeuvre" OR "pulmonary recruitment" OR "recruitment maneuvers" OR "recruitment manoeuvre")) AND (title:(Anesthesia OR Anesthetic) OR abstract:(Anesthesia OR Anesthetic))</p>		
1	Medline	<p>Se tabell “Søkehistorikk Medline” presentert i forrige tabell</p>	16	<p><i>Simon, P. et.al (2021), Jung, K. et.al (2021), Trethewey, B.N. et.al (2021), Cylwik, J., Buda, N. (2021), Battaglini, D. et.al (2021),</i></p>

				<i>Tsumura, H. et.al (2021), Jackson, K., Wands, B. (2021), Kimura, A. et.al (2021)</i>
1	Cinahl	Se tabell “søkehistorikk Cinahl” presentert i forrige tabell	16	<i>Ingen aktuelle nye funn</i>

4.5.1.2 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Vi har definert følgende inklusjons- og eksklusjonskriterier i tabell 9 for kunnskapsgrunnet til den planlagte fagprosedyren.

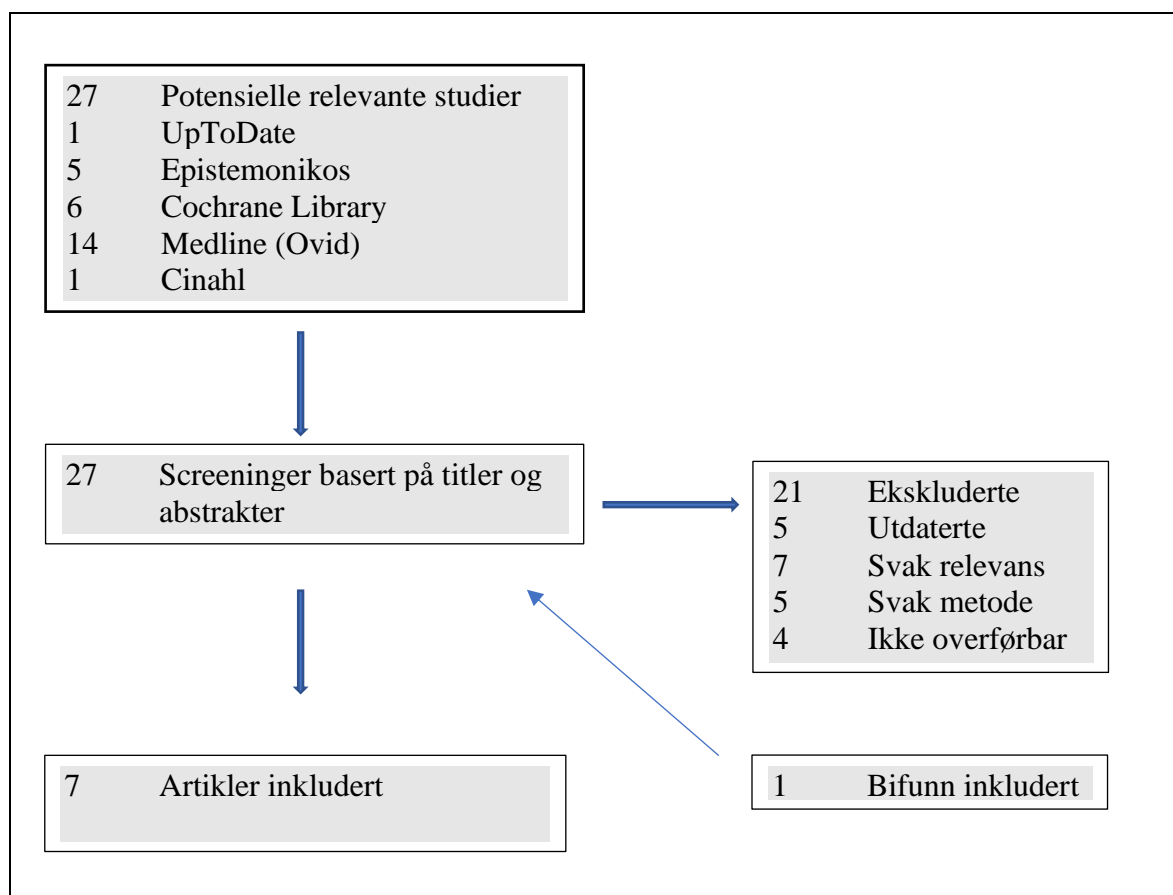
TABELL 9: *Inklusjons- og eksklusjonskriterier*

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier	Begrunnelse
Alder \geq 18 år	Alder $<$ 18 år	Avgrenser inkludering til voksne pasienter, fordi barn har annerledes fysiologi.
Ikke-gravide	Gravide	Gravide har annerledes fysiologi enn ikke-gravide.
Generell anestesi og endotrakealtube	Sedasjon og andre typer ventileringsmetoder	Inkluderingen gjelder kun mekanisk ventilasjon med overtrykksventilering via endotrakealtube.
Elektive operasjoner	Akutte operasjoner	Akutte operasjoner kan være omfattende og LR vil ikke alltid være aktuelt for denne pasientgruppen. Ved elektive operasjoner er pasienter oftere utredet for risikofaktorer som kan påvirke LR i uønsket grad.
Språk: Engelsk, norsk, svensk og dansk	Andre språk enn engelsk og skandinavisk.	Har god kjennskap til de ulike skandinaviske språkene og engelsk, og har grunnlag for å kunne vurdere artiklene.

Forskning \leq 5 år	Forskning >6 år	Utgivelsesår: Mulighet for at de utdatert og ikke lengre er representativt for nåværende praksis.
Fagfeltene anestesi og intensiv	Andre spesialfelt	Det er valgt å inkludere intensiv, da erfaringer derfra eventuelt kan benyttes, og kan ha en overføringsverdi til anestesimiljøet.

4.5.2 Aktuelle kunnskapsfunn og kvalitetsvurdering

Søkeprosessen resulterte i totalt 27 artikler om temaet; Fem forskningsartikler ble valgt bort i ettertid, da utgivelsesåret til artiklene hadde overskredet eksklusjonskriteriet om utgivelsesår > 6 år som følge av arbeidsprosessens tidsperiode. Deretter ble en grovsortering av de resterende 22 artiklene gjennomført med hjelp av ulike, relevante sjekklister fra Helsebiblioteket (Helsebiblioteket, 2016b). Bakgrunnen for ekskluderingen var uklart formulert problemstilling, ukjent design, altfor få deltagere eller utydelig metode. Dessuten ble artikler valgt bort på bakgrunn av utøvelse av LR til spesialiserte fagområder der deltagerne har fysiologiske og sykdomsrelaterte utfordringer som gjør at overføringsverdien til en fagprosedyre på generelt nivå er liten. Eksempelvis en-lunge-ventilasjon og sykkelig overvekt med BMI 38-44. Andre artikler omhandlet effekten av LR sett i lys av det post operative forløpet eller behandlingstiltak rettet mot hemodynamiske utfordringer ved en LR. Figur 4 gir en visuell presentasjon av screeningsutvelgelsen.



FIGUR 4: Screeningutvelgelsen av forskningsartiklene

Etter nøye gjennomgang var det totalt 7 artikler som anses å være mest relevant og av nyere dato. Det ble deretter gjennomført en kvalitetsvurdering av disse. Vurderingen ble gjort hver for oss, for å få et mest mulig uavhengig resultat. Arbeidet baseres på helsebibliotekets utarbeidelser – *Vurdering av kapitler i kliniske oppslagsverk, sjekklister for oversiktsartikkel og sjekklister for randomisert kontrollert studie* (Helsebiblioteket, 2016b). I tillegg er artiklene vurdert ut fra spørsmålene; *Kan funnene ha en overføringsverdi til det norske helsevesenet? Hvem har gjennomført forskningen? Er den tidsaktuell eller utdatert?* Resultatet av kunnskapsfunnene og kvalitetsvurderingen av de ulike artiklene presenteres suksessivt i tabellene 10, 11 og 12.

TABELL 10: *Vurdering av kapitler i kliniske oppslagsverk*

Vurdering av kapitler i kliniske oppslagsverk (Helsebiblioteket, 2016b)	
Forfatternavn og årstall	A: TEMA
Gertler, R (2022)	1: Går det klart frem hva kapitelet handler om? Det er klart beskrevet at kapitlet omhandler mekanisk ventilasjon til pasienter under generell anestesi. Det er også et underkapittel som omhandler lungerekuttering og har anbefalinger om maksimale grenseverdier ved lungerekuttering. Dette samsvarer med vår problemstilling. Populasjon er klart beskrevet og omhandler voksne pasienter.
Schumann, R. og Eipe, N. (2022)	Kapitlet omhandler anestesi til pasienter med overvekt og bruk av PEEP. Bidrar til besvarelse av problemstillingen ved å se på bruk av forskjellig PEEP til overvektige sammenlignet med normalvektige og pasienter med fedme. Populasjonen er klart beskrevet og omhandler overvektige pasienter som mottar anestesi.
	B: METODE
	2: Går det klart frem hvem som har skrevet kapitelet? 3: Går det klart frem hvem som har redigert og fagfellevurdert kapitelet? 4: Går det klart frem hvor søket er gjort, og er søkestrategiene omfattende nok? 5: Er tilliten til dokumentasjonene vurdert, og er graderingssystemet klart beskrevet?
Gertler, R (2022)	Forfattere er listet opp med titler og institusjonstilknytning. Prosessen med å bli forfatter er beskrevet. Spørsmål vedrørende habilitet, interessekonflikt og redaksjonell uavhengighet er presentert og eksisterer ikke. Det er totalt 32 personer som har fagfellevurdert kapitlet, og har sitt ekspertområde innen anestesi. Sist oppdatering av artikkelen er 15. august 2022, og artikkelen oppdateres daglig dersom nye funn avdekkes i ulike databaser, blant annet Medline og Cochrane library. Det er ikke mulig å vurdere om søket er omfattende nok, da søkeord og inklusjonskriterier ikke er oppgitt. Litteraturgjennomgang ble sist gjennomført i juli 2022, og henvist til totalt 78 referanser i artikkelen.

	Utvalget av litteratur følger GRADE-systemet og prosessen er beskrevet.
Schumann, R. og Eipe, N. (2022)	<p>Forfattere er listet opp med titler og institusjonsnavn. Forfatterprosessen er beskrevet. Spørsmål om interessekonflikt, habilitet og redaksjonell uavhengighet er besvart, og ingen avvik er avdekket.</p> <p>Artikkelen er fagfellevurdert av 32 personer med ekspertise innen anestesi. Sist oppdatering av artikkelen er 5.april 2022. Søket etter evidens er nøye beskrevet. UpToDate utfører elektronisk søk i databaser, inkludert Medline og Cochrane library, gjennomgang av guidelines og rapporter fra statlige reguleringsapparater i USA og det europeiske legemiddelbyrået – eksempelvis informasjon fra Verdens Helse organisasjon. Det er brukt 141 referanser i artikkelen.</p> <p>Litteraturgjennomgang var juli 2022, og utvalget følger GRADE-systemet. Utvelgelsesprosessen er beskrevet.</p>
	<p>C: INNHOLD</p> <p>6: Er anbefalingene tydelig?</p> <p>7: Har anbefalingene henvisning(er)?</p> <p>8: Er anbefalingene oppdatert?</p> <p>9: Er det noen interessekonflikter?</p>
Gertler, R (2022)	<p>Vancouver-systemet er benyttet der anbefalinger er presentert.</p> <p>Anbefalingene er gradert ut fra sterk til svak. Artikkelen presenterer generelt grenseverdier ved LR, og forskjellige tilnærminger for LR, men ingen spesifikk prosedyre. I tillegg anbefales det bruk av lungebeskyttende ventileringsstrategi.</p> <p>Litteraturgjennomgangen oppgis å være oppdatert i juli 2022. Det ble ikke avdekket interessekonflikter, som referert til i del B – metode. Sist gjennomgang av interessekonflikt var i 8. november 2021.</p>
Schumann, R. og Eipe, N. (2022)	<p>Vancouver-systemet er benyttet der anbefalinger er presentert.</p> <p>Anbefalingene er gradert ut fra sterk til svak. Artikkelen presenterer en anbefalt PEEP – verdi som burde være individualisert, fornuftsmessig gjennom av LR, og bruk av lungebeskyttende ventileringsstrategi.</p> <p>Litteraturgjennomgangen ble utført i juli 2022. Ingen interessekonflikt ble avdekket i arbeidsprosessen, og ble sist utført 8.november 2021.</p>

	D: ANVENDBARHET 10: Kan innholdet i kapitelet overføres til praksis?
Gertler, R (2022)	Populasjonen som blir presentert er representativ og har en overføringsverdi til praksis. Anbefalingene om bruk av PEEP og LR har en overføringsverdi i arbeidet med utviklingen av fagprosedyren.
Schumann, R. og Eipe, N. (2022)	Populasjonen som blir presentert er representativ og har en overføringsverdi til praksis. I utarbeidelse av fagprosedyren er anbefalinger ved bruken av PEEP essensiell for utøvelsen av LR. Artikkelen kan bidra til å belyse forskjeller hos normalvektige, fedme- og overvektige pasienter. Dessuten belyse at utøvelsen av LR er nokså identisk, men grenseverdiene er forskjellige.

Begge artiklene oppfylte kvalitetsvurderingen utarbeidet fra Helsebiblioteket. De vil bli inkludert i forslag til fagprosedyren for å støtte opp under kandidatenes anbefalinger med tanke på ventilering strategi til normalvektige og overvektige, men også gjennomføring av LR. (Tabell 10)

TABELL 11: *Kvalitetsvurdering av systematiske oversiktsartikler*

Kvalitetsvurdering av systematiske oversiktsartikler (Helsebiblioteket, 2016b)	
Forfatternavn og årstall	A – KAN VI STOLE PÅ RESULTATENE? 1: Er formålet med oversikten klart formulert? 2: Søkte forfatterne etter relevante typer studier 3: Er det sannsynlig at alle viktige og relevante studier ble funnet? 4: Ble kvaliteten på de inkluderte studiene tilstrekkelig vurdert? 5: Hvis resultater fra de inkluderte studiene er slått sammen statistisk i en metaanalyse, var det fornuftig og forsvarlig?
Cui et al., (2019)	Ja, utfyller kravene i sjekklisten og fremgangsmåtene er nøye beskrevet. Formålet med artikkelen er å vurdere fordelene med LR hos pasienter som gjennomgår kirurgi under generell anestesi. Det ble inkludert totalt 12 RCT-studier, Søkehistorikken er nøye redegjort med søkeord og MeSH-ord, samt PICO-skjema. Inklusjonskriterier er definert, og ser på sammenligningsgrunnlaget hos pasienter som mottar LR og ikke. Utvelgelsesprosessen av

	<p>studiene er beskrevet, hvor de har gjennomgått abstrakter og fulltekst uavhengige av hverandre, men også sammen. Dersom uenigheter ble en tredjepart involvert. Kvalitetsvurderingen er gjort selvstendig av begge forfattere og de har benyttet tre forskjellige kvalitetsvurderingsverktøy. Sammenslåingen var fornuftig og forsvarlig.</p>
Zanza et al., (2021)	<p>Formålet med artikkelen handler om trygg mekanisk ventilasjon til voksne og barn, både i akutte – og elektive situasjoner.</p> <p>Søkeprosessen belyser hvilke databaser, søkeord og MeSH-ord som ble benyttet. Det ble funnet 230 relevante fagartikler, som deretter ble analysert og selektert ut til 150 artikler. Etter nøye gjennomgang av disse ble 94 artikler inkludert.</p> <p>Kvalitetsvurderingsverktøyet var PRISMA - Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses. Det metodiske arbeidet beskrives dog noe kortfattet, og vurderes til å være uklart.</p>
Young et al., (2019)	<p>Ja, artikkelen utfyller kriteriene i sjekklisten. Formålet handler om utarbeidelsen av lungebeskyttende ventileringsstrategi for den kirurgiske pasienten, for å redusere forekomsten av postoperative lungekomplikasjoner. Målet var å få strategien etablert og fortrinnsvis presentert på en internasjonal konferanse i 2018.</p> <p>Metoden er nøye beskrevet, der flere aspekter blir presentert. Det ble etablert et ekspertpanel og forskerteam som utarbeidet 24 forskjellige kliniske spørsmål for å få besvart formålet med artikkelen. Søkehistorikken med søkeord og screeningsutvalget er nøye beskrevet. Totalt 221 artikler ble inkludert, og deretter kvalitetsvurdert med GRADE og fremstilt skjematisk. Gradert hypoteser er også fremlagt i metodiske arbeidet. Nøyaktigheten med det metodiske arbeidet resulterer i at kandidatene anser resultatene som valide og at kvalitetsarbeidet er tilstrekkelig utført.</p>
	<p>B – HVA FORTELLER RESULTATENE?</p> <p>6: Hva er resultatene?</p> <p>7: Hvor presise er resultatene?</p>

Cui et al. (2019)	Resultatet av artikkelen er at LR var suveren sammenlignet med pasientgruppene som ikke mottok det. Dessuten var det signifikant fordel med tanke på reduksjon av postoperative lungekomplikasjoner. Bruken av LR, uavhengig av manøver, forbedret PaO ₂ og FiO ₂ hos ikke-overvektige pasienter. Det presiseres derimot at en ikke må trekke konklusjoner for raskt ut fra resultatene. Dette som følge av høy heterogenitet.
Zanza, et al. (2021)	Resultatene av artikkelen tar for seg fordelene med lungebeskyttende ventileringsstrategi, identifiserer pasienter som er i økt risiko for respiratoriske lungekomplikasjoner, indikasjoner og kontraindikasjoner for LR, samt minimumstid for en singelmanøver. Artikkelen beskriver også to forskjellige rekrutteringsmanøvere ved bruk av trykk og volumkontrollert ventilasjon. Resultatene er tydelig beskrevet i artikkelen, men noe manglene presentasjon av det metodiske arbeidet.
Young et al., (2019)	Resultatene av artikkelen tar for seg fordelene med lungebeskyttende ventileringsstrategi, hvor det presiseres hvilke verdier og innstillinger under mekanisk ventilasjon som anbefales. Herunder TV, PEEP, drivtrykk, I:E ratio og FiO ₂ . Strategien ble presentert på en internasjonal konferanse i 2018. Artikkelen nevner arbeidsprosessen dit, og konferansen ble benyttet som et forum der deltagerne kunne ytre sine tilbakemeldinger. I tillegg presenteres det en identifiseringsstrategi for pasienter med økt risiko for respiratoriske lungekomplikasjoner. Ulike rekrutteringsmanøver blir også fremstilt – eksempelvis bruk av trykk og volumkontrollert ventilasjon. Presentasjonen av resultatene er presise og tydeliggjøres blant annet skjematisk. De ulike skjemaene og figurene presenterer anbefalingene på detaljnivå.
<p>C – KAN RESULTATENE VÆRE TIL HJELP I PRAKSIS?</p> <p>8: Kan resultatene overføres til praksis?</p> <p>9: Ble alle viktige utfallsmål vurdert?</p> <p>10: Veier fordeler opp for ulemper og kostnader?</p>	

Cui et al. (2019)	Resultatene har en overføringsverdi til praksis med tanke på fordelene med å benytte lungebeskyttende ventileringsstrategi og effekten av LR. Den belyser også fordelene i det postoperative forløpet. Artikkelen belyser viktigheten av individuell vurdering vedrørende LR. Det anbefales ikke at manøveren blir systematisk gjennomført til alle pasienter, men gjennomføres på indikasjon.
Zanza et al (2021)	Resultatene i artikkelen har en overføringsverdi til praksis, og til utarbeidelse av fagprosedyren. Formålet er å ta for seg lungebeskyttende strategi og gjennomføring av LR. Den har separate anbefalinger til voksne og barn, som er årsaken til inkluderingen av artikkelen. Til tross for at barn er ett av eksklusjonskriterier til kandidatene. Alle viktige utfallsmål er vurdert, hvorav 94 artikler er inkludert og benyttet. Fordeler og konsekvenser er vurdert og eksemplifisert sett fra ett samfunnsøkonomisk perspektiv og pasientfremmende perspektiv.
Young et al., (2019)	Resultatene om lungebeskyttende ventileringsstrategi og LR har en overføringsverdi til praksis. Ved å få presentert strategien på den internasjonale konferansen, kan en anta at LR ble mer anerkjent i fagmiljøet. Resultatene kan også bidra til en eventuell fremgangsmåte av LR, da anbefalingene er spesifikke. Alle viktige utfallsmål er vurdert, da 221 artikler ble inkludert og benyttet i fremstillingen av resultatene. Fordeler og ulemper er vurdert og presentert. Eksempelvis reduksjon av postoperative lungekomplikasjoner ved bruk av LR.

Alle artikler utfylte kravet i sjekklisten for oversiktsartikkel, samt spørsmålene om overførbarhet til eget land, gjennomføringen og hvor tidsaktuell artikkelen er. Metodene baserer seg på flere RCT-studier, søkestrategiene er nøye beskrevet og det er utført en tilfredsstillende kvalitetsvurdering. Artikkelen tar for seg ulike aspekter ved bruk av PEEP, lungebeskyttende strategi, fremgangsmåte for LR og effekter (Tabell 11). Det brede spekteret fra artikkelen kan støtte opp under en eventuell fremgangsmåte av LR i vår forslag til fagprosedyre.

TABELL 12: Kvalitetsvurdering av randomiserte kontrollerte studie

Kvalitetsvurdering av randomisert kontrollert studie (RCT) (Helsebiblioteket, 2016b)	
Forfattere og årstall	A – KAN DU STOLE PÅ RESULTATET? 1: Er formålet med studien klart formulert 2: Ble deltagerne tilfeldig fordelt (randomisert) på en tilfredsstillende måte? 3: Ble deltagere, helsepersonell og utfallsmåler blindet? 4: Var gruppene like ved starten av studien? 5: Ble gruppene behandlet likt bortsett fra tiltaket som ble evaluert? 6: Ble alle deltagerne gjort rede for ved slutten av studien, og ble eventuelle frafall tatt hensyn til i analysen?
Cylwik, J., Buda, N. (2021)	Formålet med studien er å undersøke om bruken av UL kan optimalisere intraoperativ LR, som reduserer atelektaser hos mekanisk ventilerte voksne pasienter under generell anestesi. Randomiseringen av deltagerne fremkommer delvis uklart. Det er avklart at det er en studiegruppe og kontrollgruppe. Utvelgelsesprosessen er gjort peroperativt ut fra UL-undersøkelser der det fortløpende ble vurdert forekomsten av atelektatiske områder og deretter behovet for LR. Tiltaket ble ikke gjennomført dersom hemodynamiske utfordringer eller andre kontraindikasjoner hos pasienten oppstod. Dessuten ble en preoperativ UL av lungene utført for å kartlegge pasientens pulmonale status. Det metodiske arbeidet er beskrevet og oversiktlig å finne frem til, men selve utvelgelsesprosessen er delvis uklar. Eksempelvis hvordan deltagerne er fordelt i gruppene.
Jung et al., (2021)	Formålet med studien er å undersøke hvilken ventilatorstyrt strategi som forbedrer ekspiratorisk lungevolum, forbedrer lungecompliance og oksyginering etter LR. Studien har to grupper som mottar forskjellig trinnvis utførelse av LR – en med PEEP-gruppe og TV-gruppe. Randomiseringen er dobbelblindet. Totalt 68 deltagere ble inkludert og fordelt på de to ulike gruppene. Tre deltagere i PEEP-gruppen ble derimot ekskludert grunnet problemer med EIT-apparatet (teknisk problem). Fordelen av gruppene ble derfor 29 i PEEP-gruppen og 32 deltagere i TV-gruppen. Begge grupper fikk lik behandling, utenom intervensjonen. Alle

	deltagere ble gjort rede for i slutten av studien og presentert i et flytskjema. Basert på svarene, vurderer kandidatene at resultatene er til å stole på.
	B – HVA FORTELLER RESULTATET? 7: Hva er resultatene? 8: Hvor presise er resultatene?
Cylwik, J., Buda, N. (2021)	Resultatet er at LR med hjelp av UL gir en individuell tilpasset rekrutteringsmanøver, der atelektaser reverseres med det laveste nødvendige luftveistrykket. Medianen av topptrykk som ble benyttet i studien var 29 cm H ₂ O. Risikoen for hyperinflasjon sees i denne studien til å være lavere enn tradisjonell LR der topptrykkene vanligvis er 40 cm H ₂ O. Totalt 100 deltagere ble inkludert, hvorav syv deltagere ikke hadde effekt av intervensjonen. Årsaken antas å være på grunn av underliggende kardielle og/eller pulmonale sykdommer. Det vurderes til at resultatene er presise. UL undersøkelse i seg selv er et anerkjent, pålitelig diagnostisk verktøy. I studien blir undersøkelsen gjennomført av en anestesilege med 10 års erfaring innen UL av lunger. Teknikken og gjennomføringen er nøye beskrevet. Nivået av signifikans er $\alpha = 0.05$.
Jung et al., (2021)	Ingen rekrutteringsmanøver ble avsluttet grunnet hemodynamiske ustabilitet eller andre kritiske hendelser. PEEP-gruppen fikk TV 7ml/kg idealvekt og I:E ratio 1:1, PEEP 5 cm H ₂ O, en økning av PEEP på 5 cm H ₂ O for hvert 6.pust til et inspiratorisk topptrykk på 40 cm H ₂ O. Når ønsket topptrykk er oppnådd, vedlikeholdes PEEP i 10 respirasjonssykluser. TV-gruppen fikk TV 7 ml/kg idealvekt og I:E ratio 1:1, PEEP 5 cm H ₂ O, og en økning av TV på 4 ml/kg for hver 6.pust til inspiratorisk topptrykk på 40 cm H ₂ O. Når ønsket topptrykk er oppnådd, vedlikeholdes volum i 10 respirasjonssykluser. Resultatet var at LR med økning av PEEP var mer skånsom og effektivt enn hva økning av TV er. PEEP-gruppen viste signifikant høyere compliance etter LR, 10 minutter etter intubasjon, sammenlignet med TV-gruppen. Etter endt kirurgi var lungecompliance og drivtrykk til det habituelle utgangspunktet etter PEEP-rekruttering var gjennomført. Begge manøvrene var ikke effektive i trendelenburg posisjon under lapraskopisk kirurgi.

	Metoden er meget godt beskrevet og gjort rede for.
	C – KAN RESULTATET VÆRE TIL HJELP I PRAKSIS? 9: Kan resultatene overføres til praksis? 10: Ble alle viktige utfallsmål vurdert? 11. Veier fordelene opp for ulemper og kostnader?
Cylwik, J., Buda, N. (2021)	Resultatene har en overføringsverdi til praksis. Bildediagnostikk viser at atelektaser oppstår, selv ved PEEP 5 cmH ₂ O. Effekten av LR og viktigheten av økning av PEEP etter LR fremkommer også. Derimot krever det UL, avansert kunnskap og kompetanse for å kunne detektere atelektaser. Ved å inneha kunnskap om symptomer og indikasjoner for LR, kan det resultere i at den klinisk vurdering vil erstatte bruken av UL i daglig praksis. Den kliniske fordelene med å bruke UL er at atelektaser avdekkes raskere, enn med tradisjonelle overvåkningsparametere. Kostnadmessig er det rimeligere å gi klinisk opplæring enn innkjøp av UL-apparat. Derimot er fordelene med UL at lavere topptrykk benyttes og dermed reduserer risikoen for pulmonale komplikasjoner.
Jung et al., (2021)	Resultatet kan overføres til praksis med tanke på anbefaling av trygg gjennomføring av LR. Tiltaket i begge gruppene er nøye beskrevet og gjennomførbart. Funnet med studien viser at LR med bruk av PEEP er mer effektiv og skånsom enn rekruttering med bruk av TV. Ved utarbeidelse av fagprosedyre kan denne enkelstudien belyse fordeler og ulemper ved ulike rekrutteringsmanøvrer. Studien konkluderer med at flere studier må gjennomføres for å finne optimal rekrutteringsmanøvrer, med tanke på luftveistrykk og tid.

Både enkelstudien til Cylwik og Buda (2021) og Jung et.al (2021) utfylte kravene i sjekklisten for RCT. Randomiseringen er svakere hos Cylwik og Buda (2021) og tydeliggjør ikke godt nok utfallet hos kontrollgruppen. Styrken ved studien er at den tar for seg det intraoperative forløpet og undersøker hvordan PEEP og LR kan forebygge og reversere forekomsten av atelektase. For å måle dette har studien benyttet ultralyd (UL). Metoden til begge enkeltstudiene er godt og nøye beskrevet. En svakhet derimot noe få deltagere. Det interessante funnet i Cylwik og Buda (2021) studien er konkretiseringen av hvor mye økning av PEEP som kreves etter LR, for å forhindre re-kollaps av atelektatiske områder. Mens hos Jung et. al (2021) er funnet med å øke PEEP under LR sett i kontrast med tidalvolum av

interesse (Tabell 12). Selv om de er enkeltstudier, er begge inkludert da funnene mulig kan underbygge anbefalinger i forslag til fagprosedyre.

4.5.3 Erfaringsbasert kunnskap

Erfaringsbasert kunnskap er en svært viktig del av sykepleiefaget. Dette er kunnskap som erverves ved å praktisere. Erfaringsbasert kunnskap har fått flere betegnelser, som for eksempel klinisk blikk, intuisjon eller klinisk ekspertise. Dette er helt nødvendig når anestesisykepleiere skal sette sammen hele modellen for kunnskapsbasert praksis i arbeidshverdagen. Klinisk ekspertise forutsetter at forskningsbasert kunnskap blir funnet, vurdert og brukt sammen med egen erfaring i møte med den enkelte pasient. Innehar anestesisykepleieren denne egenskapen, favner man hele modellen for kunnskapsbasert praksis (Nortvedt et al., 2013). Som nyutdannede anestesisykepleiere vil kortvarig erfaring og teoribasert innsikt påvirke vurderingsevnen og tankesettet vårt. En utfordring i praksis er situasjoner der fagprosedyrer ikke er etablert. Som nyutdannet eller nyansatt kan det tenkes at erfarne kollegaer man arbeider sammen med har utdatert informasjon om LR, og det stoles "blindt" på deres kunnskap. Årsaken til at en ikke oppsøker kunnskapen selv kan være tidspress og manglende tid til fagutvikling, eller den generelle kulturen i en avdeling hvor en gitt praksis allerede er etablert. Dette belyses også i Stortingsmelding 6 (2016) og av Rasmussen (2011). Ved å utarbeide en fagprosedyre som er lett tilgjengelig og forståelig, ønsker vi å bidra til økt kunnskap blant anestesipersonell. Dette samsvarer også med den femte fasen i modell for kvalitetsforbedring, hvor deling av kunnskap og erfaringer med andre organisasjoner er en viktig del av forbedringsarbeidet.

4.5.4 Pasientkunnskap

Det har skjedd store endringer i helsetjenesten. Tidligere tok helsepersonell beslutninger på vegne av pasienten. Nå involveres pasienten i mye større grad. Dette gjelder både i vurdering og beslutning av egen helse og behandling. Denne utviklingen samsvarer med kunnskapsbasert praksis. Når beslutninger skal tas er det viktig at pasientens syn imøtekommes, for det er dette som er brukermedvirkning i praksis (Nortvedt et al., 2013). Beslutningen om å utføre LR skjer ofte ikke preoperativt, men peroperativt når pasienten ligger i narkose. Pasienten er derfor ikke i stand til å ta del i vurderingen eller avgjørelsen. Kandidatene anser det heller ikke som realistisk at pasienter, på et generelt grunnlag, har nok kunnskap om teamet. Det vil da være mer hensiktsmessig å gå ut fra hva pasienten ville ønsket seg, gitt at risikoen for komplikasjoner ikke er overhengende stor. Vi kan heller ikke se

at LR utløser konflikt vedrørende religion, kultur eller livssyn. Når prosedyrer utformes vil brukermedvirkning være viktig i arbeidet med utvikling av fagprosedyrer, og de regnes som et naturlig medlem i en arbeidsgruppe. Derimot er det formålstjenlig at pasienten har en forutsetning for å kunne bidra med egen kunnskap og erfaring (Stubberud, 2018). Om brukermedvirkning på et senere tidspunkt anses som aktuelt i arbeidet med fagprosedyren, kan den underveis presenteres for høring hos et brukerråd eller representant. Alternativt kan de inkluderes i andre deler av arbeidsprosessen, eksempelvis søk etter forskning på brukererfaring (Helsedirektoratet, 2018).

4.5.5 Kildekritikk

Kildekritikk handler om å vurdere kvalitet på kilden, og er en viktig del i det vitenskapelige arbeidet. I korte trekk handler det om å vurdere troverdigheten til forfatteren, utgiver, vitenskapelig kvalitet, språk og referanser (Kildekompasset, u.å.). Som et resultat av korona og nedstengning, var tilgangen til bibliotekar begrenset og kun som digital ressurs. Dette kan ha resultert i at søkeprosessen i starten av 2021 ble mangelfull, og potensielt ha gitt andre resultater enn ønsket. I tillegg preget koronasituasjonen tilgangen til pensumlitteratur i fysisk form, hvilket har medført økt bruk av elektroniske kilder. Et kritisk syn på bruken av disse har vært viktig. Blant annet ved å vurdere validiteten til forfattere og kredibiliteten til nettsidene. Kandidatene har i stor grad benyttet kunnskapsnettverket og databaser via skolens godkjente systemer. Kunnskapspyramiden og PICO-skjemaet bidratt til et systematisert kunnskapssøk, og skjemaet er drøftet med bibliotekar. I tillegg er det en styrke at kandidatene benyttet seg mer aktivt av bibliotekar i søkeprosessen i oktober 2021.

Kandidatene har lite erfaring med å bruke modellen - *veileder for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer*. Det er en mulighet for at vi kan ha gått glipp av viktig informasjon som kan prege oppgaven. Det anses derimot som en styrke at veilederen er lest nøye og sjekklister er fulgt systematisk. Videre er det første gang AGREE II benyttes av kandidatene. Potensielt kan verktøyet og fremgangsmåten ha blitt tolket feilaktig, og således preget vurderingen av fagprosedyren.

Kandidatenes hermeneutiske tilnærming vil ha endret seg gjennom arbeidsprosessen. Hvor forståelsen om enkelte temaer kan ha endret og utviklet seg, som et resultat av å ha lest flere forskningsartikler og faglitteratur. Utvalg av artikler kan også ha blitt preget av dette, men også kandidatenes erfaringer.

Det var diskusjoner blant kandidatene vedrørende to faktorer som kunne vært inklusjons- eller eksklusjonskriterier; ASA-klassifisering og overvektige. Ved utarbeidelse av en generell fagprosedyre, burde alle pasientgrupper inkluderes, men LR kan medføre økt risiko for komplikasjoner for den enkelte pasient. Pasienter med høyere ASA-klassifisering kan være mer utfordrende å lungerekruttere på grunn av et komplekst sykdomsbilde, og kan gi større grad av hemodynamiske og respiratoriske komplikasjoner, sammenlignet med pasienter med lavere ASA-klassifisering. Dog betyr ikke dette at en skånsom LR er utelukket og ASA-klassifisering ble derfor ikke tatt med. Samfunnsbildet vårt er i endring og overvektige pasienter er den «nye normalen» i helsepersonells arbeidshverdag. Ettersom forekomsten av fedme øker over hele verden, vil antall kirurgiske pasienter med fedme stige (Schumann & Eipe, 2022). Hos overvektige pasienter er det flere ulike faktorer som anestesipersonell må ta hensyn til med tanke på respiratoriske utfordringer, og anestesipraksisen må legges til rette for denne pasientgruppen. Det er viktig å skille mellom overvekt (BMI>25) og fedme (BMI>30) (Meyer & Bergh, 2022), hvor en mer spesifikk fagprosedyre burde benyttes. De respiratoriske verdiene som PIP og Pplat vil være høyere for overvektige pasienter, og det er behov for høyere PEEP, men utøvelsen av LR vil følge den generelle anbefalingen som blir presentert i fagprosedyren.

4.5.5.1 Kildekritikk av inklusjonskriterier

Kandidatene har valgt å inkludere fagfeltene anestesi og intensiv. Gjennom arbeidet med masteroppgaven ble det avdekket at flere artikkelfunn som omhandlet intensivmiljøet, ikke hadde overføringsverdien som var aktuelt for utarbeidelsen av fagprosedyren. Det må allikevel presiseres at det var enkelte artikler belyste viktige temaer og kan ha en overføringsverdi til anestesimiljøet.

Inklusjon av artikler skulle være språk fra skandinaviske land og engelsk. Flere av artiklene som er inkludert er fra asiatiske land, men er oversatt til engelsk. Artiklene har blitt inkludert, og kandidatene vurderer at faginnholdet har en klinisk overføringsverdi til utarbeidelsen av fagprosedyre og til klinisk praksis.

Enkeltartiklene av Östberg (2018) og Cylwik & Buda (2021) er blitt inkludert selv om populasjonen i begge artikler er små. Artikkelen til Östberg (2018) inkluderte kun 24 pasienter, men funnene er interessante og sett i sammenheng med andre funn har forskningen

bidratt til økt forståelse blant kandidatene vedrørende bruk av PEEP. Artikkelen til Cylwik & Buda (2021) inkluderte totalt 100 pasienter og bidrar til å begrunne riktig bruk av PEEP og har vært viktig i utarbeidelsen av forslaget til fagprosedyre.

4.5.5.2 Kildekritikk av eksklusjonskriterier

Bakgrunn for ekskludering av de ulike artiklene har kandidatene presentert i kapittel 4.5.2.

Hovedsakelig er artikler ekskludert som følge av lav kvalitet og manglende relevans.

Eksklusjonskriteriene *barn* og *gravide* ble valgt på grunn av fysiologiske forandringer.

Pasientgruppen har nedsatt FRC, og er mer utsatt for utvikling av atelektaser (Ellingsen & Mathisen, 2021). Behovet for LR kan være nødvendig, men det er mange ulike forhåndsregler anestesipersonell må ta hensyn til. Da kandidatenes forslag om fagprosedyre er på et mer generelt grunnlag, vil det derfor ikke vært aktuelt å inkludere de.

Forskningsartikler ble avgrenset til utgivelsesår >6 år, med hensikt om å inkludere nyere forskningsfunn. Dette har ført til at artikler funnet i begynnelsen av prosessen, ikke lengre er aktuelle. Kandidatene kan på grunn av dette gått glipp av relevante artikler som kunne gitt en grunnleggende forståelse i kvalitetsarbeidet. Derimot anses det som lav sannsynlighet at artiklene er representative for nåværende praksis.

5 Utforming av anbefalingene

Kunnskapsgrunnlaget fremlagt i de tidligere kapitlene, danner grunnlaget for anbefalingene i fagprosedyren. Oppsettet for innhold til en fagprosedyre varierer fra institusjon til institusjon. Kandidatene har i utarbeidelsen av fagprosedyren valgt å følge Oslo universitetssykehus (OUS) sin struktur og referanselistenummereringen som bygger på Vancouver-systemet. APA-systemet som OsloMet benytter seg av, er ikke fulgt, som følge av tekniske årsaker. Strukturen for fagprosedyren er følgende;

- Innledning der tittel, versjon, forfattere, hvem som har godkjent/utgitt prosedyren og ulike essensielle datoer – siste litteratursøk, publisering og revidering.
- Målgruppe
- Hensikt og omfang
- Ansvar
- Fremgangsmåte
- Referanseliste

5.1 Målgruppe

Pasientmålgruppen for fagprosedyren er voksne, elektive pasienter ≥ 18 år, er intubert og mottar mekanisk ventilasjon under generell anestesi. Anestesipersonell som utøver fagprosedyren til pasientmålgruppen, defineres som brukermålgruppen. Dette har allerede blitt redegjort i kapittel 4.4.

5.2 Hensikt og omfang

Det overordnede målsettingen med arbeidet er å kvalitetssikre og forbedre nåværende praksis gjennom en kunnskapsbasert fagprosedyre. Hensikten med fagprosedyren er at LR kan reversere atelektasedannelse peroperativt og bedre lungefunksjonen, samt forebygge postoperative lungekomplikasjoner (Gertler, 2022; Young et al., 2019; Zanza et al., 2021). Ved å standardisere utøvelsen kan det redusere uønskede variasjoner, og forhåpentligvis sørge for faglig forsvarlig praksis ved gjennomføring av LR. Dette samsvarer med Helse og omsorgsdepartementets målsetting i arbeid mot kvalitet og pasientsikkerhet (Meld. St. 11 (2020-2021)).

Fagprosedyren vil være relevant for alt anestesipersonell som har hovedansvar for en pasient i den peroperative fasen. Prosedyren begrenser seg allikevel til perioden pasienten er intubert og har behov for mekanisk ventilasjon.

5.3 Ansvar

Avdelingsleder er ansvarlig for at fagprosedyrens innhold er kjent og brukes aktivt i avdelingen. Helsedirektoratet (2012) anbefaler at fagprosedyrer oppdateres hvert tredje år etter siste litteratursøk, og ansvaret ligger hos den som utarbeidet prosedyren. Tentativ dato for dette vil være mai 2025. Ettersom dette er en masteroppgave anser kandidatene det naturlig at avdelingsleder tar på seg ansvaret for oppdatering, dersom fagprosedyren skulle vært implementert i en avdeling. Oppgaven kan eventuelt delegeres til fagsykepleier. Anestesipersonell som utøvende part, har et ansvar å gjøre seg kjent med gjeldende prosedyre og arbeide i henhold til fagprosedyren. Arbeidet som anesthesisykepleier krever ferdigheter til å ta kompliserte beslutninger og inneha avansert klinisk kompetanse (Stewart et al., 2021). Det forutsettes at utøveren gjennomfører en individuell faglig vurdering av hver enkel pasient, der fordeler og konsekvenser vurderes nøye (Cui et al., 2019; Gertler, 2022; Young et al., 2019).

5.4 Fremgangsmåte

Det er ingen evidens som tilsier at LR skal gjøres rutinemessig til alle pasienter (Gertler, 2022). Før prosedyren gjennomføres er det en forutsetning at utøveren foretar en individuell vurdering av pasienten, i tillegg gjennomgå indikasjoner og kontraindikasjoner. Adekvat overvåkningsutstyr må også være på plass for en trygg og sikker gjennomføring. Indikasjonene for å iverksette LR er ved mistanke om atelektasedannelse, fravær av PEEP eller om pasienten har hypoksemi ($SpO_2 < 90\%$). Dersom lungebeskyttende ventilasjonsstrategi er benyttet og økning i PEEP ikke er tilstrekkelig, kan det være aktuelt å gjennomføre LR. Det kan også være fordelaktig å gjennomføre manøveren når ventilatoren har vært frakoblet pasienten, som i seg selv kan føre til atelektaser. Frakobling av ventilator ved bruk av sug i trachealtuben, ved flytting eller leiring av en intubert pasient, samt etter intubasjon, er andre situasjoner der LR kan være nyttig (Gertler, 2022). Å registrere compliance-verdien etter etablert luftvei, kan dessuten gi en indikasjon om LR vil være et aktuelt tiltak peroperativt (Zanza et al., 2021). Eksempelvis dersom compliance reduseres og drivtrykket stiger, kan faktorene sammen indikere atelektaseutvikling.

Kontraindikasjoner er høye luftveistrykk, kjent barotraume, hemodynamisk ustabilitet, hypovolemi, økt intrakranielt trykk, auskultert bronkospasme eller endobronkial intubasjon (Gertler, 2022; Schumann & Eipe, 2022; Zanza et al., 2021). LR kan medføre både hemodynamiske og respiratoriske utfordringer hos pasienten. Før prosedyren gjennomføres er det essensielt at nødvendig monitoreringsutstyr er etablert. Hos alle pasienter som er mekanisk ventilert bør følgende overvåkes; SpO₂, EtCo₂, blodtrykk, topptrykk, drivtrykk, platåtrykk og compliance med dynamisk respirasjonssystem. Grunnet den hemodynamiske påvirkningen som kan oppstå, er vår anbefaling å overvåke BT før, under og etter LR. Det teoretiske grunnlaget knyttet til manøveren, og hvordan den kan resultere i hemodynamiske og respiratoriske utfordringer, er beskrevet i kapittel 2.2.1. Det er viktig å presisere at prosedyren kan når som helst avbrytes dersom hemodynamiske- eller/og respiratoriske utfordringer oppstår hos pasienten. Før gjennomføring av prosedyren anbefales det å avklare med anestesilegen hvilke grenseverdier som aksepteres. Da ulike faktorer kan variere beslutningen knyttet til grenseverdiene, eksempelvis alder eller underliggende sykdommer.

5.4.1 Ventileringstrategi

Kandidatene har ingen spesifikk anbefaling av ventilasjonsmodus, da det ikke foreligger klar forskning som fremhever spesifikke moduser fremfor andre. Gertler (2022) anbefaler derimot trykkstøtte og trykkkontroll med volumgaranti. I tillegg er fagmiljøet enige om bruk av lungebeskyttende ventilasjonsstrategi, presentert i tabell 13 (Cui et al., 2019; Gertler, 2022; Young et al., 2019; Zanza et al., 2021). Ventilasjonsstrategien burde være individuell, og baseres på ulike pasientrelaterte risikofaktorer hos den enkelte pasient og type kirurgi (Siegel & Hyzy, 2022). Pasienter med høyest risiko for å utvikle postoperative lungekomplikasjoner kan identifiseres ved å benytte scoringsverktøyet ARISCAT eller LAS VEGAS, men disse verktøyene er for kompliserte å benytte i den daglige arbeidspraksisen. Konferansen som ble holdt i Frankfurt i 2018 med europeiske og amerikanske eksperter, presiserte hvilke pasientrelaterte faktorer og peroperative forhold som økte risikoen for postoperative lungekomplikasjoner (Young et al., 2019; Zanza et al., 2021). Pasientrelaterte risikofaktorene de presenterte var alder over 50 år, BMI over 40 og ASA > 2, samt pasienter med OSAS, preoperativ anemi og preoperativ hypoksemi. Dessuten fremla de risikofaktorer i det peroperative forløpet. Dette innebar øyeblikkelig hjelp kirurgi og mekanisk ventilering av pasienter > 2 timer (Young et al., 2019; Zanza et al., 2021).

TABELL 13: *Lungebeskyttende ventileringsstrategi* (Cui et al., 2019; Gertler, 2022; Young et al., 2019; Zanza et al., 2021)

Innstillinger	Anbefaling
Tidalvolum (TV)	6-8 ml / per kg idealvekt
PEEP	Initialt 5 cm H ₂ O hos normalvektige / 5-8 cm H ₂ O hos overvektige. Tiltreres oppover ut fra compliance og individuelle tilpasninger. Unngå ZEEP (zero end expiratory pressure) og juster etter hvert PEEP for å unngå en økning i drivtrykk. Lapraskopi, flatt- og trendelemburg leie vil kreve PEEP > 5 cm H ₂ O.
I:E Ratio	1:2. Stilles inn for å gi optimal oksygenering og drivtrykk, og unngå dynamisk hyperinflasjon
FiO ₂	Benytte den laveste verdien som opprettholder SpO ₂ > 94 %. Fortrinnsvis lavere enn 0.4.
Respirasjonsrate (RF)	Tilstrebe normokapni. Justere RF i stedet for TV (Gertler, 2022; Schumann og Eipe, 2022)

5.4.2 Rekrutteringsmanøver

Bruken av manuell rekrutteringsmanøver med ventilasjonsbag bør unngås på bakgrunn av to faktorer: Utøveren vil ikke ha god nok kontroll over luftveistrykkene som gis til operasjonspasienten, og det vil skje en reversering av eventuell effekt når det skiftes tilbake til mekanisk ventilering. Den bakenforliggende årsaken er tap av overtrykk når det byttes fra den manuelle rekrutteringsmanøveren til innstilt ventilatormodus. Dette kan føre til at rekrutterte lungeområder kollapser på nytt (Gertler, 2022; Zanza et al., 2021). Kandidatene anbefaler på bakgrunn av dette bruken av ventilatorstyrt rekrutteringsmanøver. Dette kan enten gjøres i en volum- eller trykkkontrollert modus (Gertler, 2022). I tabell 14 presenteres rekrutteringsmanøver fra de ulike inkluderte forskningsartiklene. Funnene har vært en del av grunnlaget for kandidatenes anbefalinger.

TABELL 14: *Rekrutteringsmanøver. Volum- og trykkkontrollert modus.*

Forfatternavn og årstall	Volumkontrollert modus	Trykkkontrollert modus
Gertler, R (2022)	Lav respirasjonssyklus med trinnvis økning. Presiserer ikke	Øke PEEP til ønsket topptrykk nås. Anbefaler minimum 40 cm H ₂ O.

	tall på RF. Topptrykk (PIP) 30-40 cm H ₂ O. Anbefaler ingen konkret I:E ratio, men forfatteren selv benytter 1:1.	Anbefaler ingen konkret I:E ratio, men forfatteren selv benytter 1:1.
Zanza et al., (2021)	Gradvis øke TV med 4 ml/kg for hver 6-10 respirasjonssyklus, til ønsket platåtrykk oppnås. Anbefaler platåtrykk 30-40 hos normalvektige og 40-50 hos overvektige. I:E ratio settes til 1:1	PEEP økes med 3-5 cm H ₂ O for hver 6 -10 respirasjonsfrekvens, til ønsket platåtrykk oppnås. Anbefaler samme platåtrykk som ved volummodus. I:E ratio settes til 1:1.
Young et al., (2019)	TV økes med 4 ml/kg per 3-6 respirasjonsfrekvens, til ønsket platåtrykk oppnås. Anbefaler 30-40 cm H ₂ O hos normalvektige. I:E ratio settes til 1:1. Etter platåtrykk er oppnådd, reduseres volumene og PEEP stilles inn.	Ingen spesifikk PEEP anbefaling, men skal baseres på BMI. Pasienter med BMI < 35, topptrykk (PIP) på 40 cm H ₂ O. Pasienter med BMI >35, topptrykk (PIP) opp mot 50 cm H ₂ O med ekstrem varsomhet. I:E ratio settes til 1:1. Respirasjonssyklusen stilles til 10.
Jung et al., (2021)	Utgangspunkt med tidalvolum på 7 ml/kg, PEEP 5 cm H ₂ O. I:E ratio: 1:1. TV økes med 4 ml/kg for hvert 6. pust til topptrykk (PIP) på 40 cm H ₂ O nås. Når ønsket topptrykk er nådd, vedlikeholdes dette for 10 respirasjonssykluser.	Utgangspunkt med tidalvolum på 7 ml/kg, PEEP 5 cm H ₂ O I:E ratio: 1:1 PEEP økes med 5 cm H ₂ O for hvert 6. pust til topptrykk (PIP) på 40 cm H ₂ O nås. Når ønsket topptrykk er nådd, vedlikeholdes dette for 10 respirasjonssykluser.

Vår anbefalte fremgangsmåte vil være trinnvis, automatisk LR med bruk av ventilator. Anestesiapparat som eksempelvis har ventilatormodus trykkkontroll med volumgaranti kan ha denne automatiske manøveren. Andre navn på modusen vil variere ut fra leverandør. Fordelen med en trinnvis manøver er bedre kontroll over luftveistrykkene, varighet og effekten av tiltaket. Grenseverdiene forskningsartiklene anbefaler er topptrykk 30-40 cm H₂O til normalvektige (Gertler, 2022; Young et al., 2019; Zanza et al., 2021), 40 – 55 cm H₂O hos

overvektige (Schumann & Eipe, 2022). Vedrørende høye topptrykk hos overvektige, bør det utvises varsomhet dersom topptrykket overstrider 50 cm H₂O (Young et al., 2019). Utførelsen av trinnvis, automatisk LR kan være forskjellig avhengig av anesthesiapparat, og kan være en kombinasjon av trykk- og volumkontrollert ventilasjon, eller en av modusene.

Anesthesiapparatet vil etter start automatisk øke inspiratorisk trykk inntil innstilt grenseverdi er nådd, og det samme vil gjelde for innstilte PEEP-grenser. For å få en indikasjon på maksimal PEEP-verdi, undersøkte kandidatene to ulike anesthesiapparat fra forskjellige leverandører. Det ene anesthesiapparatet hadde en maksimal PEEP-verdi på 19 cm H₂O, sammenlignet med den andre der grenseverdien var 20 cm H₂O. Kandidatene vil ikke presentere maksimal PEEP-verdi, dette er for å bevare redaksjonell uavhengighet og forhindre at interessekonflikter oppstår. En automatisk LR kan ha varierende varighet avhengig av anesthesiapparat. Kandidatene har erfaring med apparater fra egen avdeling, der automatisk LR har en varighet på ca. 2 minutter. Ved en slik varighet, øker behovet for hyppigere overvåkning av blodtrykket, grunnet hemodynamisk påvirkning som nevnt tidligere.

Kandidatene er kjent med at ikke alle sykehus har anesthesiapparater med innebygde automatisk manøver, og på bakgrunn av dette beskrives rekrutteringsmanøver for volum- og trykkkontrollert modus. I volumkontrollert ventilatormodus, vil rekrutteringsmanøveren gjennomføres med en trinnvis økning av tidalvolumet med lav respirasjonsfrekvens, til ønsket topptrykk (PIP) er oppnådd. I trykkkontrollert ventilatormodus, vil rekrutteringsmanøveren være en trinnvis økning av PEEP-nivået samtidig som drivtrykk beholdes, til topptrykk nås (Gertler, 2022). Det er som nevnt ingen konkret anbefaling om at den ene modusen veier tyngre enn den andre. Derimot ble metodene satt opp mot hverandre i artikkelen til Jung et al (2021), og studien konkluderte med at øking av PEEP sammenlignet med økning av tidalvolum, var mer skånsom og effektiv. Metoden ga også bedre lungecompliance og det ble registrert redusert drivtrykk i flatt sengeleie. Derimot assosieres volumkontrollert modus med økt luftveistrykk, sammenlignet med trykkkontrollert. Risikoen for å utvikle barotraume, alvolær overdistensjon og ujevn gassdistribusjon i lungene, er lavere i trykkkontrollert modus (Gertler, 2022). Dette støtter oppunder kandidatenes forslag om bruk av lungebeskyttende ventileringsstrategi, men kan også tyde på at bruken av trykkkontrollert rekrutteringsmanøver er mer effektiv og skånsom. Det må allikevel presiseres at ytterligere systematiske oversiktsartikler og randomisert kontrollert studier må til for å kunne komme med en konkret anbefaling der en modus favoriseres fremfor en annen.

Gertler (2022) skriver at det behov for et inspiratorisk trykk (PIP) på 30 cm H₂O for å kunne reekspandere halvparten av atelektatiske lungeflater, og et inspiratorisk topptrykk på 40 cm H₂O kan være nødvendig for fullstendig reversering. Schumann & Eipe (2022) angir behov for enda høyere topptrykk hos pasienter med overvekt, og trykk opp mot 40 til 55 cm H₂O for total reversering kan være nødvendig. Cylwik og Buda (2021) avdekket i sin studie at det ikke alltid kreves så høye topptrykk for å reversere atelektaser. De presenterer et gjennomsnittlig topptrykk på 29 cm H₂O som tilstrekkelig for fullstendig reversering hos pasienter med BMI < 30. At topptrykkene fremlagt i studien er vesentlig lavere enn det som er i litteraturen, kan på sin side bidra til redusert risiko for hemodynamisk påvirkning og VILI. Det er allikevel behov for flere studier og større populasjon for å kunne endre dagens anbefalinger. Som en sikkerhetsmargin, og for å bidra til adekvat reversering, vil kandidatene anbefale topptrykk på 30 – 40 cm H₂O (Gertler, 2022; Young et al., 2019; Zanza et al., 2021).

Kandidatene har valgt å benytte benevnelsen topptrykk i stedet for Pplat i fagprosedyren. Dette er gjort på bakgrunn av at variasjonen mellom topptrykk og Pplat i normale lunger er liten. Dette ble demonstrert etter gjennomgang av elektroniske anestesikurver og pasientjournaler til nesten 70000 pasienter som hadde fått generell anestesi med endotracheal intubasjon (Gertler, 2022). Dessuten i utarbeidelsen av fagprosedyren, benyttet tre av de fire forskningsartiklene topptrykk som grenseverdi.

Når grenseverdien for topptrykk er valgt, må enten TV eller PEEP innstilles for de ulike respektive rekrutteringsmetodene. For volumkontrollert modus enes fagmiljøet om en trinnsvis økning av TV med 4 ml/kg idealvekt, inntil ønsket verdi av topptrykk nås (Jung et al., 2021; Young et al., 2019; Zanza et al., 2021). Det er forskjellige anbefalinger angående respirasjonssykluser for hver økning av TV, men et minimum i artiklene har vært seks sykluser for hver økning, og utgjør derfor vår anbefaling. Når innstilt topptrykk er nådd og rekrutteringsmanøveren fullført, justeres TV tilbake til utgangspunktet. Deretter økes PEEP med minimum 2 cm H₂O fra utgangsverdien (Cylwik & Buda, 2021).

Ved trykkkontrollert modus er fagmiljøet tydelig i anbefaling om gradvis økning av PEEP. Fortrinnsvis 3-5 cm H₂O inntil ønsket topptrykk er nådd (Jung et al., 2021; Zanza et al., 2021). Forskningsartiklene har forskjellige råd vedrørende antall respirasjonssykluser for hver økning av PEEP. Kandidatenes anbefaling er at PEEP økes for hver sjette respirasjonssyklus, på bakgrunn av anbefalinger om færrest mulig sykluser. Når innstilt topptrykk er nådd og rekrutteringsmanøveren er gjennomført, økes PEEP med minimum 2 cm H₂O fra

utgangsverdien *før* LR (Cylwik & Buda, 2021). En generell anbefaling fra kandidatene er innstilt PEEP bør minimum være 5 cm H₂O før LR. Økningen av PEEP etter rekrutteringsmanøveren er for å forhindre rekollaps av atelektatiske lungeområder og forbedre oksygenering (Gertler, 2022).

UpToDate har ingen konkret anbefaling for I:E ratio under LR, men Young et.al (2019), Jung et al (2021), og Zansa et.al (2021) presenterer i sine artikler at I:E ratio under LR er 1:1. Dette gjelder både for volum- og trykkkontrollert modus. I kandidatenes forslag til fagprosedyre er I:E ratio 1:1 under LR, og støtter opp under anbefalingene fra forskningsartiklene. Pasienten ventileres med I:E ratio 1:2 under vedlikehold av anestesi, som samsvarer med lungebeskyttende ventileringsstrategi.

Zansa et.al (2021) og Gertler (2022) angir begge et mål om FiO₂ <0.4 for å oppnå SpO₂ ≥ 94% under vedlikehold av anestesi. Lavest mulig FiO₂ anses mest hensiktsmessig, da høye verdier kan bidra til hyperoksemi og atelektasedannelse, samt maskere behovet for LR (Young, 2019). Det anbefales dessuten å øke PEEP fremfor å øke FiO₂. Ved manglende effekt, bør LR gjennomføres. Effekten av manøveren kan vurderes ved å overvåke SpO₂, compliance og drivtrykk. Ved en vellykket LR vil compliance forbedres og drivtrykk reduseres (Gertler, 2022). En oksygensaturasjon på ≥90 % med FiO₂ ≤0.6 aksepteres etter rekrutteringsmanøveren, avhengig av pasientens utgangsverdier (Gertler, 2022).

Anestesisykepleieren er underlagt helsepersonelloven § 39 og 40 (1999), og har dermed en dokumentasjonsplikt. Etter prosedyren er utført, må utøveren dokumentere gjennomføringen i anestesijournalen. Hvordan dette i praktisk gjennomføres vil avhenge av lokale rutiner og datasystemer ved institusjonen anestesisykepleieren arbeider.

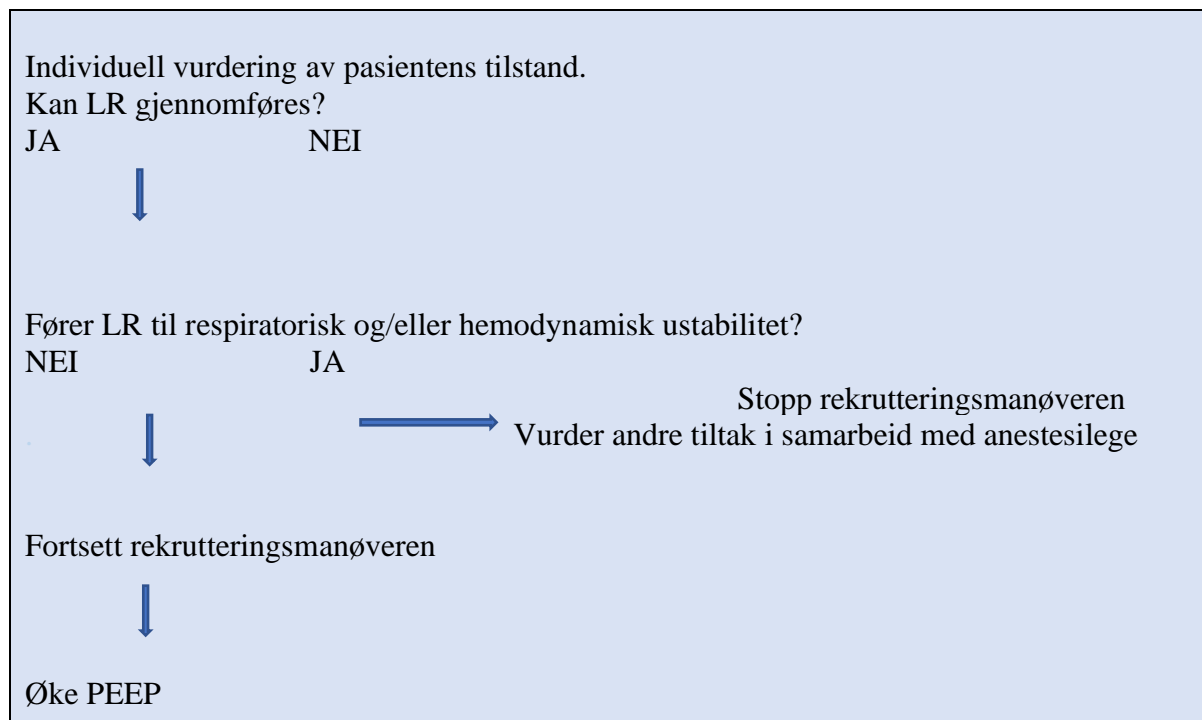
I tabell 15 presenteres en oppsummering av kandidatenes anbefalinger for grenseverdier ved gjennomføring av prosedyren.

TABELL 15: Grenseverdier ved gjennomføring av lungerekruttering

Verdier	Anbefaling av grenseverdiene
Topptrykk	30-40 cm H ₂ O normalvektige (Gertler, 2022; Young et al., 2019). >40 - <55 cm H ₂ O hos overvektige (Schumann og Eipe, 2022).

PEEP	Utgangspunktet er PEEP 5 cm H ₂ O. Etter LR er gjennomført må PEEP økes, fortrinnsvis 2 cm H ₂ O (Cylwik og Buda, 2021). Ved trykkkontrollert modus gradvis øke PEEP 3-5 cm H ₂ O (Zanza et al, 2021; Jung et al., 2021)
FiO ₂	Vedlikehold av anestesi: SpO ₂ 94 % med FiO ₂ <0.4 (Zanza et al., 2021, Gertler, 2022) Etter LR: Mål om SpO ₂ ≥90 % med FiO ₂ ≤0.6 (Gertler, 2022)
Respirasjonssyklus	Gradvis øke PEEP eller TV for hver 6.respirasjonssyklus, inntil ønsket topptrykk er nådd (Jung et al., 2021, Zanza et al., 2021)
I:E ratio	1:1 (Young et al., 2019; Jung et al., 2021; Zanza et al., 2021)

I figur 5 presenteres et utkast til en enkel algoritme, og kan sammen med verdiene i tabell 15 legge grunnlaget for en trygg og sikker gjennomføring.



FIGUR 5: Kortfattet algoritme for lungerekruttering

5.4.3 Strategi for å forebygge postoperative lungekomplikasjoner

Masteroppgaven har fokus på den peroperative fasen, men anestesisykepleieren har også en forebyggende og behandlende funksjon for å forebygge postoperative lungekomplikasjoner. Dette gjenspeiles blant annet i grunnlagsdokumentet (Anestesisykepleierne NSF, 2017).

Studien til Zanza et.al (2021) beskriver enkelte pasientfaktorer som gir økt risiko for lungekomplikasjoner. En medvirkende faktorer er blant annet mekanisk ventilasjon over to timer. Dette indikere at lengre varighet kan bidra til økt risiko for lungekomplikasjoner, per- og postoperativt. På bakgrunn av dette ønsker kandidatene å belyse ulike strategier for å forebygge postoperative lungekomplikasjoner. Både ved innledning og avslutning av anestesi er det tiltak anestesisykepleieren bør benytte; Med mindre det er kontraindisert, bør utøveren benytte CPAP eller NIV med to trykknivåen, under innledning av anestesi. I tillegg anbefales det leiring i en semisittende posisjon, minimum 30 grader, dersom pasienten aksepterer det. Ved avslutning av anestesi bør alveolær rekollaps forebygges, ved å unngå; rutinemessig bruk av sug i endotrachealtuben, unngå ZEEP og apné før ekstubasjon. Ekstubering av pasienten skal kun gjennomføres når nevrologisk blokkade er reversert, og fremprovosering av hosterefleks bør unngås når pasienten fortsatt er intubert. Hvis pasienten aksepterer det, bør ekstubering utføres i en semi-sittende posisjon, med minimum 30 grader (Young et al., 2019; Zanza et al., 2021).

6 Forslag til fagprosedyre

Lungerekuttering av voksne pasienter i generell anestesi

Utarbeidelse: Uoffisiell ekstern høring

Dokument-ID

Versjon: 1.0

Siste litteratursøk: Mai 2022

Publiseringsdato: 15.09.2022

Utarbeidet av: Susanne Falck (anestesisykepleier), Joachim Harstad Sæternes (anestesisykepleier), Petter Nygaard Borgås (anestesisykepleier)

Revideres innen: Mai 2025

Hensikt og omfang

Sikre faglig forsvarlig anestesi praksis ved lungerekuttering til voksne pasienter i generell anestesi. Redusere atelektasedannelse peroperativt og bedre lungefunksjonen, samt forebygge postoperative lungekomplikasjoner (1, 2, 3).

Fagprosedyren vil være relevant for alt anestesi personell som har hovedansvar for en pasient i den peroperative fasen. Prosedyren begrenser seg allikevel til perioden pasienten er intubert og har behov for mekanisk ventilasjon.

Målgruppe

Helsepersonell: Anestesisykepleiere og anestesileger.

Pasientmålgruppe: voksne, elektive pasienter ≥ 18 år, er intubert og mottar mekanisk ventilasjon under generell anestesi.

Ansvar

Avdelingsleder er ansvarlig for at fagprosedyrens innhold er kjent og brukes aktivt i avdelingen. De som har utarbeidet fagprosedyren, er ansvarlig for at fagprosedyren oppdateres innen mai 2025.

Anestesi personell har et ansvar med å gjøre seg kjent med gjeldende prosedyre og arbeide i henhold til fagprosedyren. Det forutsettes at utøveren gjennomfører en individuell faglig vurdering av hver enkel pasient, der fordeler og konsekvenser vurderes nøye (1, 2, 8)

Fremgangsmåte

En rekrutteringsmanøver (RM) er en kortvarig økning av positivt luftveistrykk med den hensikt å reversere atelektaser og øke oksygenering. Målet med lungerekuttering er å oppnå en oksygensaturasjon som er $\geq 90\%$ med en $FiO_2 \leq 0.6$ i inspiratorisk oksygen (1) Det anbefales at lungebeskyttende ventilasjonsstrategi benyttes peroperativt (1, 3, 8), og lungerekutteringen er trinnvis, automatisk med ventilator. Dersom modusen ikke er tilgjengelig, anbefales trykk eller volumkontrollert rekrutteringsmanøver. Manuell LR med bruk av ventilasjonsbagg skal ikke benyttes (1, 2). Dessuten anbefales strategier for å redusere forekomsten av postoperative lungekomplikasjoner (2). Prosedyren kan når som helst avbrytes dersom hemodynamiske eller/og respiratoriske utfordringer oppstår hos pasienten.

Indikasjoner for lungerekuttering: (1)

- Hypoksemi ($SpO_2 < 90\%$)
- Mistanke om atelektasedannelse
- Fravær av PEEP og alvolær kollaps

Kontraindikasjoner for lungerekuttering: (1,3,4)

- Høye luftveistrykk
- Kjent barotraume
- Hemodynamisk ustabil
- Hypovolemi
- Bronkospasme eller endobronkial intubasjon
- Økt intrakranielt trykk

Monitorering

Hos alle mekanisk ventilerte pasienter bør følgende monitoreres (2, 3).

- Compliance med dynamisk respirasjonssystem
- Platåtrykk (Pplat)
- Drivtrykk (Pplat-PEEP)
- Topptrykk (PIP)
- SpO_2 og $etCO_2$ (1,2,3)
- BT (1, 2, 3). Måles før, under og etter LR

Automatisk, trinnvis lungerekuttering

- Anestesiapparatet vil etter start, automatisk øke inspiratorisk trykk inntil innstilt grenseverdi er nådd, og det samme vil gjelde for innstilte PEEP-grenser.
- Benytt lave topptrykk. Det anbefales topptrykk 30-40 cm H₂O til normalvektige pasienter og 40-55 cmH₂O til overvektige pasienter (1,2,4).
- En automatisk, trinnvis LR kan ha varierende varighet avhengig av anestesiapparat. Dette kan øke behovet for hyppigere overvåkning av blodtrykket, grunnet hemodynamisk påvirkning (1,2,3).
- Etter gjennomført LR, still inn adekvat PEEP for å unngå både alveolær kollaps og overdistensjon (2,3). Fortrinnsvis øke PEEP med 2 cm H₂O fra utgangspunktet (5)
- Vurder effekten av LR og dokumenter dette (10). Fortløpende vurder behovet for ny gjennomføring av LR

Trykkkontrollert lungerekuttering

- Benytt lave topptrykk. Det anbefales 30-40 cm H₂O til normalvektige pasienter og 40-55 cmH₂O til overvektige pasienter (1,2,4).
- I:E – ratio innstilles til 1:1 (1,2,3,9).
- Øk PEEP gradvis med 3-5 cm H₂O for hver 6. respirasjonssyklus, inntil ønsket verdi av topptrykk nås (2, 3, 9).
- Når topptrykk er nådd, justeres I:E-ratio tilbake til utgangspunktet. Adekvat PEEP stilles inn for å unngå både alveolær kollaps og overdistensjon (2,3) PEEP økes fortrinnsvis med 2 cm H₂O fra utgangspunktet (5).
- Evaluer effekten av LR og dokumenter dette (10). Vurder fortløpende behovet for ny gjennomføring av LR

Volumkontrollert lungerekrutering

- Benytt lave topptrykk. Det anbefales 30-40 cm H₂O til normalvektige pasienter og 40-55 cmH₂O til overvektige pasienter (1,2,4).
- I:E – ratio innstilles til 1:1 (1,2,3,9).
- Øk TV gradvis med 4 ml/kg idealvekt for hver 6. respirasjonssyklus, inntil ønsket verdi av topptrykk nås (2,3,9).
- Når topptrykket er nådd, justeres I:E-ratio og TV tilbake til utgangspunktet.
- Etter gjennomført LR: still inn adekvat PEEP for å unngå både alveolær kollaps og overdistensjon (2,3) PEEP økes fortrinnsvis med 2 cm H₂O fra utgangspunktet (5)
- Evaluer effekten av LR og dokumenter dette (10). Vurder fortløpende behovet for ny gjennomføring av LR

Strategier for å redusere forekomst av postoperative lungekomplikasjoner

Under innledning av anestesi (2, 3)

- CPAP eller NIV med 2 trykknivåer bør benyttes hvis det ikke er kontraindisert før pasienten slutter å puste
- Pasienten leires i en semisittende posisjon, minimum 30 grader, dersom pasienten aksepterer det.

Under avslutning av anestesi (2)

- Hvis pasienten aksepterer det, bør ekstubering utføres i en semi-sittende posisjon, med minimum 30 grader
- Forebygg alveolær rekollaps: unngå rutinemessig bruk av sug i endotracheal tube, unngå ZEEP og apné før ekstubasjon
- Unngå fremprovosering av hosterefleksen når pasienten fortsatt er intubert
- Ekstubering av pasient gjennomføres kun når nevrologisk blokkade er reversert

Lungebeskyttende ventileringsstrategi

Tidalvolum settes til 6-8 ml/kg ut ifra ideell kroppsvekt. Initialt settes PEEP til 5 cm H₂O og justeres etter hvert for å unngå økning i drivtrykk. Det anbefales PEEP > 5 cm H₂O hos

overvektig pasienter, lapraskopisk kirurgi, flatt- og Trendelenburg leie. FiO₂ stilles til den laveste verdien som gir SpO₂ >94%, helst FiO₂ <0.4 (2, 3).

Utregning av ideell kroppsvekt (IBW)

Alternativ 1 (6)

Menn: høyde i cm – 100

Kvinner: høyde i cm – 105

Alternativ 2 (7)

IBW menn=50 kg+ 2,3 kg per 2,5 cm over 152,5 cm

IBW kvinner = 45,5 kg + 2,3 kg per 2,5 cm over 152,5 cm

Referanser

- (1) Gertler, R. (2020). Mechanical ventilation during anesthesia in adults. I G. P. Joshi & M. Crowley (Red.). UpToDate:
- (2) Young, C. C., Harris, E. M., Vacchiano, C., Bodnar, S., Bukowy, B., Elliott, R. R. D., ... Sprung, J. (2019). Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. *British journal of anaesthesia : BJA*, 123(6), 898-913. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.08.017>
- (3) Zanza, C., Longhitano, Y., Leo, M., Romenskaya, T., Franceschi, F., Piccioni, A., ... Racca, F. (2021). Practical Review of Mechanical Ventilation in Adults and Children in The Operating Room and Emergency Department. *Reviews on recent clinical trials*. <https://doi.org/10.2174/1574887116666210812165615>
- (4) Schumann, R. og Eipe, N. (2022) Anesthesia for the patient with obesity. UpToDate:
- (5) Cylwik, J. & Buda, N. (2021). Lung Ultrasonography in the Monitoring of Intraoperative Recruitment Maneuvers. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/diagnostics11020276>
- (6) Aune, G.-E. (2011). Overvektige pasienter. I I. L. Hovind (Red.), *Anestesisykepleie* (s. 401-413). Oslo: Akribe.
- (7) Heglum, M. (2021). Pasienter med overvekt. I A.-C. L. Leonardsen (Red.), *Anestesisykepleie*. Oslo: Cappelen Damm AS.
- (8) Cui, Y., Cao, R., Li, G., Gong, T., Ou, Y. & Huang, J. (2019). The effect of lung recruitment maneuvers on post-operative pulmonary complications for patients undergoing general anesthesia: A meta-analysis. *PloS one*, 14(5), e0217405-e0217405. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217405>
- (9) Jung, K., Kim, S., Kim, B. J. & Park, M. (2021). Comparison of Positive End-Expiratory Pressure versus Tidal Volume-Induced Ventilator-Driven Alveolar Recruitment

Maneuver in Robotic Prostatectomy: A Randomized Controlled Study. *Journal of clinical medicine*, 10(17). <https://doi.org/10.3390/jcm10173921>

(10) Lov om helsepersonell m.v. (helsepersonelloven). (1999). I: Helse- og omsorgsdepartementet. Hentet fra <https://lovdata.no/pro/NL/lov/1999-07-02-64>

7 Evaluering av fagprosedyren

Kandidatene har valgt å kvalitetsvurdere forslaget til fagprosedyre ved å benytte AGREE II (The AGREE Collaboration/Sosial- og helsedirektoratet, 2003), og vurderingen vil bli presentert nedenfor. AGREE II er et kjent internasjonalt verktøy for å kvalitetsvurdere retningslinjer. Den benyttes for å evaluere nye og allerede eksisterende retningslinjer og fagprosedyrer. Skjemaet er satt opp med seks hovedpunkter med totalt 23 underspørsmål (Nortvedt et al., 2013), og er verktøyet er beskrevet av kandidatene i kapittel 4.2.1. Forslaget til fagprosedyren er sendt til anestesilege og fagsykepleiere for tilbakemelding. Denne uoffisielle høringsrunden vil bli presentert i kapittelet *metodisk nøyaktighet*.

7.1 Avgrensning og formål

Det første hovedpunktet som skal evalueres er avgrensning og formål, som består av tre underspørsmål.

Trinn 1 - Prosedyrens overordnede mål er klart beskrevet. Målet med fagprosedyren er beskrevet i fagprosedyren, samt redegjort i kapittel 4.4 og 5.1. Det overordnede målet er å sikre faglig forsvarlig anestesipraksis ved lungerekuttering til voksne pasienter i generell anestesi. I tillegg redusere uønskede variasjoner i praksis.

Trinn 2 - De(t) kliniske spørsmålet er klart beskrevet. Det kliniske spørsmålet er hvordan anestesisykepleieren kan reversere atelektase. Hvordan og når dette vurderes, er beskrevet i kapittel 2.0, 2.2, 2.2.1 og i fagprosedyren. Kandidatene har beskrevet indikasjoner for LR i fagprosedyren og i kapittel 5.2.

Trinn 3 - Populasjonen (pasienter, brukere og befolkning) fagprosedyren gjelder for er klart beskrevet. Populasjonen er beskrevet under målgruppe i fagprosedyren og gjøres rede for i kapittel 4.4 og 5.1.

Ved å benytte de første trinnene i retningslinjemetodikken «*veileder for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer*» til Helsedirektoratet (2012), avdekket kandidatene et klart behov for utviklingen av forslaget til fagprosedyre om temaet LR. Utarbeidelsen med PICO-skjema og søkeord ble gjort i samarbeid bibliotekar.

7.2 Involvering av interessenter

Det andre hovedpunktet som skal evalueres er involvering av interessenter, bestående av tre underspørsmål - Arbeidsgruppe, synspunkter og målgruppe er tematikken.

Trinn 4 - Arbeidsgruppen som har utarbeidet fagprosedyren har med personer fra alle relevante faggrupper. Dette er en masteroppgave og arbeidsgruppen har bestått av tre kandidater, som alle er anestesisykepleiere. Tiltent arbeidsgruppe er nærmere beskrevet i kapittel 4.3. Avdeling og sykehus vil ikke være aktuelt å nevne da oppgaven skrives uavhengig av institusjon.

Trinn 5 og 6 - Synspunkter og ønsker fra populasjonen fagprosedyren omhandler (pasienter, brukere) er forsøkt inkludert. Fagprosedyrens målgruppe (de som skal bruke fagprosedyren) er klart definert. Utførelsen av LR gjennomføres under generell anestesi til intuberte pasienter. De er derfor ikke i stand til å ta del i vurdering eller avgjørelse om LR. Kandidatene kan ikke ta utgangspunkt i at de fleste pasienter på et generelt grunnlag har nok kunnskap om manøveren. Med dette som utgangspunkt anses det mer hensiktsmessig å gå ut fra hva pasienten selv ville ønsket seg, gitt at risikoen for komplikasjoner ikke er overhengende stor. Det teoretiske grunnlaget er presentert i kapittel 4.2, 4.3 og 4.5.4. Målgruppen er presentert i fagprosedyren, og definert i kapittel 4.4 og 5.1.

Kandidatene har ingen kjennskap til om det finnes pasientorganisasjon eller relevant fagråd innen tematikken, samt det foreligger ingen nasjonal retningslinje eller standardisert prosedyre. Tilbakemeldingene fra den uoffisielle høringsrunden er presentert i kapittel 7.3, og danner grunnlaget for at synspunktene til fagutøverne blir hørt, og på denne måten forsøkt inkludert. Underspørsmålene som er evaluert, representerer også trinn fire og delvis trinn fem i Helsedirektoratets - *veileder for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer* (2012). Det avdekkes at brukermedvirkning og deres synspunkter er utfordrende å få inkludert i denne type tematikk. Stubberud (2018) anbefaler at dersom behovet for å innhente ansattes, pasienters eller pårørendes erfaringer, kan dette gjøres med hjelp av fokusgruppeintervju, dybdeintervju eller pasienthistorier. Dette vil ikke være aktuelt for denne masteroppgaven, men kan eventuelt gjennomføres som et sekundært prosjekt i etterkant.

7.3 Metodisk nøyaktighet

Metodisk nøyaktighet er det tredje hovedpunktet og syv underpunkter skal evalueres. Dette fremgår inn i trinn 6 i veilederen til Helsedirektoratet (2012), og samsvarer med fase 1 – forberedelse «klargjøre kunnskapsgrunnlaget, forskning, erfaring og brukerkunnskap» i modell for kvalitetsarbeid (Helsebiblioteket, 2015b).

Trinn 7 - Systematiske metoder ble brukt for å søke etter kunnskapsgrunnlaget. Redegjort av kandidatene i hovedkapittel 3, samt underkapittel 3.1, 3.2. 4.2 og 4.5

Trinn 8 - Kriterier for utvelgelse av kunnskapsgrunnlaget er klart beskrevet. Redegjort i kapittel 4.5, og beskrevet i 4.5.1, 4.5.2, og 4.5.5.1.

Trinn 9 – Styrker og svakheter ved valgt kunnskap er klart beskrevet. Styrken ved valgt kunnskap er at kandidatene har benyttet to artikler fra klinisk oppslagsverk, som er på nivå fire i kunnskapspyramiden. En svakhet derimot er at den ene artikkelen primært omhandler anestesi til pasientgrupper som er overvektig. Videre kunnskapsgrunnlag bygger på systematiske oversiktsartikler, som nasjonale retningslinjer anbefaler. Disse er også av nyere årstall/dato, og anses derfor som en styrke. Ytterligere beskrivelser presentert suksessivt i kapittel 4 og 5.

Trinn 10 - Metodene som er brukt for å utarbeide anbefalingene er klart beskrevet. Metodene er redegjort og beskrevet i kapittel 3.1, 3.2 og 4.5.

Trinn 11- Helsemessige fordeler, bivirkninger og risikoer er tatt med i betraktning ved utarbeidelsen av anbefalingene. Under «hensikt og omfang» i fagprosedyren blir dette tatt i betraktning. De helsemessige fordelene er beskrevet i kapittel 2.2, mens bivirkninger og risikoer er beskrevet i 2.2.1.

Trinn 12 - Det fremgår tydelig hvordan anbefalingene henger sammen med kunnskapsgrunnlaget. Anbefalingene er beskrevet i 4.5.2, hvor arbeidsprosessen med screening av kunnskapsgrunnlaget fremkommer og deretter anbefalingsgrunnlaget. Fagprosedyren har egen referanseliste som benytter seg av dette kunnskapsgrunnlaget. Vancouver- modellen er anvendt for å knytte referanser til ulike anbefalinger. Dette samsvarer med anbefalingene til (Helsebiblioteket, 2018).

Trinn 13- Prosedyren er blitt vurdert eksternt av eksperter før publisering. Dette er en masteroppgave ved OsloMet, og oppgaven er derfor ikke blitt vurdert eksternt av eksperter. Kandidatene har valgt å sende fagprosedyren til en uoffisiell høring, og tilbakemeldingene fra fagmiljøet vil bli belyst. Dette står i fagprosedyren, under punktet «*utarbeidelse*». Tilbakemelding fra fagsykepleier er at fagprosedyren er detaljert og punktvis, som gjør den oversiktlig og enkel å sette seg inn. Det ble etterlyst en mer presis formulering under avsnittet *ansvar* og hvem som inngår i anestesipersonell. Spørsmålet om hvem som har ansvaret, er noe kandidatene har diskutert i kapittel 1.2 og 3.3. Her diskuterer vi at anesthesisykepleier skal avklare med anestesilege før LR vurderes og iverksettes. Når det gjelder selve fremgangsmåten, var denne kjent for fagsykepleier, og valgte derfor ikke kommentere dette ytterligere. Vi har ikke fått tilbakemelding fra anestesilege innen fristen for ferdigstillelse av masteroppgaven, men dette vil tilstrebes før eventuell implementering i en avdeling.

Trinn 14 – Tidsplan og ansvarlig personer for oppdatering av fagprosedyren. Det er ikke planlagt oppdatering av denne fagprosedyren da dette er en masteroppgave. Derimot anbefaler Helsedirektoratet (2012) at fagprosedyrer oppdateres hvert tredje år etter siste litteratursøk, og personen som utarbeidet fagprosedyren er ansvarlig for oppdateringen. Dette er også redegjort i kapittel 5.3 og tydeliggjort i fagprosedyren under «*ansvar*».

I evalueringsarbeidet med metodisk nøyaktighet er det flere mangler i forslaget til fagprosedyren. Med dette menes at det er utydelig presentasjon av det metodiske kunnskapsgrunnlaget og utvelgelsen av disse, samt utarbeidelsen av anbefalingene. Dette fremkommer kun i det teoretiske grunnlaget som er presentert før forslag til fagprosedyre. Dette kan resultere i en delvis uklar konklusjon av det metodiske arbeidet, ved en eventuell intern eller ekstern evaluering. Derimot har ikke flere av underpunktene til metodiske nøyaktighet, noen naturlig plass inn i det strukturelle rammeverket for utarbeidelsen av fagprosedyren.

7.4 Klarhet og presentasjon

Fjerde hovedpunktet er klarhet og presentasjon, og bygger på tre underspørsmål.

Trinn 15 - Anbefalingene er spesifikke og entydige. Basert på samlet kunnskapsgrunnlag har kandidatene utarbeidet konkrete anbefalinger i fagprosedyren. Under «*fremgangsmåte*» beskrives hvilke ventileringsstrategier det anbefales og ikke. Spesifikke punkter om

indikasjoner og kontraindikasjoner tydeliggjør når utøveren burde gjennomføre behandlingstiltaket eller ikke.

Trinn 16 - De ulike mulighetene for håndtering av tilstanden eller enkelte helsespørsmålet er klart beskrevet. Dette tydeliggjøres under «fremgangsmåte» i fagprosedyren.

Trinn 17 - De sentrale anbefalingene er lette å identifisere. Anbefalingene blir tydelig presentert i kapittel 5 med underkapitler, samt i fagprosedyren. Anbefalingene er knyttet opp til referanser som er tilgjengelig i fagprosedyren, og henger sammen med kunnskapsgrunnlaget.

7.5 Anvendbarhet

Anvendbarhet er det femte hovedpunktet, og består av fire underspørsmål.

Trinn 18 - Faktorer som kan hemme og fremme bruk av fagprosedyren er beskrevet. I kapittel 8.2 *holdninger til fagprosedyre* fremlegges faktorer som både kan hemme og fremme bruken av fagprosedyren. Teorigrunnlaget i kapittel 4.4 og 4.5.3 beskriver også dette.

Trinn 19 - Fagprosedyren er støttet av råd og/eller verktøy for bruk i praksis. Ved beregning av ideell kroppsvekt har kandidatene valgt å presentere to forskjellige alternativer. Den første utregning er fra en kilde som er mer enn ti år gammel. Kandidatene finner den allikevel nyttig, da utregningsmetoden er anvendbar og praktisk i klinisk arbeidshverdag. Alternativ 2 er hentet fra nyere litteratur og vil gi en mer presis utregning, men er mer komplisert å bruke i praksis. Det henvises til og er beskrevet andre råd og verktøy i fagprosedyren – herunder «*lungebeskyttende ventileringsstrategi*» og «*strategier for å redusere forekomst av postoperative lungekomplikasjoner*». Fagprosedyren er ikke utprøvd før implementeringen som følge av masteroppgavens rammer.

Trinn 20 - Potensielle ressursmessige implikasjoner ved å følge anbefalingene er tatt i betraktning. Kandidatene har utformet en fagprosedyre som er universell, og tiltenkt å kunne utføres på ulike ventilatorer. Evalueringen av ressursmessige kostnader fremkommer ikke i fagprosedyren, men vil beskrives av kandidatene i kapittel 9 «*Oppfølging av kvalitetsarbeidet*». Faktorer som vil være relevant for ressursmessige implikasjoner er opplæring av brukermålgruppen, og det kan være tidskrevende å få implementert fagprosedyren inn i en avdelingskultur.

Trinn 21 - Fagprosedyren inneholder vurderingskriterier for monitorering og/eller evaluering. I fagprosedyrens punkt «*fremgangsmåte*», presenteres vurderingskriterien for monitorering og evaluering. I tillegg skal fagprosedyren revalueres og vurderes med tanke på etterlevelse innen mai 2025. Vurdering angående anvendbarheten knyttet til en tiltenkt implementering vil bli beskrevet av kandidatene i kapittel 9.

Flere av underspørsmålene bygger på evaluering der fagprosedyren har blitt implementert i en avdeling eller ved en institusjon. På bakgrunn av masteroppgavens rammeverk, vil kandidatene ikke fått redegjort for evaluering av implementeringsarbeidet.

7.6 Redaksjonell uavhengighet

Siste hovedpunktet tar for seg redaksjonell uavhengighet og består av to underspørsmål.

Trinn 22 – Fagprosedyren er redaksjonelt uavhengig av den bidragsytende instans. Innholdet i fagprosedyren har ikke blitt påvirket av synspunkter fra verken redaksjonelle eller finansielle instanser. Dette fremkommer i kapittel 8.1. Kandidatenes anbefaling er en trinnvis, automatisk rekrutteringsmanøver, og det presenteres i tillegg to ytterligere rekrutteringsmanøvrer. Dette er for å bevare den redaksjonelle uavhengigheten, da ikke alle institusjoner har apparater med innebygd rekrutteringsmanøver programmert.

Det henvises ikke til et spesifikt anestesiaparat, hvilket bidrar til at LR kan utføres uavhengig av apparat.

Trinn 23 – Redegjort for interessekonflikter mellom arbeidsgruppens medlemmer.

Kandidatene har ansett arbeidsgruppens medlemmer som habile og har derfor ikke redegjort for noen interessekonflikter. Dette beskrives også i kapittel 8.1

Kandidatene evaluerer at teorigrunnlaget i fagprosedyren oppfyller kravet av redaksjonell uavhengighet. Dette presenteres i neste kapittel. Derimot fremkommer ikke dette i presentasjonen av fagprosedyren, og kan resultere at evalueringen av den redaksjonelle uavhengigheten ikke er besvart. Ellers har dette hovedpunktet, på like linje som metodisk nøyaktighet, ingen naturlig plass inn i det strukturelle rammeverket for utarbeidelsen av fagprosedyren.

8 Ethiske overveielser

Norsk senter for forskningsdata (NSD) (2022) opplyser at hvis det ikke er behov for personopplysninger i forskningsprosjektet, kan prosjektet gjennomføres anonymt. NSD presiserer viktigheten om å overholde at dataene ikke kommer på avveie eller kan spores tilbake til enkeltperson. Hvis det kun skal behandles anonyme personopplysninger, er det ikke nødvendig å melde prosjektet til NSD. For at datamaterialet skal være anonymt, så kan det verken direkte, indirekte, via epost eller koblingsnøkkel identifisere enkeltpersoner. Dette kan for eksempel gjøres ved å sørge for at det ikke dokumenteres noe navn i noe datamateriale (Norsk Senter for Forskningsdata, 2022). Kandidatene har på bakgrunn av dette vurdert at det ikke er noe behov for å søke om tillatelse til NSD i forbindelse med dette arbeidet.

8.1 Habilitet og interessekonflikter

Habilitetsspørsmålet skal også fremkomme, og er en del av fjerde trinn i retningslinjemetodikken. Dette er forhold som mulig kunne ha svekket tilliten til arbeidets troverdighet, faglig uavhengighet og objektivitet (Stubberud, 2018). Ingen i arbeidsgruppen har verken intellektuelle eller økonomisk interesser, som vil styre anbefalinger i fagprosedyren. Kandidatene anser derfor at en interessekonflikt ikke er til stede, og arbeidsgruppen som habile. I masteroppgaven skal vi verken utøve medisinsk eller helsefaglig forskning, eller behandle personopplysninger. Det vil dermed ikke være nødvendig å søke godkjenning hos Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK).

8.2 Holdninger til fagprosedyre

Hvilke holdninger som er etablert innad i fagmiljøet eller arbeidsgruppen, kan legge føringer for resultatene i et forbedringsarbeid. Ved å redusere negative holdninger, kan en påvirke resultatet av arbeidet i en positiv retning (Helsebiblioteket, 2015a). Det er ulike verdier og holdninger som er ønskelig hos enkeltindivider i en arbeidsgruppe, og disse burde etterleves. Et åpent og ærlig engasjement, respekt og ydmykhet for anestesisfaget, samt et kritisk blikk til praksisutøvelse, er kvalifikasjonene som Bruun (2011) vektlegger. På denne måten kan utvikling av faget, utøvelse og samarbeidet innad i arbeidsgruppen vokse.

I en kvalitativ studie fra Heglum et al. (2020) belyste anestesisykepleiere ulike barrierer de hadde om bruk av høy PEEP og LR. Flere årsaker til begrenset gjennomføring ble avdekket. Redusert kunnskap og utrygghet som følge av mangelfull opplæring og fryktede komplikasjoner knyttet til LR, ble trukket frem. Dette til tross for at behandlingstiltaket ble

vurdert å være gunstig. I tillegg la de tydelig vekt på mangelen av en fagprosedyre og nasjonale retningslinjer. Andre medvirkende faktorer omhandlet kulturelle og organisatoriske aspekter. Eksemplene de bemerket var det tverrfaglige samarbeidet, eget ansvarsområde og bevissthet til bruk av høy PEEP og LR. Fordelen med ett tverrfaglig samarbeid er at det kan gi rom for utveksling av kunnskap på tvers av faggrensene. For at dette skal lykkes, forutsettes det en gjensidig respekt for hverandres kompetanse, men også et arbeidsmiljø som et godt og inkluderende. Slikt tanke sett er nødvendig for å kunne gi rom for faglig og personlig utvikling. Samme holdning forventes det også av organisasjonen (Bruun, 2011). I det videre arbeidet med implementering og oppfølging av kvalitetsarbeidet, vil disse holdningene og verdiene være vesentlige at kandidatene tar hensyn til.

Rasmussen (2011) og Svarthaug (2012) har kartlagt anestesisykepleiernes holdninger til kunnskapsbasert praksis og fagutvikling. Der fremkommer det positive holdninger til forskning, samt endringsvillighet og evaluering av egen praksis. Derimot utvises det lite personlig engasjement innen å aktivt utføre litteratursøk og lese tidsskrifter. Årsaken skal være manglende kunnskap om grunnleggende forskningsmetodikk og tidsklemme. Resultatet er at kunnskapen tilegnes gjennom erfaringsbasert kunnskap, fremfor forskningsbasert. Funnene fra Rasmussen og Svarthaug kan være utdaterte, dog er tidsklemmen fortsatt en reell utfordring. Dessuten er implementeringen av vitenskapelig metode i programplanen en relativ ny nasjonal satsning. Eksempelvis iverksatte OsloMet masterplan for anestesisykepleie i 2014. Dette kan bety at samfunnets holdninger til kvalitetsarbeid er på vei til å endres, da man ser et klart behov og nytte for denne akademiske tilnærmingen. I et intervju med Norges første professor innen anestesisykepleie, Berit Valeberg, ble anestesisykepleie som masterløp tatt opp. Valeberg forklarer at i en tid hvor man bombarderes av forskning, er det en nødvendighet å inneha kunnskap om kritisk tekning. Dette forutsetter at utøveren innehar økt kunnskap om metode for å kunne holde seg oppdatert på nyere forskning. Videre poengterer hun at kravet til anestesisykepleieren er å arbeide kunnskapsbasert. Erfaringsbasert kunnskap alene, vil ikke oppfylle dette kravet, utøveren må i tillegg mestre forskningsaspektet (Anestesisykepleierne, 2021). Utsagnene til Valeberg bekrefter også ICNs (Stewart et al., 2021) retningslinjer for avansert sykepleie, som omfatter anestesisykepleie. Der tydeliggjøres det at en mastergrad bør være et minimum for alle som videreutdanner seg til profesjonen.

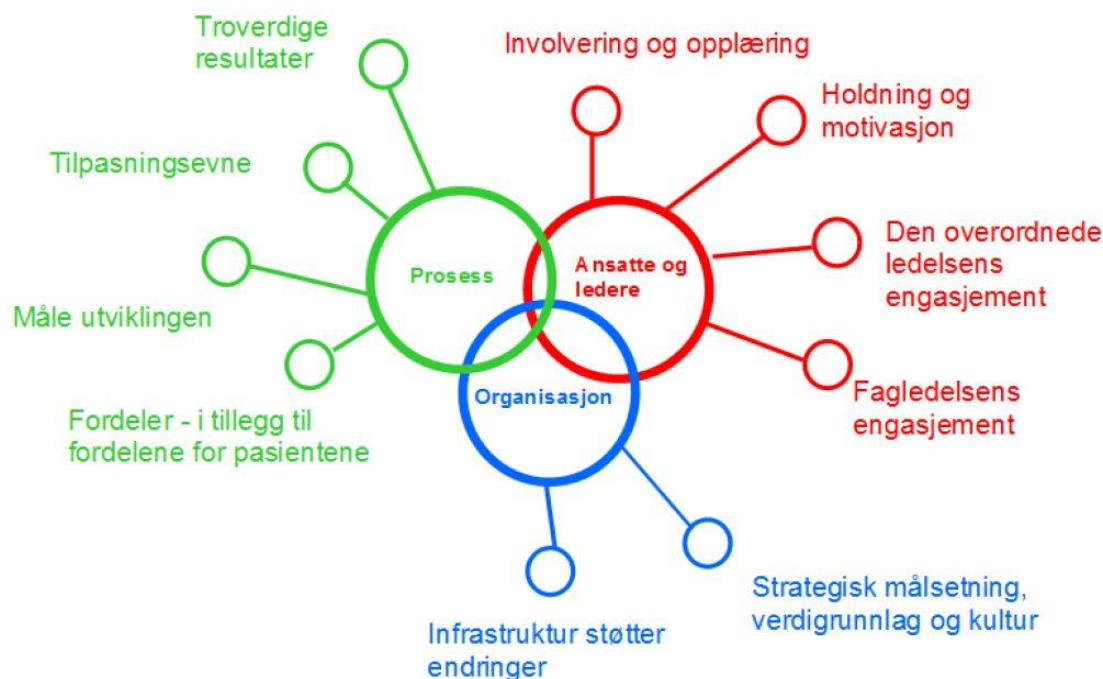
8.3 Å ivareta etiske prinsipper og lovverk

Som nyutdannede anestesisykepleiere har kandidatene ikke opparbeidet oss samme innsikt og erfaring som annet mer erfarent anestesipersonell. Dette vil påvirke vurderingsevnen og tankesettet vårt. Et ønske om å yte den beste helsehjelpen og ta ansvar for pasienten ligger latent i oss. Gode tanker og ønsker alene, er allikevel ikke nok. I helsepersonelloven [hpl] § 4 (1999) står det; *“Helsepersonell skal utføre sitt arbeid i samsvar med de krav til faglig forsvarlighet og omsorgsfull hjelp som kan forventes ut fra helsepersonellens kvalifikasjoner, arbeidets karakter og situasjonen for øvrig”*. Forsvarlighetskravet rommer både en rettslig og en faglig norm for hvordan den enkelte yrkesutøvelse bør innrettes i enhver sammenheng. Kravet er utformet som en rettslig standard, og bygger på flere hensyn. Et sentralt hensyn bak kravet er å beskytte, i dette tilfellet pasienter, mot handlinger og unnlatelser som innebærer en unødig risiko (Kjelland, 2016). Selv om lovformuleringen ligger fast, endres innholdet i kravet ved ny teknologi og kunnskap innen helse- og omsorgsfagene. For spesialsykepleiere kan yrkesetiske retningslinjer fungere som retningsgivende for innholdet i forsvarlighetskravet (Kjelland, 2016). I vårt arbeid vil dette bety at vi skal forholde oss til NSF sine yrkesetiske retningslinjer (2019), hvor flere punkter kan knyttes direkte opp mot vårt kvalitetsarbeid. Vi ønsker at kvalitetsarbeidet skal kunne gi ny innsikt og kunnskap til anestesisykepleieren vedrørende aktuell behandlingsmetode. Dette vil igjen kunne bidra til at anestesisykepleieren kan utføre sitt arbeid i samsvar med kravene i hpl §4 (1999) og de yrkesetiske retningslinjene (2019). Det er viktig at det tas en helhetsvurdering og at anestesisykepleieren ikke handler utenfor eget kompetanseområde. Dersom det foreligger en fagprosedyre, kan det bidra til en reduksjon i variasjon av behandling, både på individ- og systemnivå. Videre vil det være naturlig å trekke inn etiske prinsipper, blant annet ikke-skadeprinsippet og velgjørenhetsprinsippet. De handler henholdsvis om å forebygge lidelser og unngå å påføre pasientskader, og å gjøre handlinger for pasientens beste (Stubberud, 2018). For å følge nevnte prinsipper, er det essensielt at anestesisykepleieren er kjent med egne praktiske ferdigheter og begrensninger. Om en prosedyre utføres feil, kan dette gjøre mer skade enn nytte. Det samme kan sies om en unnlater å gjennomføre en viss handling. Avslutningsvis er det viktig at likebehandlingsprinsippet følges. Dette innebærer at alle pasienter skal behandles likt, uavhengig av kulturell bakgrunn, kjønn og påvirkningsfaktorer som kan prege utøvelsen av sykepleie og medisinsk behandling (Stubberud, 2018). En fagprosedyre legger grunnlaget for likebehandling.

9 Oppfølging av kvalitetsarbeidet

Å følge opp forbedringsarbeidet er det femte, og siste trinnet i modell for kvalitetsforbedring, og vil bidra til at forbedringsarbeidet lykkes både på kort og lang sikt (Helsebiblioteket, 2015b). Det er også det 8. og 9. trinnet i veileder for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer (Helsedirektoratet, 2012). Ettersom dette er en masteroppgave, vil ikke disse trinnene gjennomføres. I dette kapitlet presenteres ulike faktorer kandidatene anser som betydningsfulle i oppfølging av kvalitetsarbeidet.

Modellen for vedvarende forbedring er utviklet av National Health Service og forklarer 10 essensielle faktorer for å lykkes med gjennomføring, opprettholdelse og spredning av kvalitetsforbedringsarbeid (Helsebiblioteket, 2015a). Faktorene fordeler seg mellom 3 områder; organisasjon, prosessen og ansatte og ledelsen. Hvis den nye fagprosedyren eller de nye tiltakene fungerer som ønsket, er det avgjørende å få videreført og implementert forbedringsarbeidet eller tiltaket i den daglige driften. Det er anbefalt å opprette et opplæringsprogram, fordele ressurser, opprette eller oppdatere prosedyrer og sørge for god kommunikasjon. Modellen for vedvarende forbedring beskriver implementeringsprosessen, vedlikehold og oppfølging av kvalitetsarbeidet, og er i likhet med modell for kvalitetsarbeid, en kontinuerlig prosess. Kandidatene vil presentere *ansatte og ledelse*, samt *prosessen*. Punktet *organisasjon* vil ikke bli utdypet. (Figur 6). Dette omhandler verdigrunnlag, kultur og strategisk målsetting, som vil være essensielt ved en eventuell implementering av en fagprosedyre, men anses som for omfattende for masteroppgaven.



FIGUR 6: Modell for vedvarende forbedring – (Helsebiblioteket, 2015a)

9.1 Ansatte og ledelse

Ansatte og ledelse er inndelt i fire underkategorier for å bidra til å lykkes med kvalitetsforbedringsarbeidet. Disse er; *involvering og opplæring*, *holdning og motivasjon*, *den overordnede ledelsens engasjement* og *den kliniske ledelsens engasjement*. For å kunne involvere personalet er det nødvendig å rekruttere nøkkelpersoner i alle deler av organisasjonen fra starten av og sørge for at de har tilstrekkelig kunnskap og kompetanse. Dersom personalet opplever å bli inkludert og verdsatt, kan de bli mer motivert til å arbeide med kvalitetsforbedringsarbeidet. Motstand vil derimot skade prosessen. Kandidatene ser for seg å rekruttere ressurspersoner som er engasjert i arbeidet med LR. I tillegg ville det vært aktuelt å samarbeide med fagsykepleier, samt medisinsk-teknisk utstyrsansvarlig for å kunne presentere og forklare gjennomføring av LR på anestesiaparatet. Før implementeringen av fagprosedyren vil det være en fordel å teste den i fagmiljøet (Helsebiblioteket, 2015b). Det kan i tillegg være aktuelt å diskutere med de som er mest skeptisk, for å få frem deres synspunkter. Dette kan bidra til å øke motivasjonen deres inn forbedringsarbeidet. Dersom de ikke blir involvert, vil motforestillingene forverres og kan resultere i en negativ effekt på arbeidsmiljøet. Holdningene til forbedringsarbeid i en avdeling kan være varierende. Mange

kan oppleve at endringer og omorganiseringer ikke medfører et positivt utfall på avdelingen. Disse holdningene er viktig å redusere, da det kan påvirke resultatene i forbedringsarbeidet (Helsebiblioteket, 2015a). Andre vesentlige poeng som gjelder holdninger og verdier som vil være vesentlig inn i implementering og oppfølging av kvalitetsarbeidet, er belyst i kapittel 8.2.

Forslaget til fagprosedyre kandidatene har utarbeidet ble sendt ut til en uoffisiell høring i fagmiljøet. I tillegg vil det være aktuelt å teste prosedyren ut i en avdeling for å kunne innhente erfaringer. Det vil dessuten være nødvendig å gjennomføre fagdager og undervisning som en del av implementeringsprosessen. På denne måten kan utøverne motta nødvendig teoretisk kunnskap og opplæring av den praktiske gjennomføringen på anesthesiapparatet. Begge måtene anbefales slik at utøverne får flere muligheter til å gi tilbakemeldinger. På bakgrunn av responsen kunne kandidatene ha endret fagprosedyren dersom de anså det nødvendig, slik at den blir mer brukervennlig og eventuelt forbedret implementeringsplanen. Forbedring av fagprosedyren vil være en kontinuerlig prosess, som pågår etter implementering, og inngår i oppfølgingen av kvalitetsarbeidet. Hvis fagprosedyren ikke benyttes, er det viktig at dette også belyses. Dette gjenspeiles i Meld.St.6 (2017-2018) der manglende bruk av prosedyrer ble knyttet til brukeranvendelighet, og er det største risikoområdet for pasientsikkerheten.

Den overordnede ledelsens engasjement anses å være en av de viktigste faktorene for å lykkes. Ledere på alle nivå må inngå aktivt samarbeid med sine medarbeidere og ta ansvar for å skape vedvarende endringer. Skal forbedringene bli prioritert og legitimert, er det nødvendig at den øverste ledelsen engasjeres og involveres. For at dette skal lykkes, må personene som leder forbedringsarbeidet regelmessig informere den øverste ledelsen gjennom eposter eller notater, samt informere på ledermøter. I tillegg er det nødvendig å engasjere og involvere kliniske ledere. De vil være innflytelsesrike aktører og deres støtte er viktig i endringsarbeidet (Helsebiblioteket, 2015a). Kandidatene anser det som fundamentalt at det frigjøres tid og ressurser for at arbeidet skal bli implementert, men også vedlikeholdes. Det må derfor klargjøres hvem som er ansvarlig for kvalitetsarbeidet. Eksempelvis vil dette delegeres til å gjelde personene i arbeidsgruppen og eventuelt fagsykepleier.

9.2 Prosessen

Proessen beskriver fire faktorer som er viktig for å lykkes med kvalitetsforbedringsarbeidet, og er *fordeler – i tillegg til fordelene for pasientene, troverdige resultater, tilpasningsevne og måle utviklingen*. Det er større sannsynlighet for en varig endring av den innførte forandringen, dersom ansatte opplever fordeler for pasienten, seg selv og organisasjonen. Ved å dokumentere at forbedringstiltaket fører til bedre resultater, kan dette bidra til støtte, aksept og engasjement. Identifikasjon av fordelene, vil i sin helhet påvirke de ansatte, organisasjonen og pasientene (Helsebiblioteket, 2015a). Helsedirektoratet (2012) presiserer at det alltid skal lages en pasient- eller pårørendeinformasjon knyttet til utarbeidelse av fagprosedyrer. Diskusjonen rundt brukermedvirkning vil være naturlig å ta opp i arbeidsgruppen ved institusjonen som har implementert fagprosedyren. Tematikken har tidligere blitt tatt opp og problematisert. Derimot presiserer Helsedirektoratet (2012) at *behovet* skal diskuteres i forbindelse med iverksettelse av prosedyren.

Å tydeliggjøre forskjellen mellom eksisterende og ny praksis kan også bidra til at de ansatte blir engasjert til å endre til ny praksis (Helsebiblioteket, 2015a). Dette kan eksempelvis gjøres ved å måle og vurdere praksisen. Deretter drøftes og vurderes resultatene med ledere, medarbeidere og eventuelt pasienter. Det er et lederansvar å gjennomføre dette, i tillegg sikre at resultatene følger med videre i forbedringsarbeidet. Andre tiltak som bidrar til kontroll på kvaliteten av ny praksis, er intern revisjon og avvikshåndtering (Helsebiblioteket, 2015b). For å kunne måle utviklingen er det essensielt at avdelingen har opprettet et system som kontinuerlig måler forbedringsarbeidet. Dersom problemer oppstår, kan systemet oppdage dette tidlig, og forhåpentligvis forhindre tilbakefall til gammel praksis. Det er ulike måter å gjennomføre dette. Eksempelvis ved å integrere enkle rutiner i hverdagen for kontinuerlig å måle utviklingen. Den innsamlede dataen blir presentert fortløpende for å illustrere og dokumentere utviklingen til både ansatte og ledere (Helsebiblioteket, 2015a). Kandidatene avdekket i kapittel 4.2 *Finnes det kunnskapsbaserte fagprosedyrer om det aktuelle temaet* at behovet og etterspørselen om å få utviklet en fagprosedyre var stor. Under arbeidet med masteroppgaven har flere av institusjonene som tidligere ble kontaktet i arbeidsprosessen, henvendt seg på nytt. De etterspurte kandidatenes forslag til fagprosedyre om LR. Manglende fagprosedyre om LR og avviklingen av publiserte fagprosedyrer fra Helsebiblioteket, kan resultere at fagmiljøet vil være positivt innstilt til å ta i bruk kandidatenes forslag til fagprosedyre.

Et kvalitetsforbedringsarbeid kan ofte bli personavhengig, og implementeringen kan stoppe opp. I tillegg kan perioder med økt uro, medføre forsinkelser i utviklingen av kvalitetsarbeidet. Eksempelvis dersom deltagere i den nedsatte arbeidsgruppen bytter jobb, eller annen utskiftning i personalgruppen. Inkluderes fagprosedyren som en daglig arbeidsrutine i avdelingen, er det større sjans for at implementeringen og gjennomføringen fortsetter som ønsket (Helsebiblioteket, 2015a). Ved å engasjere ressurspersoner, som nevnt tidligere, kan dette øke sjansen for å lykkes med kvalitetsforbedringsarbeidet.

Forbedringsarbeid gjennomføres på alle plan i helsetjenesten. Derimot er det ingen automatikk knyttet til deling av kvalitetsarbeid, selv innad i institusjonene. For å gjøre fagprosedyren tilgjengelig for flere, kan den publiseres i et lokalt system. Dette er også i tråd med Helsebibliotekets modell for kvalitetsarbeid (2015b). Dog vil det ikke lengre være mulig å publisere kvalitetsarbeid i nasjonale systemer. En viktig del av oppfølgingsarbeidet, er å dele erfaringene med andre avdelinger og institusjoner. For å lykkes med dette, kan ervervet kunnskap og erfaring formidles gjennom artikler, undervisning og foredrag (Helsebiblioteket, 2015b). Det er fordelaktig å innhente inspirasjon fra andre avdelinger. Dersom forbedringsarbeidet skal deles og modifiseres, må nøkkelementene overføres før detaljer tilpasses (Helsebiblioteket, 2015a). Ved en eventuell implementering av fagprosedyren, ønsker kandidatene å tydeliggjøre behovet for lokale tilpasninger. Dette må samsvare med den enkelte organisasjon, men at grunnleggende hovedelementer i fagprosedyren tas med.

10 Konklusjon

Kandidatene har i masteroppgaven redegjort for hvilket arbeid det kreves for å utforme forslag til fagprosedyre gjennom forberedelser, planlegging og utførelse.

Det ble tidlig i prosessen avdekket at det hverken eksisterte en standardisert prosedyre eller nasjonal retningslinje om LR. Derimot uttrykte fagmiljøet et ønske og behov for kvalitetsarbeidet. Formålet med masteroppgaven har vært å utføre et kvalitetsarbeid med forslag til fagprosedyre som endelig resultat. Ved å standardisere helsehjelpen, kan pasientsikkerheten økes og uønskede variasjoner minskes. Dessuten kan fagprosedyren øke kunnskapen om LR og bevisstheten rundt ventilasjonsstrategien.

Kandidatene har gjennom prosessen økt egen kunnskap om temaet, forskningsmetodikk og kvalitetsforbedringsarbeid som metode. Målet videre er å dele tilegnet kunnskap i fagmiljøet, og forhåpentligvis få implementert fagprosedyren på avdelingene der kandidatene arbeider. Forslaget gir en generell anbefaling av rekrutteringsmanøveren, og leseren gjøres oppmerksom på at lokale modifikasjoner må påberegnes ved en eventuell implementering.

Referanseliste

- Anestesisykepleierne. (2021). *Møt Norges første professor innen anestesisykepleie*. Norsk Sykepleier Forbund. <https://www.nsf.no/fg/anestesisykepleierne/nyheter/mot-norges-forste-professor-innen-anestesisykepleie>
- Anestesisykepleierne NSF. (2017). *Grunnlagsdokument for anestesisykepleiere*. Anestesisykepleierne NSF.
- Beachey, W. (2018). *Respiratory care anatomy and physiology : foundations for clinical practice* (Fourth edition. utg.). Elsevier.
- Beitler, J. R., Malhotra, A. & Thompson, B. T. (2016). Ventilator-induced Lung Injury. *Clinics in chest medicine*, 37(4), 633-646. <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2016.07.004>
- Berg, T. & Hagen, O. (2011). Forebygging og behandling av anestisirelaterte komplikasjoner. I I. L. Hovind (Red.), *Anestesisykepleie* (s. 280-307). Akribe AS.
- Bruun, A. M. G. (2011). Anestesisykepleierens kompetanse. I I. L. Hovind (Red.), *Anestesisykepleie* (s. 19-39). Akribe AS.
- Butterworth, J. F., Mackey, D. C. & Wasnick, J. D. (2018). *Morgan and Mikhail's clinical anesthesiology* (6. utg.). McGraw Hill Education.
- Cui, Y., Cao, R., Li, G., Gong, T., Ou, Y. & Huang, J. (2019). The effect of lung recruitment maneuvers on post-operative pulmonary complications for patients undergoing general anesthesia: A meta-analysis. *PloS one*, 14(5), e0217405-e0217405. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217405>
- Cylwik, J. & Buda, N. (2021). Lung Ultrasonography in the Monitoring of Intraoperative Recruitment Maneuvers. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/diagnostics11020276>
- Drageset, S. & Haugen, A. S. (2021). Leiring av operasjonspasienten. I A.-C. L. Leonardsen (Red.), *Anestesisykepleie*. Cappelen Damm AS.
- Drägerwerk AG & Co KGaA. (2011). *Protective ventilation in the OR - Intraoperative recruitment manoeuvres*. Drägerwerk AG & Co KGaA. Hentet 21.01 fra <https://www.draeger.com/Library/Content/intraoperative-rm-wp-999-en.pdf>
- Drägerwerk AG & Co KGaA. (2017). *Technology Insights for intraoperative alveolar recruitment*. Drägerwerk, AG & Co KGaA. Hentet 21.01 fra <https://www.draeger.com/Library/Content/technology-insights-tds-999-en.pdf>
- Ellingsen, S. & Mathisen, S. (2021). Obstetrisk anestesi. I A.-C. L. Leonardsen (Red.), *Anestesisykepleie*. Cappelen Damm AS.
- García-Fernández, J., Romero, A., Blanco, A., Gonzalez, P., Abad-Gurumeta, A. & Bergese, S. D. (2018). Recruitment manoeuvres in anaesthesia: How many more excuses are there not to use them? *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 65(4), 209-217. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2017.12.006>
- Gertler, R. (2022, 15.08.2022). *Mechanical ventilation during anesthesia in adults*. UpToDate. https://www.uptodate-com.ezproxy.oslomet.no/contents/mechanical-ventilation-during-anesthesia-in-adults?search=lung%20recruitment&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2#H2510637227
- Hedenstierna, G. & Edmark, L. (2010). Mechanisms of atelectasis in the perioperative period. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 24(2), 157-169. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2009.12.002>

- Heglum, M., Flasnes, M. & Saga, S. (2020). Barrierer for å ta i bruk høy PEEP og lungerekuttering ved generell anestesi til pasienter med fedme. *Inspira*, 16-24. <https://www.alnsf.no/inspira/2020/214-inspira-2020-2/file>
- Helsebiblioteket. (2015a, 19.01.2015). *Hvordan skape vedvarende forbedringer?* Helsebiblioteket. <https://www.helsebiblioteket.no/kvalitetsforbedring/metoder-og-verktoy/verktoy-for-vedvarende-forbedringer-sustainability>
- Helsebiblioteket. (2015b). *Modell for kvalitetsforbedring*. Helsebiblioteket. Hentet 25.01 fra <https://www.helsebiblioteket.no/kvalitetsforbedring/metoder-og-verktoy/modell-for-kvalitetsforbedring>
- Helsebiblioteket. (2016a). *Kildevalg*. Helsebiblioteket. Hentet 21.01 fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/litteratursok/kildevalg>
- Helsebiblioteket. (2016b). *Sjekklist*. Helsebiblioteket. Hentet 08.02 fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklist>
- Helsebiblioteket. (2018). *Metode og minstekrav for utarbeidelse av kunnskapsbaserte fagprosedyrer*. Helsebiblioteket. <https://www.helsebiblioteket.no/fagprosedyrer/lage-og-oppdatere-fagprosedyrer/metode>
- Helsebiblioteket. (2021). *Om avvikling av fagprosedyrenettsidene*. Helsebiblioteket. <https://www.helsebiblioteket.no/fagprosedyrer/om-fagprosedyrer/om-avvikling-av-fagprosedyrenettsidene>
- Helsebiblioteket. (u.å). *Kunnskapsbasert praksis*. Helsebiblioteket. Hentet 21.02.2021 fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis>
- Helsedirektoratet. (2012). *Veileder for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer*. [https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/utvikling-av-kunnskapsbaserte-retningslinjer/Veileder%20for%20utvikling%20av%20kunnskapsbaserte%20retningslinjer%20\(fullversjon\).pdf/_attachment/inline/efa406d5-9fe5-4ff5-9a8c-3f0e143c55c8:2cc6aceb8963dcfec76bc036a10402f12729b8ad/Veileder%20for%20utvikling%20av%20kunnskapsbaserte%20retningslinjer%20\(fullversjon\).pdf](https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/utvikling-av-kunnskapsbaserte-retningslinjer/Veileder%20for%20utvikling%20av%20kunnskapsbaserte%20retningslinjer%20(fullversjon).pdf/_attachment/inline/efa406d5-9fe5-4ff5-9a8c-3f0e143c55c8:2cc6aceb8963dcfec76bc036a10402f12729b8ad/Veileder%20for%20utvikling%20av%20kunnskapsbaserte%20retningslinjer%20(fullversjon).pdf)
- Helsedirektoratet. (2018, 27.05.2022). *Forbedringsguiden*. I Trygge Hender 24/7. <https://www.itryggehender24-7.no/kvalitetsforbedring/forbedringsarbeid/her-kan-du-laste-ned-forbedringsguiden>
- Jung, K., Kim, S., Kim, B. J. & Park, M. (2021). Comparison of Positive End-Expiratory Pressure versus Tidal Volume-Induced Ventilator-Driven Alveolar Recruitment Maneuver in Robotic Prostatectomy: A Randomized Controlled Study. *Journal of clinical medicine*, 10(17). <https://doi.org/10.3390/jcm10173921>
- Kildekompasset. (u.å,). *Hva er kildekritikk*. Kildekompasset. Hentet 21.01 fra <https://kildekompasset.no/kildekritikk/>
- Kjelland, M. (2016). Forsvarlighet i helseretten. I A. K. Befring, M. Kjelland & A. Syse (Red.), *Sentrale helserettslige emner* (s. 79-104). Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Leonardsen, A.-C. L. & Forsmo, A. (2021). Ventilasjon. I A.-C. L. Leonardsen (Red.), *Anestesi- og sykepleie* (Bd. 3). Cappelen Damm AS.
- Lov om helsepersonell m.v. (helsepersonelloven)*. (1999). Helse- og omsorgsdepartementet. <https://lovdata.no/pro/NL/lov/1999-07-02-64>
- Lov om kommunale helse- og omsorgstjenester m.m. (helse- og omsorgstjenesteloven), Helse- og omsorgsdepartementet (2011). <https://lovdata.no/pro/NL/lov/2011-06-24-30>
- Lov om spesialisthelsetjenesten m.m. (spesialisthelsetjenesteloven), Helse- og omsorgsdepartementet (1999). <https://lovdata.no/pro/NL/lov/1999-07-02-61>
- Meld. St. 6 (2017-2018). (2016). *Kvalitet og pasientsikkerhet 2016*. Helse- og omsorgsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-6-20172018/id2581316/>

- Meld. St. 11 (2020-2021). *Kvalitet og pasientsikkerhet 2019*. Helse- og omsorgsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-11-20202021/id2791147/?ch=1>
- Meyer, H. E. & Bergh, I. H. (2022). *Overvekt og fedme i Noreg*. Folkehelseinstituttet (FHI). Hentet 21.08 fra <https://www.fhi.no/nettpub/hin/ikke-smittsomme/overvekt-og-fedme/#om-siden-kontakt-endringshistorikk>
- Miskovic, A. & Lumb, A. B. (2017). Postoperative pulmonary complications. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, 118(3), 317-334. <https://doi.org/10.1093/bja/aex002>
- Norsk Senter for Forskningsdata. (2022). Hvordan gjennomføre et prosjekt uten behandle personopplysninger. *NSD, Norsk Senter for Forskningsdata*. <https://www.nsd.no/personverntjenester/oppslagsverk-for-personvern-i-forskning/hvordan-gjennomfore-et-prosjekt-uten-a-behandle-personopplysninger/>
- Norsk Sykepleierforbund. (2019). *Yrkesetiske retningslinjer for sykepleiere*. Norsk Sykepleier Forbund.
- Nortvedt, M. W., Jamtvedt, G., Graverholt, B., Nordheim, L. V. & Reinart, L. M. (2013). *Jobb Kunnskapsbasert*. Akribe AS.
- Rasmussen, R. S. (2011). *Anestesisykepleieres holdning til fagutvikling* [Masteroppgave, Høgskolen i Oslo]. https://oda.oslomet.no/bitstream/handle/10642/954/Rasmussen_Randi_Stenberg.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Sagana, R. & Hyzy, R. C. (2022, 24.06.2022). *Positive end-expiratory pressure (PEEP)*. UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/positive-end-expiratory-pressure-peep?search=PEEP&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
- Schumann, R. & Eipe, N. (2022, 05.04.2022). *Anesthesia for the patient with obesity*. UpToDate. <https://www.uptodate.com/contents/anesthesia-for-the-patient-with-obesity?csi=5d4d0d61-84af-463b-b7e7-05644c85ab38&source=contentShare>
- Siegel, M. & Hyzy, R. C. (2022). *Ventilator management strategies for adults with acute respiratory distress syndrome*. UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/ventilator-management-strategies-for-adults-with-acute-respiratory-distress-syndrome?search=ventilator%20management&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2
- Stewart, D., Horton, B. J., Madsen, R. L., Rowles, J. S., Akalu, L., Debou, C. & Yang, H.-J. (2021). *Guidelines on advanced practice nursing, Nurse anesthetists*. International Council of Nurses. https://www.icn.ch/system/files/2021-07/ICN_Nurse-Anaesthetist-Report_EN_WEB.pdf
- Stubberud, D.-G. (2018). *Kvalitet og pasientsikkerhet* (Bd. 1). Gyldendal Akademisk.
- Svarthaug, L. A. (2012). *Kunnskapsbasert praksis blant anestesisykepleiere i et norsk helseforetak* [Masteroppgave, NTNU]. Universitetsbiblioteket OsloMet. https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmli/bitstream/handle/11250/143712/LASvarthaug.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1Rl8M8lmtuLamKSStxPsGo_GLeHLEsvX_ERxLtP0IHkHLUwjGDj2iCgU
- The AGREE Collaboration/Sosial- og helsedirektoratet. (2003). *Evaluering av faglige retningslinjer*. Hentet 21.01 fra https://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2013/06/AGREE_Instrument_Norwegian.pdf
- Young, C. C., Harris, E. M., Vacchiano, C., Bodnar, S., Bukowy, B., Elliott, R. R. D., Migliarese, J., Ragains, C., Trethewey, B., Woodward, A., Gama de Abreu, M., Girard, M., Futier, E., Mulier, J. P., Pelosi, P. & Sprung, J. (2019). Lung-protective

ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. *British journal of anaesthesia : BJA*, 123(6), 898-913.

<https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.08.017>

Zanza, C., Longhitano, Y., Leo, M., Romenskaya, T., Franceschi, F., Piccioni, A., Pabon, I. M., Santarelli, M. T. & Racca, F. (2021). Practical Review of Mechanical Ventilation in Adults and Children in The Operating Room and Emergency Department. *Reviews on recent clinical trials*. <https://doi.org/10.2174/1574887116666210812165615>

Östberg, E., Thorisson, A., Enlund, M., Zetterström, H., Hedenstierna, G. & Edmark, L. (2018). Positive End-expiratory Pressure Alone Minimizes Atelectasis Formation in Nonabdominal Surgery. *American Society of Anesthesiologists*, 128(6), 1117-1124.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002134>

Aasen, S. E. (2020). Medisinske og helsefaglige termer på norsk og engelsk.

<https://www.helsebiblioteket.no/om-oss/artikkelarkiv/mesh-medical-subject-headings-pa-norsk-og-engelsk>

Vedlegg 1

Dokument «Alveolær rekruttering av voksne pasienter - Lunge/respirasjon - Intensiv», ID 11374 - EQS

Alveolær rekruttering av voksne pasienter - Lunge/respirasjon - Intensiv

Forfatter: Ole Kristian Rolfseng Gyldig fra: 19.06.2020 Revisjon: 1.6 Godkjent av: Pål Klepstad Revisjonsfrist: 19.06.2022 ID: 11374

Grunnlagsinformasjon

Risikoen for alveolær kollaps er økt ved redusert ekstrapulmonal compliance, mye luftveissekret, etter intubasjon og kobling fra respirator som ved suging. ARDS-pasienter er en utsatt pasientgruppe. Alveolær rekruttering innebærer å åpne og hindre sammenfall av alveoler.

Under en **rekrutteringsmanøver** (RM) økes respiratorytrykket kortvarig og etterpå settes PEEP gjerne noe over utgangsverdien. Det viktigste er imidlertid trolig å sikre vedvarende god rekruttering med optimal respiratorinnstilling og tilstrebe mest mulig spontan respirasjon om pasienten tåler dette. En RM kan bedre gasskifte og lungemekanikk samt potensielt redusere ventilatorindusert lungeskade, men lavere mortalitet er ikke dokumentert. Ved ARDS ses best effekt og minst risiko når det er diffus affeksjon av lungene, lav ekstrapulmonal compliance og i tidlig fase av sykdommen. Ulike framgangsmåter er beskrevet, men ingen er vist å være bedre enn andre.

Omfang

Retningslinjen gjelder voksne pasienter ved Hovedintensiv, St. Olavs Hospital.

Arbeidsbeskrivelse

Ansvar

Retningslinjen gjelder for leger og sykepleiere ved Hovedintensiv, St. Olavs Hospital

Fremgangsmåte

Hvis aktuelt med RM skal følgende vurderes:

Sekretrensasje (suging/fysioterapi evt med hostemaskin/bronkoskopi) Drenasje av pleuravæske
Respiratormodi som muliggjør bruk av egen respirasjonsmuskulatur Leieendringer, spesielt [mageleie](#).

Reduksjon av forhøyet intraabdominalt trykk
God sedasjon og trykkkontrollert modus nødvendig for rekrutteringsmanøver

Risiko ved RM:

Trinnvis manøver trolig tryggest

Baro/volutraume (hvis emfysem, obstruktiv komponent, mye heterogent patologisk lungevev når ARDS eller fibroproliferativ fase av ARDS).

Sirkulasjonskollaps (ved hypovolemi), vurder volumstatus før rekruttering, spesiell risiko ved h. hjertesvikt Forverring av intrakraniell hypertensjon

Monitorering:

Respirasjon

Gasskifte, spesielt oksygenering – ev øk FiO₂ opptil 1.0 før RM Lungemekanikk
UL, rgt og CT kan være nyttig

Sirkulasjon (obs BT)

1/2

Dokument «Alveolær rekruttering av voksne pasienter - Lunge/respirasjon - Intensiv», ID 11374 - EQS

Ulike metoder for RM

Alarmgrensene på respiratoren må justeres før og etter rekruttering.

Standard

1. 3 pust totalt i 5-10 sekunder på høyt topstrykk (endeinspiratorisk trykk hvis PC/platåtrykk hvis VC modus) - ofte 20 cm vann over PEEP, høy frekvens - ofte 40, høy PEEP - ofte 20 cm vann, ev økt I:E-ratio - opptil 2:1, og 100 % O₂. Først rask trinnvis økning til nevnte innstillinger, deretter raskt tilbake til grunninnstilling. Prosedyren kan gjentas. Dersom tegn til alveolær kollaps etter rekruttering, kan PEEP settes 2-3cm vann høyere enn grunninnstilling etter ny rekruttering.
2. En enkel og mildere form for rekrutteringsmanøver kan vurderes spesielt hos risikopasienter (se ovenfor). Respiratoren settes da i inspiratorisk pause i opptil 10 sekunder eller PEEP økes trinnvis til 15-20 cm vann.

Alternativer

3. Forlenget forhøyet inspiratorisk trykk oppnås ved å stille respiratoren på inspiratorisk pause med topstrykk 40-45 cm vann i opptil 10 sekunder. Dette kan gjentas noen ganger. PEEP settes til 15-20 cm vann.
4. Rekrutteringsprogram "Opening lung tool" finnes på enkelte Maquet Servo i-respiratorer som er spesielt merket. Trykk på "Quick access". PEEP settes til 15-20 cm vann og topstrykket økes trinnvis til avtagende dynamisk compliance og avtagende økning av tidalvolum (ofte 40-45 cm vann). Ventilasjonen holdes på dette trykknivået i 2 minutter og reduseres deretter gradvis til tidalvolum 5-7 ml/kg, PEEP reduseres så med 1-2 cm vann inntil brått fall i compliance (PEEP kollaps). Etter dette gjentas prosedyren, bortsett fra at PEEP til slutt settes 2-3cm vann > PEEP kollaps. Svakheter ved metoden: Vanskelig å avgjøre når compliancekurven endelig avflates (pga fysiologisk ujevn endring av compliance ved økt trykk).

Referanser

Siegel MD et al. Ventilator management strategies for adults with acute respiratory distress syndrome. UpToDate 2020

Gattinoni L et al. Review: Regional physiology of ARDS. Crit Care 2017

Keenan JC et al. Lung recruitment in acute respiratory distress syndrome: what is the best strategy? Curr Opin Crit Care 2014

Relaterte dokumenter:

[ARDS \(Adult Respiratory Distress Syndrom\) Akutt, alvorlig respirasjonssvikt CoughAssist E70 - brukerveiledning](#)
[Mageleie - praktisk gjennomføring](#)

2/2

Vedlegg 2

Database / søkemotor / nettsted	Søk nr.	Søkeord/ kombinasjoner	Antall treff	Kommentarer til søk / treffliste
Swemed+	1	Lungerekruttering	1	Er fra 2011, ikke aktuell
	2	Atelectasis	16	Ingen relevante treff
	3	PEEP	166	Ingen relevante treff
	4	Atelectasis AND PEEP	3	Ingen relevante treff
Epistemonikos	1	Lung recruitment	48	<i>“The effect of lung recruitment maneuvers on post-operative pulmonary complications for patients undergoing general anesthesia: A meta-analysis” (2019)</i>
	2	Recruitment maneuver	44	<i>“Recruitment maneuvers to reduce pulmonary atelectasis after cardiac surgery: A meta-analysis of randomized trials” (2020)</i>
	3	Atelectasis	68	Ingen nye, relevante funn
	4	Atelectasis AND lung recruitment	19	<i>“Alveolar Recruitment Maneuvers Under General Anesthesia: A Systematic Review of the Literature” (2015)</i>
	5	Atelectasis AND Recruitment maneuver	11	<i>“Effectiveness of positive end-expiratory pressure, decreased fraction of inspired oxygen and vital capacity recruitment maneuver in the prevention of pulmonary atelectasis in patients undergoing general anesthesia: a systematic review” (2015)</i>
Medline (Ovid)	1	Lung recruitment	19124	
	2	Atelectasis	11531	
	3	Lung recruitment AND perioperative År: 2015 til nå	8	<i>Effect of Lung recruitment m. On reduction of atelectasis determined by lung ultrasound in patients</i>

				>60 years undergoing laparoscopic surgery for colorectal carcinoma” (2020?)
4	Recruitment maneuver AND Perioperative År: 2015 til nå		11	Samme funn som #3, ellers ingen relevante funn.
5	recruitment manoeuvre AND perioperative AND standard År: 2015 til nå		2	Alt for begrensende søk. Søket må åpnes opp mer. Ingen relevante treff.
6	Recruitment manoeuvre AND postoperative pulmonary complications År: 2015 til nå		4	Funn om RMs effekt, men hovedsakelig rundt postoperative pulmonale komplikasjoner (PPC). Ellers ingen relevante artikler for vår oppgave.
7	Recruitment manoeuvre AND general anesthesia <i>Subheadings: AND anesthesia, general, humans, positive-pressure, respiration, pulmonary atelectasis, respiration, artificial</i> År: 2015 til nå.		4	<p><i>“Effects of positive end-expiratory pressure/recruitment manoeuvres compared with zero end-expiratory pressure on atelectasis during open gynaecological surgery as assessed by ultrasonography: a randomised controlled trial”. (2020)</i></p> <p><i>“Minimizing atelectasis formation during general anaesthesia-oxygen washout is a non-essential supplement to PEEP.” (2017)</i></p> <p><i>“A Meta-analysis of Intraoperative Ventilation Strategies to Prevent Pulmonary Complications: Is Low Tidal Volume Alone Sufficient to Protect Healthy Lungs?” (2016)</i></p>
8	recruitment manoeuvre AND atelectasis <i>Ingen “subheadings/underkategorier” valgt.</i> År: 2015 til nå		15	Samme funn som #7

9	Lung recruitment AND intraoperative År: 2015 til nå <i>Ingen subheadings/underkategorier valgt.</i>	14	<i>“Specific anesthesia-induced lung volume changes from induction to emergence: a pilot study”</i> . (2018) <i>“Changes in stroke volume induced by lung recruitment maneuver predict fluid responsiveness in mechanically ventilated patients in the operating room”</i> . (2017)
10	Lung protective ventilation AND intraoperative År: 2015 til nå	66	Ingen relevante funn ift RM.
11	Lung recruitment AND atelectasis År: 2015 til nå Språk: Engelsk, norsk, dansk og svensk Alder: >18 år	38	<i>“Intraoperative Protective Mechanical Ventilation for Prevention of Postoperative Pulmonary Complications: A Comprehensive Review of the Role of Tidal Volume, Positive End-expiratory Pressure, and Lung Recruitment Maneuvers”</i> (2015) <i>“Recruitment manoeuvres in anaesthesia: How many more excuses are there not to use them?”</i> (2018)
12	Recruitment manoeuvre AND lung complications <i>Ingen subheadings</i>	0	
13	recruitment manoeuvre AND pulmonal atelectasis <i>Ingen subheadings</i>	0	
14	Ventilation strategy Subheadings AND: respiration, artificial, humans, positive-pressure respiration, lung, ventilator induced-lung injury	21	<i>“Searching for the optimal positive end-expiratory pressure for lung protective ventilation (review)”</i> (2020)
15	Open lung concept Subheadings AND: humans, lung, positive-pressure, respiration, pulmonary atelectasis, respiration, artificial År: 2015 til nå	5	Ingen aktuelle funn

Cochrane Library	1	Lung recruitment År: 2015 til nå	66	Reviews. Ingen er aktuelle for vår oppgave.
	2	Atelectasis	18	Reviews. Omfavner ingen av inklusjonskriteriene
	3	Recruitment maneuver	5	Reviews. Ingen relevante treff, rettes hovedsakelig mot ARDS og barn
	4	Recruitment maneuver AND atelectasis	145	
	5	Recruitment maneuver AND atelectasis + 2015-2021	98	
	6	Recruitment maneuver AND atelectasis AND Adult + 2015-2021	58	<p>21 enkeltstudier er publisert før 2015 og blir derfor ekskludert. 37 enkeltstudier er publisert etter 2015. Etter nøye gjennomgang er det kun 6 artikler som vil være aktuell for vår oppgave.</p> <p><i>“Alveolar recruitment manoeuvre results in improved pulmonary function in obese patients undergoing bariatric surgery: a randomised trial”. (2020)</i></p> <p><i>“Effects of positive end-expiratory pressure/recruitment manoeuvres compared with zero end-expiratory pressure on atelectasis during open gynaecological surgery as assessed by ultrasonography: a randomised controlled trial”. (2019)</i></p> <p><i>“Effect of Intraoperative High Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) With Recruitment Maneuvers vs Low PEEP on Postoperative Pulmonary Complications in Obese Patients: a Randomized Clinical Trial”. (2019)</i></p> <p><i>“Positive End-expiratory Pressure Alone</i></p>

				<p><i>Minimizes Atelectasis Formation in Nonabdominal Surgery: a Randomized Controlled Trial”. (2018)</i></p> <p><i>“Ventilation with high versus low peep levels during general anaesthesia for open abdominal surgery does not affect postoperative spirometry: a randomised clinical trial”. (2017)</i></p> <p><i>“Individualized PEEP-adjustment in obese and non-obese patients undergoing laparoscopic abdominal surgery”. (2018)</i></p>
Cinahl	1	Lung recruitment	297	
	2	Pulmonary atelectasis	1160	
	3	Lung recruitment AND pulmonary atelectasis År: 2015 til nå	41	
	4	Lung recruitment AND pulmonary atelectasis År:2015 til nå	13	<i>“Haemodynamic Effects of Lung Recruitment Manoeuvres” (2015)</i>

Vedlegg 3

15.01.2022, 10:23

Print Search History: EBSCOhost



Saturday, January 15, 2022 9:23:04 AM

#	Query	Limiters/Expanders	Last Run Via	Results
S6	S1 AND S4	Limiters - Published Date: 20210101-20211231 Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	Display
S5	S1 AND S4	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	Display
S4	S2 OR S3	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	Display
S3	TI ((anesthesia or anesthetic)) OR AB ((anesthesia or anesthetic))	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	Display
S2	(MH "Anesthesia") OR (MH "Anesthesia, General")	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	Display
S1	TI (("Lung recruitment" or "recruitment maneuver*" or "recruitment manoeuvre*" or "pulmonary recruitment") OR AB (("Lung recruitment" or "recruitment maneuver*"	Search modes - Boolean/Phrase	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text	Display

<https://web.p.ebscohost.com/ehost/searchhistory/PrintSearchHistory?vid=17&sid=94eceb2f-c6f8-4813-8f2b-6c2ff9827dc0%40redis&theSearchHistoryIds=>

1/2