

MASTEROPPGAVE

Emnekode: SYK360H

Navn: Siw Elisabeth Olsen
& Line Krane Normann

Risikovurdering og optimalisering av pasientsikkerhet ved ekstubasjon - en systematisk litteraturoversikt

Dato: 15.11.2022

Totalt antall sider: 108

FORORD

Vi har nå kommet til veis ende i denne spennende og krevende prosessen mot en mastergrad som anestesisykepleiere. Vi legger bak oss mange arbeidstimer, og det har til tider vært både krevende og utfordrende å balansere fulltidsjobb som nyutdannede anestesisykepleiere med familieliv og masteroppgave.

Prosjektet har engasjert oss og det siste året har vært både spennende og lærerikt. Ønsket om fordypning innenfor temaet risiko ved ekstubering fanget oss allerede under videreutdanningen. I vår hverdag som nyutdannede har prosjektet bidratt til økt bevissthet for risikovurdering og skapt faglige diskusjoner med kollegaer. Vi har tilegnet oss mye kunnskap om temaet, i tillegg har den vitenskapelige prosessen ved å gjøre litteraturstudie ført til at vi sitter igjen med gode kunnskaper om utvikling og kvalitetssikring av faget.

Vi ønsker å takke vår dyktige veileder, Kari Skarsaune som steppet inn på kort varsel når vi trengte det som mest. Takk for gode tilbakemeldinger og viktige innspill, både for dette prosjektet og gjennom de siste to årene som lærer under videreutdanningen. Vi vil også takke andre veiledere, bibliotekarer og gode kollegaer som bidratt med sine kunnskaper og refleksjoner rundt vårt prosjekt. Og sist, men ikke minst vil vi takke hverandre for et godt samarbeid og våre familier for at de har vært tålmodige og støttende.

Bodø 10.11.2022

Siw Elisabeth Olsen & Line Krane Normann

Abstract

Background and purpose: Extubation after general anesthesia is associated with up to a 22% risk of complications. The risk increases with known difficult airway or impaired tolerance for extubation (high-risk extubation). The reported incidence in the literature and personal experience have raised the question of whether nurse anesthetists can prevent respiratory complications related to extubation. Nurse anesthetists have an independent responsibility and obligation to ensure the patient's safety. Decisions in clinical practice should be based on knowledge, but standardised decision-making tools for extubation do not exist in Norwegian anesthetic practice. The purpose of this study is to build a basis of empiric knowledge regarding the process of extubation. The assessment and measures proven effective in the event of extubation will serve as a foundation for further development of an evidence based clinical procedure.

Research question: The study is based on a hypothesis that risk assessment and the use of decision-making tools in the form of an evidence-based clinical procedure prior to extubation can reduce respiratory complications. The study is based on the research question; *"What are the factors associated with increased risk of respiratory complications in extubation of the adult patient? - And how can the nurse anesthetist prevent these complications?"* The research questions sought to identify the risk factors associated with respiratory complications, and strategies with a preventive effect.

Method: This study is a systematic literature review with content analysis and critical appraisal. Helsebiblioteket's method for developing evidence-based clinical procedures has been used as a guide for the search strategy and the choice of databases. The searches were performed in the period of May-October 2022.

Results: The systematic search identified a total of 23 articles for inclusion, including 3 guidelines. Several literature reviews and primary studies conclude that there are various factors influencing the safeguarding of the patient during extubation. Common central themes for the process are pre- and perioperative risk assessment, optimisation of the tolerance for extubation and techniques.

Conclusion: Identification of risk factors is crucial for decision-making for prevention of respiratory complications associated with extubation. Evidence based knowledge supports the introduction of a checklist in the prevention of respiratory complications during extubation. Particularly in cases of high risk. In development of an evidence based clinical procedure the identification of risk factors, a strategy for optimising the patient's extubation tolerance and techniques for extubation at high risk are the main topics. The nurse anesthetists experience

and active considerations for assessment according to risk factors has significance in prevention of extubation related respiratory complications. By following a detailed plan on these topics, anesthetic nurses can increase patient safety during extubation. The use of extubation catheters and high-flow oxygen supplements can increase safety in high-risk extubation. In order to design valid recommendations within this topic, further systematic literature studies with meta-analysis are needed to ensure the strength of each recommendation.

Keywords: clinical procedure, checklist, extubation, general anesthesia, improvement of quality, adults, anesthesia, nurse anesthetist

Sammendrag

Bakgrunn og hensikt:

Ekstubering etter generell anestesi er forbundet med opptil 22% risiko for komplikasjoner. Komplikasjonsrisiko øker ved redusert ekstubasjonstoleranse eller vanskelige forhold for re-intubasjon (høy-risiko ekstubasjon). Insidensrate i litteraturen og personlig erfaring har skapt spørsmål om anestesisykepleier kan forebygge luftveiskomplikasjoner relatert til ekstubasjon. Anestesisykepleiere har et selvstendig ansvar og plikt til ivaretagelse av pasientsikkerhet. Beslutningstaking bør bygge på kunnskap, men standardisert beslutningsverktøy for ekstubasjon er manglende i norsk anestesi praksis. Studiens hensikt er derfor å danne et kunnskapsgrunnlag for beslutningstaking ved ekstubasjon som inkluderer vurdering og reduksjon av risiko ved ekstubasjon.

Kunnskapsgrunnlaget kan benyttes til videreutvikling av en kunnskapsbasert fagprosedyre.

Problemstilling og forskningsspørsmål: Studien bygger på en hypotese om risikovurdering og bruk av beslutningsverktøy i form av en kunnskapsbasert fagprosedyre før ekstubasjon kan redusere luftveiskomplikasjoner. Studien tar utgangspunkt i problemstillingen; *“Hvilke faktorer er assosiert med økt risiko for luftveiskomplikasjoner ved ekstubasjon av voksne pasienter? - Og hvordan kan anestesisykepleier forebygge slike komplikasjoner?”*

Forskningsspørsmålene søkte derfor å finne svar på hvilke risikofaktorer som er assosiert med luftveiskomplikasjoner, og hvilke tiltak som har en forebyggende effekt.

Metode: Studien er en systematisk litteraturoversikt med innholdsanalyse og kritisk vurdering. Helsebibliotekets metode for utvikling av fagprosedyrer er benyttet som guide til søkestrategi og valg av databaser. Søkene ble utført i perioden mai-oktober 2022.

Resultater: Det systematiske søket identifiserte til sammen 23 artikler til inklusjon, inkludert tre retningslinjer. Studier konkluderer med ulike faktorer for ivaretagelse av pasientsikkerhet ved ekstubering. Felles sentrale tema for prosessen er risikovurdering pre- og peroperativt, optimalisering av ekstubasjonstoleranse og teknikk for utføring.

Konklusjon: Identifisering av risikofaktorer er avgjørende for anestesisykepleiers beslutningstaking for forebygging av luftveiskomplikasjoner i forbindelse med ekstubasjon. Kunnskapsbasert viten støtter innføring av sjekklister for forebygging av luftveiskomplikasjoner, spesielt ved høy-risiko ekstubasjon. Anestesisykepleiers erfaring og vurderinger for tilrettelegging ut fra risikofaktorer er sentrale i forebygging av ekstubasjonsrelaterte luftveiskomplikasjoner. Ved å følge en detaljert plan for reversering av anestesi og optimalisering av ekstubasjonstoleranse kan anestesisykepleier styrke pasientsikkerhet ved ekstubasjon. Bruk av ekstubasjonsskateter og høy-flow oksygentilskudd

kan styrke sikkerhet ved høy-risiko ekstubasjon. Det kreves ytterligere systematiske litteraturstudier med metaanalyser for utforming av styrke for anbefalinger.

Nøkkelord: fagprosedyre, sjekklister, ekstubasjon, generell anestesi, kvalitetsforbedring, voksne, anestesi og anestesisykepleier

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse.....	vi
1.0 INTRODUKSJON	1
1.1 Bakgrunn for valg av tema.....	1
1.2 Tidligere forskning.....	2
1.3 Hensikt	3
1.4 Problemstilling og forskningsspørsmål.....	4
1.5 Avgrensning og presisering	4
2.0 TEORETISK GRUNNLAG	5
2.1 Ekstubasjon	5
2.2 Høy-risiko ekstubasjon	5
2.3 Komplikasjoner ved ekstubasjon	5
2.4 Vurdering av vanskelig luftvei.....	6
2.5 Pasientsikkerhet	6
2.6 Anestesi- og sykepleiers rolle, ansvar og funksjon	7
2.7 Kunnskapsbasert praksis	7
3.0 METODE	9
3.1 Design	9
3.2 Søkestrategi.....	9
3.3 Valg av databaser.....	11
3.4 Litteratursøk	13
3.5 Seleksjonsprosess.....	17
3.6 Ekskluderte artikler	18
4.0 DATAANALYSE.....	18
4.1 Bearbeiding av data.....	18
4.2 Analyseteknikk	19
4.3 Vurdering for validitet og reliabilitet	19
4.4 Kritisk vurdering	19
4.5 Etske overveielser	24
5.0 RESULTATER	25
5.1 Fellestrekk.....	25
5.2 Oppsummering av funn.....	26
5.3. Risikovurdering.....	26
5.3.1 Preoperativ risikofaktorer	27
5.3.2 Perioperative risikofaktorer	29
5.4 Forberedelse til ekstubasjon.....	32
5.4.1 Kontekst for ekstubasjonsprosessen	32
5.4.2 Reversering av anestesi.....	34
5.4.3 Optimalisering av ekstubasjonstoleranse	35
5.5 Utførelse av ekstubasjon	38
5.6 Oppfølging etter ekstubasjon	41
6.0 DISKUSJON.....	42
6.1 Risikovurdering.....	42
6.1.1 Preoperativ risikovurdering	43
6.1.2 Perioperativ risikovurdering	45

6.2 Forberedelse til ekstubasjon.....	46
6.2.1. Kontekst for ekstubasjonsprosessen	47
6.2.2 Reversering av anestesi.....	48
6.2.3 Optimalisering av ekstubasjonstoleranse	49
6.3. Utførelse av ekstubasjon	52
6.4 Oppfølging etter ekstubasjon	54
7.0 Oppsummering.....	56
8.0 Implikasjoner for praksis	57
9.0 Studiens begrensninger knyttet til metode	57
10.0 Konklusjon.....	58
11.0 Anbefalinger for videre forskning	58
Litteraturliste.....	60
Vedlegg.....	1
Vedlegg 1 Dokumentasjon litteratursøk	1
Vedlegg 2 PRISMA flytdiagram	4
Vedlegg 3 litteraturliste med konklusjon kritisk vurdering	5
Vedlegg 4 Ekskluderte artikler med begrunnelse	19
Vedlegg 5 Oversikt kritisk vurdering etter sjekklister	26
Vedlegg 6 Sjekkliste oversiktsartikkel.....	28
Vedlegg 7 Sjekkliste kohortstudie	29
Vedlegg 8 Sjekkliste kauskontrollert studie	30
Vedlegg 9 Sjekkliste Randomisert kontrollert studie	31
Vedlegg 10 Sjekkliste kvalitativ studie.....	32
Vedlegg 11 Sjekkliste retningslinje	33

1.0 INTRODUKSJON

Utdanningsløpet innenfor anestesisykepleie introduserer et mangfold av prosedyrer og teknikker innenfor faget. Felles for disse er ivaretagelse av pasientsikkerhet og risikovurdering med hensikt å redusere forekomst av komplikasjoner. Vi har erfart at ekstubasjon kan medføre komplikasjoner som hypoksi eller luftveisobstruksjon. Dette har ført til refleksjon rundt rutiner og vurderinger i forkant av ekstubering sammenlignet med intubasjon og skapt en nysgjerrighet på eksisterende kunnskap. I studietiden tilegnet vi oss kunnskaper om anestetisk risikovurdering av pasienter som forberedelse til anestesi. Blant flere pasientsikkerhetsrettede verktøy brukes blant annet preoperativ sjekkliste for luftveisvurdering. Her vurderes risikograd for mulige vanskeligheter i forbindelse med luftveishåndtering og intubasjon. Identifisering av risikofaktorer for vanskelig maskeventilasjon og intubasjon preoperativt muliggjør tilrettelegging, optimalisering og planlegging for å redusere risiko for komplikasjoner ved intubasjon. Vår erfaring tilsier at det ikke er rutine for bruk av formalisert og kunnskapsbasert sjekkliste, risikovurdering, standardisert optimalisering eller planlegging når pasienten skal ekstuberer, dette til tross for at pasienten på forhånd er vurdert til å være i risikozonen for vanskelig luftvei, eller er utsatt for peroperativ luftveisrisiko.

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Ekstubasjon forbindes med risiko for luftveiskomplikasjoner (Law et al., 2021). Det finnes ingen fagprosedyre for ekstubasjonsprosessen ved vår arbeidsplass. Lokal fagprosedyre for vanskelig luftvei og våkenintubasjon ivaretar kun selve intubasjonsprosessen og nevner ikke ekstubasjonsvurdering. I planleggingsfasen av masteroppgaven stilte vi spørsmål om det fantes aktuelle ekstubasjonsprosedyrer i bruk ved andre sykehus. Vi kontaktet de fire største sykehusene i Norge, men ingen kunne vise til en egen fagprosedyre for ekstubasjonsprosessen. Ut fra forhåndssøk etter litteratur finner vi at det har blitt publisert lite data om ekstubasjon sammenlignet med intubasjon, spesielt i Norge. Vi har heller ikke klart å identifisere norske retningslinjer. Ekstubasjonsfasen er forbundet med høy risiko for uønskede komplikasjoner med høy alvorlighetsgrad (Law et al., 2021). Fordi det finnes lite forskning på ekstubasjonsrelaterte hendelser i Norge, kontaktet vi Norsk Pasientskadeerstatning (NPE) med forespørsel om oversikt over innmeldte pasientskader i forbindelse med anestesi. Tall fra

NPE de siste 20 årene viser at 8% av 474 innmeldte erstatningskrav er registrert i kategorien luftveier. I perioden er det ikke nevnt ekstubering som selvstendig årsak til skade. Tilfeller av aspirasjon og hypoksisk skade gjenfinnes i rapporten, men en svakhet ved registreringen er at innmeldte skader ikke gir en klar beskrivelse av skadetidspunkt. Intubasjon eller kirurgiske komplikasjoner kan være like sannsynlig årsak som ekstubasjon av innmeldte skader. Den reelle insidensraten av komplikasjoner ved ekstubasjon er derfor nokså ukjent i Norge og kan derfor være underrapportert i litteraturen.

1.2 Tidligere forskning

Internasjonalt datamateriale viser mer spesifikk og detaljert oversikt over postoperative luftveiskomplikasjoner. “The American Society of Anesthesiologists Closed Claims Project” (Peterson et. al., 2005) analyserte erstatningskrav mellom 1984 og 1999. Studien rapporterte at uheldige respiratoriske hendelser som førte til dødsfall og hjerneskade var vanligere blant erstatningskrav relatert til ekstubasjon enn til intubasjon. Av hendelsene relatert til ekstubasjon hadde 83% ført til dødsfall eller hjerneskade. Cook et al. (2011) utførte “The 4th National Audit Project” (NAP4-studien) fra Storbritannia som identifiserte 184 tilfeller av luftveiskomplikasjoner etter ekstubasjon fra september 2008 til oktober 2009. Studien fant at alvorlige luftveiskomplikasjoner etter ekstubering var ansvarlig for omkring en tredjedel av alle rapporterte skader relatert til anestesi. NAP4 studien identifiserte totalt 38 pasienter med komplikasjoner i forbindelse med luftveishåndtering. 20 tilfeller oppstod på operasjonsstuen umiddelbart etter ekstubering og to tilfeller oppstod under transport fra operasjonsstue til postoperativ avdeling. Følgende fire hovedkomplikasjoner ble rapportert: larynksspasme, biting på tube med hypoksi eller negativt trykkødem på lunger, luftveisobstruksjon og cervikalt ødem etter langvarig Trendelenburgs leie. Avsluttede erstatningssaker mellom 1993 og 1999 sammenlignet med saker fra 2000 til 2012 fant ingen forbedring i insidensrate av feilet ekstubasjon eller alvorlighet av komplikasjoner (Parotto & Ellard, 2022). Til kontrast er det sett forbedringer i intubasjonsrelaterte pasientskader. Rapporten fra NAP4 påpekte at opptil en tredjedel av luftveishendelsene skjedde under ekstubering eller i postoperativ avdeling, med tilsvarende trend registrert av American Society of Anesthesiologists Closed Claims Project. Dårlige strategier for luftveishåndtering, mangelfull vurdering av risikofaktorer for luftveisproblemer, og generell manglende planlegging av høy-risiko ekstubasjon var medvirkende faktorer til uønskede hendelser i begge rapportene. Disse resultatene bekrefter viktigheten av å utvikle forhåndsplanlagte strategier for ekstubering. Anestesisykepleieren Joyce (2017) nevner at fokus oftest er å planlegge for intubasjon ved mistanke om vanskelig

luftvei, mens ekstubasjonsfasen får mindre oppmerksomhet. Dette stemmer overens med vår erfaring og tidligere forskning. Joyce (2017) påstår at det er vedvarende insidens av luftveiskomplikasjoner i forbindelse med ekstubasjon av pasienter med vurdert vanskelig luftvei. Så mye som 16% av rapporterte luftveiskomplikasjoner oppstår under oppvåkning fra generell anestesi. Joyce (2017) poengterer dermed at det er viktig å identifisere pasienter i risiko for høy-risiko ekstubasjon, og å iverksette risikoreducerende tiltak for å unngå alvorlige komplikasjoner. En påstand er at majoriteten av akutte komplikasjoner og re-intubasjoner kan være forårsaket av anestesirelaterte faktorer som kunne vært forebygget (Parotto & Ellard, 2022).

1.3 Hensikt

Det foreligger i dag ingen formalisert prosedyre for ekstubasjon etter vår forkunnskap hverken lokalt eller nasjonalt. Masteroppgaven bygger på en hypotese om at risikovurdering og bruk av forebyggende tiltak i forkant av ekstubasjon kan redusere forekomst av luftveiskomplikasjoner. Som første utgangspunkt for masteroppgavens hensikt, var ønsket om å utarbeide en kunnskapsbasert fagprosedyre. For å oppfylle minstekrav til kunnskapsbasert fagprosedyre kreves en større studie med blant annet meta-analyse av flere av anbefalingene. Dette er et omfattende arbeid som krever mer tid og større forskergruppe enn tillatt for denne masterbesvarelsen. Etter vurdering av metodisk fremgangsmåte og ressurser falt beslutningen om å forfatte et kunnskapsgrunnlag som kan være utgangspunkt for videre arbeid med utforming av en kunnskapsbasert fagprosedyre. Hensikten med masteroppgaven er derfor å samle et empirisk grunnlag av kunnskap som identifiserer risikofaktorene og beskriver hvilke strategier og tiltak som kan forebygge luftveiskomplikasjoner i forbindelse med ekstubasjon. En sekundær hensikt er å rette økt fokus på ekstubasjonsprosessen som en høyrisiko prosedyre. Vi har valgt å bygge kunnskapsgrunnlaget gjennom systematiske litteratursøk og kritisk analyse av funn.

1.4 Problemstilling og forskningsspørsmål

Med bakgrunn i masteroppgavens hensikt tar besvarelsen utgangspunkt i følgende problemstilling:

“Hvilke faktorer er assosiert med økt risiko for luftveiskomplikasjoner ved ekstubasjon av voksne pasienter? - Og hvordan kan anestesisykepleier forebygge slike komplikasjoner?”

Forskningsspørsmål:

1. Hvilke faktorer indikerer høy risiko for luftveiskomplikasjoner ved ekstubasjon?
2. Hvilke forebyggende tiltak kan iverksettes for å redusere risiko for luftveiskomplikasjoner ved ekstubasjon?

1.5 Avgrensning og presisering

Som utgangspunkt forventes det at leser har grunnleggende kjennskap til anestesisykepleie som fagområde. Sentrale begreper for litteraturstudien blir kort presentert og definert. Generell anestesi kan utføres ved bruk av flere forskjellige medikamenter og kombinasjoner av disse, men besvarelsen nevner bare kort enkelte medikamenter av betydning for ekstubasjonsprosessen. Noen hjelpemidler laget spesielt for vanskelig ekstubering nevnes, men spesialisert utstyr beskrives ikke nærmere. Flere komplikasjoner kan oppstå ved ekstubering. Både luftveiskomplikasjoner, hemodynamiske komplikasjoner og traumatiske skader beskrives i litteraturen. På grunn av masteroppgavens begrensning og samtidig rapportert høy forekomst velger vi å sette søkelys på luftveiskomplikasjoner i forbindelse med ekstubasjon. Masteroppgavens fokus er voksne pasienter.

2.0 TEORETISK GRUNNLAG

2.1 Ekstubasjon

Med ekstubering menes fjerning av oral tube fra trakea i det pasienten våkner etter generell anestesi. Ekstubasjon er alltid en elektiv prosedyre, og bør kun utføres når pasienten er fysiologisk og farmakologisk optimalisert og forholdene rundt ligger til rette for at pasienten kan ivareta luftveisreflekser og adekvat respirasjon (Parotto & Ellard, 2022). God kvalitet på ekstubasjon defineres som ekstubasjon som ikke utløser stressrespons eller forårsaker hypoksi hos pasienten.

2.2 Høy-risiko ekstubasjon

Høy-risiko ekstubasjon defineres som vurdert nedsatt toleranse for ekstubasjon i tillegg til vanskelighet for re-intubasjon (Parotto og Ellard, 2022). Toleranse for ekstubasjon påvirkes blant annet av spontan ventilasjonskapasitet. Vanskelighet for re-intubasjon kan ha flere årsaker; initiell vanskelighet med intubasjon, kirurgisk påvirkning i nakke- eller halsområde og tilgjengelighet til luftveier

2.3 Komplikasjoner ved ekstubasjon

Ekstubering etter generell anestesi kan føre til komplikasjoner av varierende alvorlighet. En av de mest alvorlige komplikasjonene er manglende kontroll over ufri luftvei, såkalt feilet eller mislykket ekstubasjon. Påfølgende hypoksi kan føre til alvorlige utfall, i verste fall hjerneskade eller dødsfall. Følgende luftveiskomplikasjoner er forbundet med hypoksisk risiko:

Stridor defineres som delvis obstruksjon av luftveier med påfølgende skarp høyfrekvent lyd på hver inspirasjon (Cheshire, 2019: s.717)

Larynxspasme defineres som en reversibel ukontrollert muskelkontraksjon av stemmebåndene slik at det oppstår luftveisobstruksjon (Barley, 2019: s.584).

Larynxødem defineres som reversibel vevsvelling lokalt i larynx-området slik at luftveier blir snevrere eller i verste fall okkluderte (Shaw & Drinkwater, 2019).

Bronkospasme defineres som en reversibel forsnevring av bronkier slik at hvesing oppstår sammen med økt luftveistrykk, endret CO₂-kurve og fallende minuttvolum (Barley, 2019: s.586)

Negativt trykkutløst lungeødem (NPPE) defineres som ødemutvikling i luftveier på grunn av

en kraftig inspirasjon mot en blokkert luftvei, der det høye luftveistrykket fører til kapillær skade (Tsai et.al, 2018).

Aspirasjon defineres som forekomst av gastrisk sekresjon i kontakt med trakea og bronkier (Barley, 2019: s. 583).

2.4 Vurdering av vanskelig luftvei

Preoperativt utføres en risikovurdering av pasientens luftveier. Risikovurderingen baseres blant annet på anatomiske forhold og fare for aspirasjon. American Society of Anesthesiologists definerer en vanskelig luftvei som en «klinisk situasjon hvor trent anestesipersonell opplever utfordringer med maskeventilering, intubasjon, eller begge deler» (Apfelbaum et. al, 2022). For å vurdere risiko benyttes ulike verktøy med scoringssystem. Ofte benyttes enkel vurdering med mallampatiscore hvor innsyn til svelget vurderes etter en skala fra 1-4. Faktorer som BMI, nakkebevegelighet og avstand til larynks kan også kombineres i vurderingen. Simplified Airway Risk Index (SARI-score) består av kombinert vurdering hvor totalscore på >4 poeng predikerer en vanskelig luftvei. Likevel var resultat av en studie at SARI ikke bidro til identifisering av flere uventede vanskelige eller ukompliserte luftveier enn mallampati alene (Nørskov et.al., 2016).

2.5 Pasientsikkerhet

Ivaretagelse av pasientsikkerhet er en sentral ramme for alt helsearbeid som utføres. Med pasientsikkerhet menes vern mot unødig skade som følge av helsetjenestes ytelser eller mangler ved ytelser og knyttes opp mot kvalitet (Helsedirektoratet, 2018). Kort oppsummert vil ivaretagelse av pasientsikkerhet bety at helsetjenesten er utført med en slik kvalitet at erkjent risiko aktivt forebygges. Utførelsen av helsehjelp gis av forskjellige individer med forskjellig erfaring, kunnskap og beslutningsevne. Av alle feil som skjer, finnes en mulighet for å identifisere årsak og egnede tiltak for å unngå at samme feil repeteres i fremtiden. Norske helseforetak, sykehus og kommuner baserer sitt virke på kunnskap. Det stilles dermed strenge krav til kvalitet, forsvarlighet og kunnskapshåndtering. Spesialisthelsetjenestelovens (1999) §2-2 stadfester at helsetjenester som tilbys eller ytes i henhold til denne loven skal være forsvarlig. Videre har hvert enkelt helsepersonell et personlig ansvar ut fra Helsepersonelloven (1999) som blant annet i §4 bestemmer at “Helsepersonell skal utføre sitt arbeid i samsvar med de krav til faglig forsvarlighet [...]”. I tillegg sier §16 at “Virksomhet som yter helsehjelp skal organiseres slik at helsepersonellet blir i stand til å overholde sine

lovpålagte plikter”. I lys av dette vil vi nevne viktigheten av standardisering og kvalitetssikring av helsetjenester i form av prosedyrekunnskap og retningslinjer. Basert på vår erfaring fra klinisk praksis bruker anestesisykepleiere ikke faglige retningslinjer aktivt ved planlegging og utføring av ekstubasjon. Sjekklisten “Trygg kirurgi” ble innført i 2004 for å styrke kommunikasjon, teamarbeid og for å standardisere sentrale og kritiske arbeidsprosesser i operasjonsstuene, deriblant preoperativ luftveisvurdering. Resultat etter forskning viser at bruk av en slik sjekklister reduserer komplikasjoner og dødelighet (Haugen & Leonardsen, 2021).

2.6 Anestesisykepleiers rolle, ansvar og funksjon

Ved etablering av generell anestesi taper pasienten kontroll over luftveier, og anestesisykepleier har ansvar for å sikre fri luftvei og adekvat ventilasjon. Teoretisk rammeverk for anestesisykepleie sier at anestesisykepleiere skal utøve sin virksomhet i samsvar med gjeldende lovverk, yrkesetiske retningslinjer, Norsk standard og grunnlagsdokument for anestesisykepleiere (ANSF, 2022; NAF og ALNSF, 2016). Yrkesetiske retningslinjer (NSF, 2019) nevner at utøvelse av anestesisykepleie skal forankres i forskning, erfaringsbasert kompetanse og brukerkunnskap. Norsk standard for anestesi (NAF & ALNSF, 2016) angir at anestesisykepleier skal holde seg oppdatert på relevant forskning, utvikling, dokumentert praksis og bidra til at ny kunnskap identifiseres og anvendes. Sammen med Grunnlagsdokumentet for anestesisykepleiere (ANSF, 2022), har anestesisykepleiere en selvstendig rolle i utøvelse av generell anestesi til pasienter i ASA-klasse 1-2 ved enkle inngrep så lenge anestesilege har klarert pasienten for anestesi. Anestesisykepleiere har dermed et selvstendig ansvar for vurdering og beslutningstaking ved ekstubasjon. For ASA >3 og ved større kirurgi skal anestesi utføres i samarbeid med anestesilege (ANSF, 2022; NAF & ALNSF, 2016). Anestesisykepleierens ivaretagelse av hensyn til risikofaktorer ved ekstubasjon og ekstubasjonsteknikk er derfor svært relevant for å ivareta pasientsikkerheten. Selv om pasienten er frisk og det ikke er identifisert risikofaktorer for høy-risiko ekstubasjon preoperativt, kan det likevel oppstå uventede hendelser perioperativt som anestesisykepleieren må identifisere og håndtere selvstendig.

2.7 Kunnskapsbasert praksis

Utøvelsen av anestesisykepleie skal være begrunnet i kunnskap og fagprosedyrer er et verktøy som bidrar i sikring av dette. Kunnskapsbaserte retningslinjer inneholder systematisk

utarbeidede råd og anbefalinger knyttet til forebygging, behandling, diagnostikk og/eller oppfølging innenfor helse- og omsorgstjenestene (Helsedirektoratet, 2012). Faglige retningslinjer blir derfor effektive bidrag i kontinuerlig forbedringsarbeid. Anbefalinger i retningslinjer bygger på kunnskapsbasert praksis, der forskningsbasert kunnskap, pasientenes ønsker/behov og erfaringsbasert kunnskap vurderes i forhold til ønskede og uønskede konsekvenser av foreslåtte tiltak. Anbefalingene ses i en kontekst av verdier, ressurser, prioriteringskriterier, lover og forskrifter (Helsedirektoratet, 2012).



Figur 1: Modell for kunnskapsbasert praksis (Helsedirektoratet, 2012)

En retningslinje skal gi konkrete råd og anbefalinger for gode beslutninger og dermed bidra til å redusere uønsket variasjon, samt fremme god kvalitet i helse- og omsorgstjenestene (Helsedirektoratet, 2012). Gode retningslinjer inneholder i tillegg informasjon om kvaliteten på benyttet dokumentasjon og styrken på gitte anbefalinger (Helsedirektoratet, 2012). En kunnskapsbasert fagprosedyre er detaljerte beskrivelser av hvordan helsepersonell bør utføre klinisk avgrensede oppgaver og som omhandler medisinske og helsefaglige aktiviteter eller prosesser i helsetjenesten (Helsedirektoratet, 2012; Helsebiblioteket, 2018). For å kalle en fagprosedyre kunnskapsbasert, må den være utarbeidet etter minstekrav for fagprosedyrer (Helsebiblioteket, 2018).

3.0 METODE

Dette kapittelet vil redegjøre for valgt metodisk design og hvordan systematisk søk er bygget opp og utført. I tillegg redegjøres det for seleksjonsprosessen av datamateriale for inkludert og ekskludert materiale.

3.1 Design

Forskningsmetode bestemmes ut fra problemstilling som søkes besvart (Polit & Beck, 2017). Problemstillingen for denne masteroppgaven fanger et bredt spekter av mulige variabler for å finne et pålitelig svar. Datagrunnlaget må være av høy kvalitet og tilføre pålitelige resultater for å være en del av prosessen for utvikling av kunnskapsbasert fagprosedyre. For å svare på problemstillingen kreves det derfor et omfattende litteratursøk som fanger opp et bredt utvalg av empirisk litteratur. En systematisk litteraturoversikt er en omfattende, kritisk, nøyaktig og oppdatert systematisk gjennomgang av nyere forskning for å oppsummere evidensbasert kunnskap relatert til et forskningsspørsmål (Polit og Beck, 2017: s.114). Denne masteroppgavens design er derfor en systematisk litteraturoversikt bygget opp av et systematisk strukturert litteratursøk i flere databaser innenfor temaet ekstubasjon. Datamaterialet er nøye selektert på bakgrunn av inklusjons- og eksklusjonskriterier og har gjennomgått en nøye kritisk kvalitetsgjennomgang før tekstanalyse er utført. Kunnskapsgrunnlaget inkluderer studier av forskjellige metoder for å fange flest variabler av betydning, og for å svare på problemstillingen er det også inkludert kvalitative studier. Funn i datamaterialet kan være utgangspunkt for videre arbeid med utforming av kunnskapsbasert fagprosedyre.

3.2 Søkestrategi

Som grunnlag for litteratursøket utformet vi PICO-skjema for identifisering av relevante nøkkelfaktorer (tabell 3). Kort oppsummert fant vi at P = voksne operasjonspasienter >18 år, I = ekstubasjon etter anestesi, C - benyttet vi oss ikke av da vi ikke ønsker å sammenligne med noe og til slutt O = ønsket reduksjon av luftveiskomplikasjoner relatert til ekstubasjon. Med utgangspunkt i PICO ble det videre utviklet forskningsspørsmål og identifisert nøkkelord. Søket tok først utgangspunkt i en forenklet versjon av PICO (tabell 1).

Tabell 1: Forenklet PICO

P	I	C	O
Voksne pasienter til anestesi (>18 år)	Problematiske ekstubering etter anestesi		Redusere risiko for luftveiskomplikasjoner etter ekstubering
Adult OR adults Anesthesia OR anaesthesia	Extubation		Risk factors OR safety

Det ble deretter fastsatt hvilke inklusjons- og eksklusjonskriterier som skulle ligge til grunn for seleksjon av datamateriale (tabell 2).

Tabell 2: Inklusjon- og eksklusjonskriterier.

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
<ul style="list-style-type: none"> • Voksne > 18 år • Generell anestesi med intubasjon (nasal eller oral) • Vanskelig luftvei • Våken ekstubasjon • Akutte og elektive inngrep • ASA klasse 1-5 • Luftveiskomplikasjoner (bronkospasme, hypoksi, stridor, larynkspasme, larynksødem, negativt trykkutløst lungeødem (NPPE)) • Foretrukket årstall >2017, aksept i særlige tilfeller maks 10 år gammel artikkel 	<ul style="list-style-type: none"> • Barn (inkl. nyfødte/premature) • Dyp ekstubasjon • Hemodynamiske- og kirurgiske komplikasjoner • Larynksmaske, I-Gel, dobbellumentube. • Sår hals eller hoste som komplikasjon til ekstubering • Artikler > 10 år gamle

Klare og tydelige inklusjons- og eksklusjonskriterier er en forutsetning for å spisse søket mot aktuell litteratur og definerer og tydeliggjør dermed svar på forskningsspørsmål. Kriteriene sørger også for mulighet for å reprodusere studiet (Polit & Beck, 2017). Vi valgte å utelukke artikler som var mer enn 10 år gamle. Vi ønsket å inkludere voksne pasienter i alle ASA-klasser, luftveiskomplikasjoner forbundet med hypoksi og vanskelig luftvei. Vi ekskluderte studier om barn, dyp ekstubasjon og hemodynamiske og kirurgiske komplikasjoner, også der kun sår hals eller hoste var eneste omtalte komplikasjon. I tillegg ønsket vi kunnskap om pasienter i generell anestesi, både akutte og elektive inngrep. Vi ønsket inklusjon av pasienter intubert oralt eller nasalt, men ekskluderte supraglottisk luftvei (larynksmaske/I-Gel) og dobbellumentube.

Deretter ble PICO videreutviklet med nøkkelord og MeSH-termer. MeSH-termer er et

akronym for “Medical Subject Headings” og brukes som et nøkkelord for tematisk søk (Polit & Beck, 2017). Videreutviklingen av PICO ble utformet ved hjelp av helsebibliotekets database “mesh på norsk og engelsk” og spesialbibliotekar ved Nord Universitet. Det ble identifisert synonyme versjoner av nøkkelord, for eksempel “anesthesia” og “anaesthesia” og disse er inkludert i utførte søk ved hjelp av “wildcard-symboler” som for eksempel “An?esthesia” som åpner for bredere treff der det finnes alternative stavemåter (Polit & Beck, 2017). Der dette ikke kommer frem i søkelogg (vedlegg 2) er det med forklaring i at det ikke gav relevante treff.

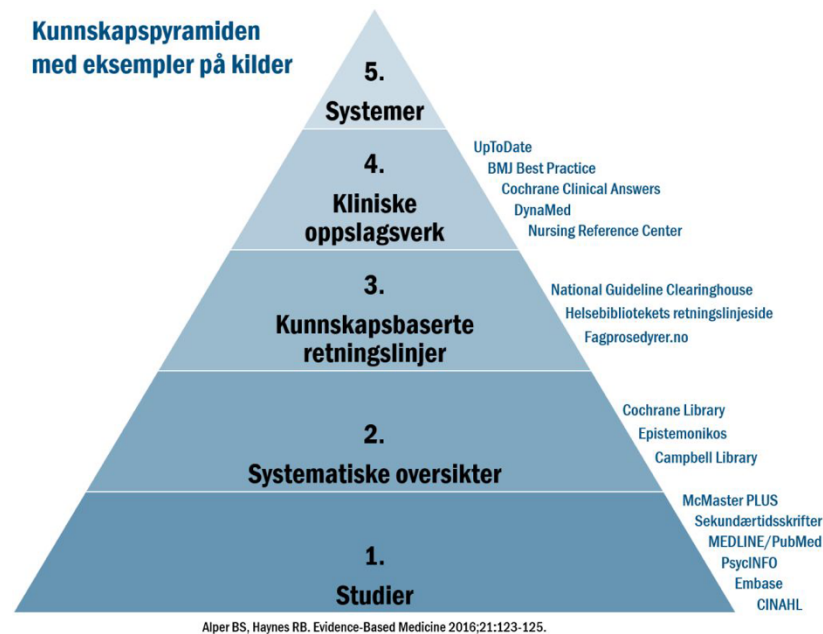
Tabell 3: Videreutviklet PICO.

P	I	C	O
Voksne pasienter til anestesi (>18 år)	Problematisk ekstubering etter anestesi		Redusere risiko for luftveiskomplikasjoner etter ekstubering
Adult (Mesh) OR Adults (Mesh) OR Anesthesia (Mesh) OR Anaesthesia	Airway extubation (Mesh) OR Airway extubations (Mesh) OR Endotracheal extubation (Mesh) OR Endotracheal extubations (Mesh) OR Tracheal extubation (Mesh) OR Extubation (text) OR Difficult airway(text) OR Emergence (text) Norsk: endotrakeal, ekstubasjon, ekstubering		Failed (text) OR Fail OR Safety (Mesh) OR Airway complications (text)

3.3 Valg av databaser

Kunnskapspyramiden (Helsebiblioteket, 2018) er en modell som hjelper oss å velge kilder til pålitelig kunnskap. Jo høyere opp i pyramiden kunnskap identifiseres, desto sterkere kvalitetsvurdering har kunnskapen. Det systematiske søket følger Helsebibliotekets (2018) råd

for utforming av fagprosedyrer med bruk av kunnskapspyramiden som utgangspunkt for databasevalg (Figur 2). På toppen av pyramiden finnes “Systemer”, men slike finnes ikke tilgjengelige for våre søk. Søket startet derfor ved å søke i kliniske oppslagsverk, kunnskapsbaserte retningslinjer, systematiske oversikter og til slutt primærstudier på laveste nivå.



Figur 2: Kunnskapspyramiden.
(Helsebiblioteket, 2018).

Det ble utført søk i totalt 14 helsefaglige databaser:

- UpToDate
- Cochrane Clinical Answers
- BMJ Best Practice
- Dynamed
- Nursing Reference Center
- National Guideline Clearinghouse
- Helsebiblioteket.no
- Fagprosedyrer.no
- Epistemonikos
- Campbell Library
- McMaster PLUS
- PubMed
- Embase
- Cinahl

3.4 Litteratursøk

Alle litteratursøk er utført i perioden mars-oktober 2022, med kontinuerlig oppdaterte søk i perioden. Søk i databasene Nursing Reference Center og Campbell Library med forenklet PICO gav ingen treff (tabell 4).

Tabell 4: Søkelogg 1

Nursing reference center	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	0	0	0
	Extubation	0	0	0
	<u>An?sthesia</u>	0	0	0
Campbell Library	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Extubation	0	0	0
	Endotracheal extubation	0	0	0
	An?sthesia	0	0	0

Søk i databasene Cochrane Clinical Answers, National Guideline Clearinghouse, Helsebiblioteket, Fagprosedyrer.no, Epistemonikos, McMaster PLUS og Embase gav noen få treff, men etter tittel/abstrakt-gjennomgang kunne ingen av treffene inkluderes i datamaterialet. Søkeord ble brukt både hver for seg, med “...” og med “wild-card symboler” for å spisse søket. I tillegg gav databasen Embase mulighet for tilvalg av “webpage” søk, men dette førte ikke til flere treff (tabell 5 og 6).

Tabell 5: Søkelogg 2

Cochrane Clinical Answers	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	17	0	0
Fagprosedyrer.no	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Ekstubasjon	4	1	0
Epistemonikos	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	27	0	0

Tabell 6: Søkelogg 3

National guideline clearinghouse	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	0	0	0
	Extubation	0	0	0
	An?sthesia	1	0	0
Helsebibliotekets retningslinjesider	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Ekstubasjon	2	0	0
McMaster PLUS	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotrakeal extubation	6	0	0
Embase	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	51	0	0
	Endotracheal extubation + webpage	0	0	0
BMJ best practice	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	27	3	0
Dynamed	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	45	5	0

Søk i databasene UpToDate, Cinahl og PubMed gav derimot aktuelle treff som møtte våre inklusjonskriterier. Cinahl gav oss mulighet for å velge subject heading (SU) som spissing av søket (tabell 7).

Tabell 7: søkelogg 4

UpToDate	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	50	13	1. Parotto et al. (2022) 2. Schumann og Eipe (2022)
Cinahl	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Extubation (SU) AND safety (SU)	44	4	1. Rönnerberg et al. (2019) 2. Rönnerberg et al. (2022) 3. Andreu et al. (2019)

Av alle databasene viste PubMed å ha høyest treffrate for relevante artikler, men ekstubasjon i kombinasjon med generell anestesi til voksne viste seg utfordrende ved søk etter relevante artikler. Brede søk gav høy treffrate (>3000 treff), mens snevrere søk gav færre og mindre relevante treff. Ved å gjøre flere søk med ulike kombinasjoner av søkeord og bytte på å søke på nøkkelord, trunkering, “wild-card symboler”, bruk av boolske operatører og emneord/mesh-termer og tekstord fant vi til slutt flere relevante artikler gjennom forskjellige strukturerte søk (tabell 8). Ved hjelp av begrensninger for årstall og valg av full-tekst tilgjengelighet fikk vi redusert antall ikke-relevante treff. Resultat av søkene viser at det er gjort omfattende forskning på ekstubasjonskomplikasjoner hos barn og intensivpasienter, men der generell anestesi er tema, er gjerne vinklingen på forskning veldig spisset til en spesiell pasientgruppe eller type operasjon slik at det blir utfordrende å overføre forskningens gyldighet til vår populasjon.

Tabell 8: Søkelogg 5

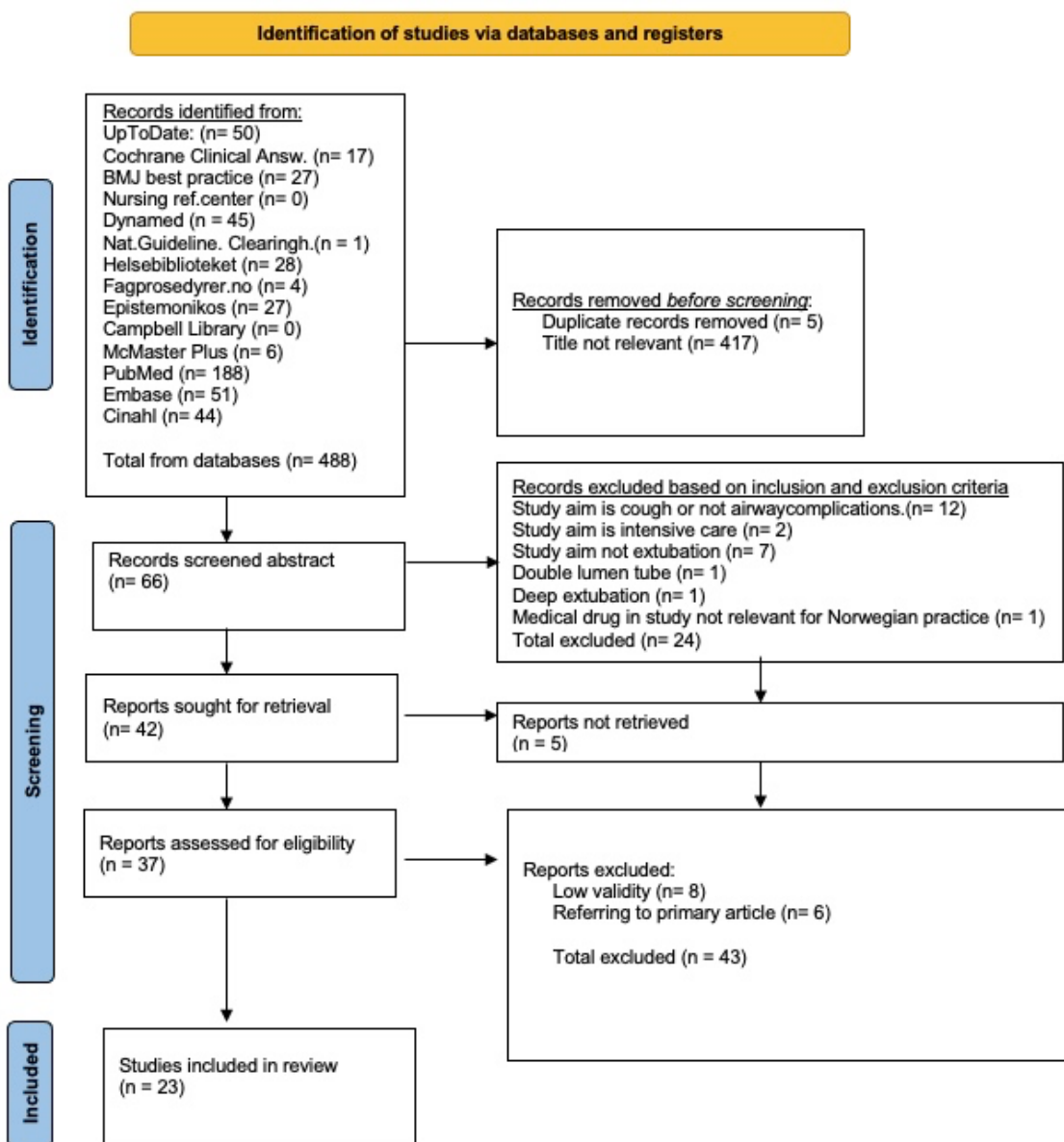
PubMed - søk 1	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 10.05.22	1. Airway Extubation (MeSH) OR Airway extubations (MeSH) 2. endotracheal extubation (MeSH) OR endotracheal extubations (MeSH) 3. 1 & 2 4. “Difficult airway” (text word) 5. 3 & 4 6. Full text 7. >2017 (8. RCT)	1. 2136 2. 2136 3. 2136 4. 3676 5. 20 6. 20 7. 20 (8. 0)	20	1. Langeron et al. (2018). 2. Corso et al. (2020) 3. Grape og Schoettker (2017) 4. Kang et al. (2021) 5. Law et al. (2021) 6. Samecn et al. (2020) 7. Tsai et al. (2018) 8. Wei et al. (2018) 9. Apfelbaum et al. (2022)

(Forts. Tabell 8: Søkelogg 5)

PubMed - søk 2	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
10.05.22	1. Tracheal extubation (MeSH) 2. Adult 3. 1 & 2 4. Anesthesia (MeSH) OR Anaesthesia (TW) 5. 3 & 4 6. Full text 7. >2017 (8. RCT)	1. 2045 2. 6.598.230 3. 824 4. 178.842 5. 132 6.127 7. 68 (8. 19)	10	1. Chen et al. (2021) 2. Blobner et al. (2020) 3. L'Hermitte et al. (2017)
PubMed - søk 3	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
10.05.22	1. Airway complications (all fields) 2. Extubation (TW) 3. 1 & 2 4. >2017 5. Full text	1. 750 2. 10.661 3. 68 4. 28 5. 28	2	1. Kuriyama et al. (2020)
PubMed - søk 4	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
10.05.22	1. Airway extubation (MeSH) 2. Extubation (Title) 3. 1 & 2 4. Fail OR Failed (title) 5. 3 & 4 6. Full text 7. >2017	1. 1984 2. 2305 3. 1054 4. 12.104 5. 12 6. 12 7. 4	1	1. Bobbs et al. (2019) 2. Howie & Dutton (2012)
PubMed - søk 5	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
10.05.22	1. Extubation (TA) 2. Emergence (TA) 3. 1 & 2 4. Full text 5. >2017 6. RCT	1. 12.282 2. 126.328 3. 660 4. 602 5. 196 6. 68	3	1. Nimagadda et al. (2017) 2. Wong et al. (2021) 3. Ketherpal et al. (2020)

3.5 Seleksjonsprosess

De ulike søkene gav oss totalt 488 artikler til gjennomgang (se også PRISMA-skjema, figur 3 og vedlegg 2). Vi fjernet fem duplikater ved hjelp av manuell sortering og stod igjen med 483 artikler til gjennomgang. Ved systematisk gjennomgang av artikkeltitler og abstrakter ut fra inklusjons- og eksklusjonskriterier forkastet vi 426 artikler som gav oss 66 artikler til fulltekstlesing og vurdering. Henvisinger i artiklene til inklusjon ble gjennomført og det ble identifisert ytterligere tre artikler til inklusjon. Resultat av litteratursøket gav tre retningslinjer og 20 artikler som kunnskapsgrunnlag for denne masterbesvarelsen.



Figur 3: PRISMA-flytskjema.

3.6 Ekskluderte artikler

Totalt ble 43 artikler ekskludert på bakgrunn av enten validitet eller forhåndsbestemte eksklusjonskriterier. Åtte studier ble ekskludert på grunn av lav validitet med begrenset metodebeskrivelse, datamateriale og/eller deltagere. Seks artikler ble ekskludert fordi de var basert på studier på høyere nivå, eller refererte til annet studie på høyere nivå allerede inkludert i datamaterialet. Flere artikler hadde ikke relevans for ekstubasjon og syv artikler ble ekskludert for denne årsaken. Tolv artikler ble ekskludert fordi de ikke fokuserte på luftveiskomplikasjoner, inkludert hoste som eneste variabel. Flere artikler omhandlet intensivavdeling og ble nøye vurdert, to artikler ble ekskludert på bakgrunn av lav overføringsverdi. Noen av artiklene var ikke tilgjengelige via åpne kanaler eller universitetets tilgang og forespørsler til forfatter ble ikke besvart. Et av inklusjonskriteriene var at artikler skulle være tilgjengelig i full tekst, derfor måtte fem artikler ekskluderes. En artikkel ble ekskludert på bakgrunn av studie på dobbellumentube, en studie på fordi omtalt medikament ikke er tilgjengelig i Norge og en studie på dyp ekstubasjon. Prisma flytdiagram (figur 3) viser oversikt over seleksjonsprosessen av datamateriale. Vedlegg 4 gir en oversikt over ekskluderte artikler med begrunnelse.

4.0 DATAANALYSE

4.1 Bearbeiding av data

Paul Ricour (1913-2005) er en sentral filosof innen fortolkningsanalyse mest kjent for kombinasjon av fenomenologi med hermeneutikk. I følge Thornquist (2018: s.221) følger Ricours fortolkningsteori for tekstanalyse tre nivåer; første nivå hvor gjennomlesing av tekst for første gang kalles den naive fasen hvor tekstleseren danner seg et førsteinntrykk av teksten. Andre fase omtales som en grundigere gjennomgang av tekstens budskap og fører til en systematisk og forklarende tolkning for leseren. Den tredje og siste fasen dannes et større helhetsbilde av tekstbudskapet og gir mulighet for en kritisk analyse. I bearbeidingsfasen er alle artikler gjennomlest minst tre ganger, om ikke mer, for å fange opp de mest sentrale tema og sub-tema, kvalitetsvurdere forskningen og gi et best mulig utgangspunkt for kritisk vurdering.

4.2 Analyseteknikk

Analyse vil si å organisere og syntetisere data slik at forskningsspørsmålet besvares (Polit & Beck, 2017). Ved innholdsanalyse fokuserer forskeren på hyppigheten av forekomst av ulike kategorier for å identifisere mønstre og temaer i teksten. Innholdsanalyse referer til en dataanalyseteknikk som brukes i både kvalitativ og kvantitativ metode. Teknikken hjelper forskeren til å identifisere viktige data fra et datakorpus ved hjelp av koding. Når innholdsanalysen skal brukes til kvantitativ dataanalyse, kan den også brukes til å identifisere frekvenser av data (Polit & Beck, 2017). Relevante funn ble trukket ut fra hver artikkel manuelt av forfatterene og uavhengig av hverandre. De ble deretter kodet og kategorisert i forskjellige overordnede temaer før sub-temaer ble identifisert under hvert tema. For å gjøre sorteringen av en stor mengde data enklere har vi valgt å benytte dataprogrammet Excel for sortering og frekvensering. Der det var naturlig ble det laget grafer for å vise oversikt over funn. Analyse av funn er angitt som hyppighet av hver enkelt faktor i datamaterialet. Med dette tolkes faktoren med signifikans i forhold til betydning av fokus i litteraturen, men kan nødvendigvis ikke graderes etter lav eller høy risiko forbundet med komplikasjoner eller vurdere sterk eller lav effekt av tiltak. På bakgrunn av denne svakheten med vår studie, anbefales derfor videre forskning for gradering av risiko og effekt ved utforming av fagprosedyren.

4.3 Vurdering for validitet og reliabilitet

Ved funn av retningslinjer sier Helsebiblioteket (2018) at det ikke er nødvendig å gå videre med søket. Fordi retningslinjene vi identifiserte ikke er av norsk opprinnelse, og i flertall, valgte vi likevel å gjennomføre videre søk for å fange opp ytterligere kunnskap. Norsk Publiseringssindikator (NPI) er et register som graderer tidsskrifter (publiseringssmedium) ut fra strenge kriterier. Vi har valgt å bruke NPI-indikator for å vurdere hver artikkel. Kun artikler på nivå 1 og 2 er inkludert. Nivå 2-tidsskrift er det høyeste nivået og oppfattes som de mest ledende tidsskrifter innen brede fagsammenhenger (HK-dir, u.å.). Altså de som utgir de mest betydelige publikasjonene. Av inkluderte artikler finnes flest med NPI-nivå 1. To artikler har NPI-nivå 2. NPI-nivå for hver artikkel finnes i litteraturmatrisen (vedlegg 3).

4.4 Kritisk vurdering

Styrken på anbefalingene avhenger av dokumentasjonens kvalitet. RCT-studier anses som "gullstandard" for troverdig kvalitet ved styrkeberegning. Systematiske oversikter

oppsummerer ofte flere RCT-studier og anses høyt opp i hierarkiet (Polit & Beck, 2017). De fleste av våre funn er gjort høyt oppe i kunnskapspyramiden i troverdige databaser. Vi fant tre retningslinjer, fire artikler utført med RCT-metode og seks systematiske oversikter. Andre forskningsmetoder er også inkludert i denne litteraturoversikten, blant annet kohort og kaskontroll m.m. Det resterende kunnskapsgrunlaget scorer noe lavere på troverdighet med bakgrunn i forskningsmetode og omfang. Hovedtyngden av inkludert materiale er under fem år gammelt og representerer derfor nyeste oppdatert kunnskap.

For å svare på aktuell problemstilling anvendes artikler av forskjellig metodisk design. Hvert enkelt design har særegne styrker og svakheter for reliabilitet. For kritisk vurdering av datamateriale er Helsebibliotekets (2016) sjekklister for kritisk vurdering benyttet.

Sjekklisene vurderer kvalitet på funn som sterk eller svak og inneholder blant annet vurdering av formål, troverdighet av forskningsgrunlaget, relevans og ulemper. Det er anvendt metodespesifikke sjekklister for hver enkel referanse. Felles for sjekklisene er to overordnede spørsmål som første ledd i kritisk vurdering (pkt. 1 og 2 i tabellene);

- Har artikkelen en klart formulert problemstilling?
- Er designes velegnet for å svare på problemstillingen?

De neste spørsmålene vurderer om resultatene er til å stole på, etterspør hva resultatene er og vurderer om resultatene kan benyttes i tiltenkt praksis.

Vi vil nå presentere en kort tabellversjon av kvalitetsvurdering for hver enkelt artikkel sortert etter forskningsmetode. Det henvises til vedleggene 6 til 11 for forklaring til spørsmål nummerert som 1, 2, 3 osv. Kommentar i siste kolonne angir vår vurdering av reliabilitet som grunnlag for anbefaling i forlag til kunnskapsgrunlaget. Kommentarer som beskriver vurderingen, følger i tekst etter hver tabell. Se ellers vedlegg 3, litteraturmatrise.

Tabell 9: Sjekkliste randomiserte kontrollerte studier

Sjekkliste RCT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Reliabilitet
Andreu et al. (2019)	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	uklart	Ja	Støttelitteratur
L'Hermite et al. (2017)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Uklart	Støttelitteratur
Sameen et al. (2020)	Ja	Uklart	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Anbefaling
Wei et al. (2018)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Anbefaling
Sum	100%	75%	100%	75%	100%	100%	100%	75%	100%	75%	75%	

Ved vurdering av randomiserte kontrollerte studier (tabell 9) vurderes Andreu et al. (2019) til støttelitteratur. Studien tar utgangspunkt i intensivavdeling, men overføringsverdien til generell anestesi anses likevel som høy. Studien var ikke mulig å blinde da personalet utfører

prosedyren klinisk. L'Hermitte et al. (2017) har ikke oppgitt styrkeberegning av sin studie, det ble kun mulig å enkeltblinde intervensjonen og resultatene viste at ekstubasjonsteknikkene ikke gav endret resultat i forekomst av luftveiskomplikasjoner. Det er derfor usikkert om intervensjonen har effekt, og det trenges flere studier for å fastslå dette. Sameen et al. (2020) kommenterer ikke hvilken teknikk som er benyttet for randomisering. Det er heller ikke oppgitt konfidensintervall for resultatene. Likevel angir studien en effekt av preoperativ informasjon til pasienter i forhold til tubetoleranse ved ekstubering. Wei et al. (2018) oppfylder alle krav i sjekklisten og bruk av PEEP under ventilering og oppvåkning er en sterk anbefaling for forslaget til en kunnskapsbasert fagprosedyre.

Tabell 10: Oversiktsartikler

Sjekkliste oversiktsartikkel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Reliabilitet
Grape & Schoettker (2017)	Ja	Ja	Ja	Ja	-/ja	Uklart	Uklart	Ja	Nei	Ja	Støttelitteratur
Kuriyama et al. (2020)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja/ja	Ja (klart)	Ja	Ja	Ja	Ja	Anbefaling
Nimagadda et al. (2017)	Ja	Uklart	Uklart	Uklart	-/uklart	Ja (klart)	Nei	Ja	Nei	Ja	støttelitteratur
Parotto & Ellard (2022)	Ja	Uklart	Uklart	Nei	-/ja	Ja (klart)	Uklart	Ja	Ja	Ja	Støttelitteratur
Schumann & Eipe (2022)	Ja	Uklart	Uklart	Nei	-/ja	Ja (klart)	Uklart	Ja	Ja	Ja	Støttelitteratur
Wong et al. (2021)	Ja	Uklart	Uklart	Nei	-/ja	Ja (klart)	Uklart	Ja	Nei	Ja	Støttelitteratur
Sum	100%	33%	33%	33%	16/83%	83%	16%	100%	50%	100%	

Alle oversiktsartiklene (tabell 10) hadde en klar hensikt, men kun to artikler (Grape & Schoettker, 2017; Kuriyama et al. (2020)) hadde en definert metode for litteratursøk og inklusjon av artikler. De fleste artiklene har ikke styrkeberegnet resultatene, men angir likevel troverdige resultater som sammenfaller med andre studiers resultater. To av artiklene (Parotto & Ellard, 2022; Schumann & Eipe (2022)) finnes i digital ressursbank som er både peer-reviewed og under jevnlig kontroll for oppdatert informasjon. Artiklene vurderes pålitelige til tross for metodiske mangler.

Nimagadda et al. (2017) og Wong et al. (2021) er begge narrative litteraturoversikter. Disse angir ikke detaljert metodebeskrivelse eller analyseverktøy. Studiene mangler også vurdering av styrke på anbefalinger. Funn i artiklene støttes av litteratur med vurdert høy pålitelighet.

Tabell 11: Kaskontrollerte studier

Sjekkliste kaskontrollert studie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Reliabilitet
Tsai et al. (2018)	Ja	Ja	Uklart	Uklart	Ja	Uklart	CI 0.95%	P0,03, P0.009	Ja	Ja	Ja	Støttelitteratur
Howie & Dutton (2012)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	OR mangler	P 0,001	Uklart	Ja	Ja	Støttelitteratur
Bobbs et al. (2019)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	OR mangler	P 0,005	Uklart	Ja	Ja	Støttelitteratur
Chen et al. (2021)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja; hver faktor angitt	Ja; hver faktor angitt	Ja	Ja	Ja	Anbefaling
Sum	100%	100%	75%	75%	100%	50%	50%	100%	50%	100%	100%	

Av kaskontrollerte studier (tabell 11) finnes kun en sterk anbefaling. Tsai et al. (2018) kommenterer ikke om studien er styrkeberegnet. Studien er i tillegg fra Taiwansk opprinnelse

og kan derfor preges av andre sosiokulturelle og fysiologibetingede vektorer enn nordiske. Bobbs et al. (2019) mangler styrkeberegning for studien, men inklusjon av 638 deltagere styrker likevel troverdigheten før implementasjon av sjekklister. Kontrollgruppen bestod av kun 375 deltagere, altså nærmere halvparten av før-gruppen, dette trekker troverdigheten noe ned. Studien tar heller ikke hensyn til det enkelte pasientkasus og forvirrende faktorer som fedme, organsvikt og type anestesi. Bobbs et al. (2019) tar utgangspunkt i ekstubering av pasienter etter kirurgi, men er utført i en oppvåkingsavdeling. Også her poengteres det at pasienter i risiko for mislykket ekstubasjon må identifiseres slik at tiltak kan iverksettes. En stor del av litteraturen som eksisterer rundt ekstubasjonskomplikasjoner er basert på intensivpasienter, og ikke postoperative pasienter umiddelbart etter kirurgi. Forfattere av denne studien kommenterer en pilotstudie gjort i 2012 (Howie & Dutton, 2012) som også undersøkte forekomst av ekstubasjonskomplikasjoner etter innføring av sjekklister. Artikkelen er 10 år gammel og på grensen i forhold til inklusjonskriterie. Studien inkluderte flest menn til akutt kirurgi på grunn av traumer. Kun 78% av inkluderte deltagere ble fulgt opp og resultatene nevner ikke oddsratio. Effekten av innføring av sjekklister før ekstubasjon er ikke angitt i prosent, men angis som 2-3 per måned før innføring mot 4 per 3 måneder etter innføring. Før innføring av sjekklister var fedme viktigste faktor for feilet ekstubasjon. Studien var basert på ekstubering av traumepasienter umiddelbart post-operativt, og viste også reduksjon av mislykkede ekstubasjoner etter innføring av en sjekklister. Funnene på tvers av disse studiene styrker generaliserbarheten og muliggjør overføring av studiens gyldighet også til populasjonen i vår studie. Med tanke på at disse to uavhengige studiene begge viser forbedring etter innføring av sjekklister, finner vi det relevant også for pasienter som ekstuberes umiddelbart etter generell anestesi. Chen et al. (2021) har heller ikke angitt styrkeberegning for studien, men her ivaretas forvirrende faktorer i stor grad og p-verdi og oddsratio er angitt for hver variabel som blir studert. En enkelt observasjonsstudie, f.eks. kasuskontrollstudie, gir sjelden tilstrekkelig kunnskap til å anbefale endringer i praksis (Polit & Beck, 2017).

Tabell 12: Kohortstudier

Sjekklister kohortstudie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Reliabilitet
Blobner et al. (2020)	Ja	Ja	Uklart	Uklart	nei	Ja	Ja	Ja	Uklart	Ja	Uklart	Støttelitteratur
Kheterpal et al. (2020)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Uklart	Anbefaling
Kang et al. (2021)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Anbefaling
Corso et al. (2020)	Ja	Ja	Ja	Ja	Usikkert	Ja	Ja	Usikkert	Usikkert	Ja	Delvis	Støttelitteratur
Sum ja	100%	100%	75%	75%	50%	100%	100%	75%	50%	100%	25%	

Av kohortstudiene (tabell 12) hadde alle studiene en klart definert hensikt og seleksjon av deltagere. Corso et al. (2020) hadde en skjevhet i inklusjon av personer der flest menn,

ASA>3, BMI >30 og hode/nakkekirurgi var høyest representert. Av dette tolker vi funn fra denne artikkelen til å gjelde for de nevnte grupper av pasienter og generell overføringsverdi er derfor noe svekket. Kang et al. (2021) inkluderte flest ASA 1-2 i sin studie. Resultater av denne studien må derfor bli gjeldene for denne ASA-gruppen da forskjeller i pasientens fysiologiske utgangspunkt mellom ASA-gruppene kan være betydelig. Corso et al. (2020) har ikke inkludert variabelen «anestesipersonalets erfaring» i sin studie. Det er heller ikke tatt hensyn til flere forskjellige ekstubasjonskateter og om type kateter har betydning for resultater. Kheterpal et al. (2020) oppfyller alle krav i sjekklisten og viser klare resultater i studien.

Blobner et al. (2020) har ikke vurdert de kjente feilkildene ved bruk av TOF-apparatet. Det er kjent at feil elektrodeplassing, dårlig hudkontakt, diatermiforstyrrelse og måling på en hånd som ikke ligger fritt gir feilaktige målinger. Dette er ikke vurdert i denne studien. Det er heller ikke angitt om noen av pasientene hadde svikt i vitale organer som bidrar til forsinket utskilling av muskelrelaks, eller om det ble brukt spesifikke typer muskelrelaks. Resultater fra denne studien bør derfor søkes bekreftet gjennom ytterligere litteratursøk og metaanalyse før en anbefaling kan gis. Av alle kohortstudiene som ble inkludert kan alle delvis overføres til praksis i dag, men bare 25% av studiene korrelerer med resultater fra andre studier. Det er derfor nødvendig å gå videre med nye studier for å fastslå dokumentert effekt før anbefalinger kan gis i en kunnskapsbasert fagprosedyre.

Tabell 13: Kvalitative studier

Sjekkliste kvalitative studier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Reliabilitet
Rönnerberg (2019)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Støttelitteratur
Rönnerberg (2022)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Støttelitteratur
Sum	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

De kvalitative studiene (Rönnerberg et al. 2019; Rönnerberg et al., 2022, tabell 13) vurderes til god kvalitet. Likevel er disse studiene av mindre skala og preget av subjektivitet. De gir dermed kun en idé av anestesisykepleiers kontekst i ekstubasjonsprosessen, og anvendes derfor kun som støttelitteratur i denne besvarelsen. Fremtidige studier bør forsøke å løfte frem betydningen av kontekstuelle forhold i forhold til ivaretagelse av pasientsikkerhet under utføring av ekstubasjonsprosessen.

Tabell 14: Retningslinjer

Sjekkliste retningslinje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Reliabilitet
Apfelbaum et al. (2022)	Ja	Nei	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Anbefaling
Law et al. (2021)	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Anbefaling
Langeron et al. (2018)	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Anbefaling

Retningslinjer (tabell 14) finnes på høyt nivå i hierarkisk vurdering av reliabilitet. Likevel identifiserer vi mangler ved metodiske opplysninger. Apfelbaum et al. (2022) mangler PICO-skjema og hvilke søkeord som er brukt i utførte søk. Flere av de involverte forfatterne oppgir at de mottar støtte fra diverse organisasjoner og medisinske firma. Law et al. (2021) oppgir heller ikke PICO-skjema eller hvilke søkeord som er brukt i forbindelse med litteratursøk. Prosedyre for oppdatering av retningslinjen mangler, men oppdatering er utført for under ett år siden. Retningslinjen angir styrke på anbefalinger, men har valgt å ikke gradere anbefalingene ytterligere. Retningslinjen er oversiktlig, og nøkkelanbefalinger kommer tydelig frem. Langeron et al. (2018) oppgir PICO og godt beskrevet metode for litteratursøk. Det er ikke beskrevet krav til oppdatering av prosedyren. Oppdatert retningslinje er 4 år gammel. Det er ikke beskrevet faktorer som kan hemme eller fremme bruk av retningslinjen.

Alle retningslinjer har tilhørende algoritmer med nøkkelpunkter (sterk anbefaling) for vurdering og beslutningstaking i forbindelse med ekstubasjon. Det er ikke inkludert synspunkter fra befolkningen/pasientgruppen i noen av retningslinjene, men dette er også en naturlig vurdering i forhold til tema.

4.5 Etiske overveielser

Reproduksjon av andres verk skal henviser til opprettshaver. Våre kilder henvises fortløpende til i teksten og i referanselisten. Ingen av forfatterne på denne masteroppgaven er medlem av organisasjoner som kan påvirke utfallet av studien, det er heller ingen økonomisk gevinst ut fra resultater. Oppgaven bygger på systematisk litteratursøk, og det er ikke nødvendig med godkjenning fra Regional Etisk Komité (REK) eller Norsk Samfunnsvitenskapelige Datatjeneste (NSD). Oppgavens omfang er også av mindre karakter slik at registrering i PROSPERO heller ikke har vært aktuelt. Studien inkluderer ingen direkte pasientopplysninger, og har dermed ingen etiske personavhengige overveielser. Inkluderte artikler/retningslinjer er vurdert for etiske konflikter og bias. Vår erfaring ligger til grunn for forskningsspørsmålet og søk og analyseprosess kan preges av forutinntatthet. På bakgrunn av dette kan vi ubevisst søke etter informasjon som passer med det vi ønsker å finne.

Nøyaktighet med å inkludere funn av artikler som presenterer noe uventet er derfor også viktig (Polit & Beck, 2017). Det ble ikke gjort spesifikke funn av slike artikler i våre søk, men det ble identifisert noe ujevnheter i resultater mellom sammenlignbare studier. En annen utfordring er å ivareta kontekst og resultater ved oversettelse fra engelsk til norsk. Vi har forsøkt å være nøyaktige slik at budskap i publisert studie ikke tolkes ut av dens opprinnelige sammenheng. Flere databaser er inkludert i søkene, men inklusjon ble gjort bare fra et fåtall av databasene. Begrenset erfaring med systematisk litteratursøk gir risiko for at relevante artikler ikke har blitt identifisert på bakgrunn av metodisk strategi.

5.0 RESULTATER

Etter systematisering av funn identifiseres fire hovedtemaer;

- Risikovurdering for ekstubasjonstoleranse
- Forberedelse av ekstubasjon
- Utførelse av ekstubasjon
- Oppfølging etter ekstubasjon

Deretter ble sub-temaer identifisert under hvert tema. Underveis i prosessen ble det tydelig at ulike faktorer har en sammensatt betydning for pasientsikkerhet i anestesisykepleiers gjennomføring av ekstubasjonsprosessen. De mest aktuelle funnene i utvalgte artikler blir nå kort presentert.

5.1 Fellestrekk

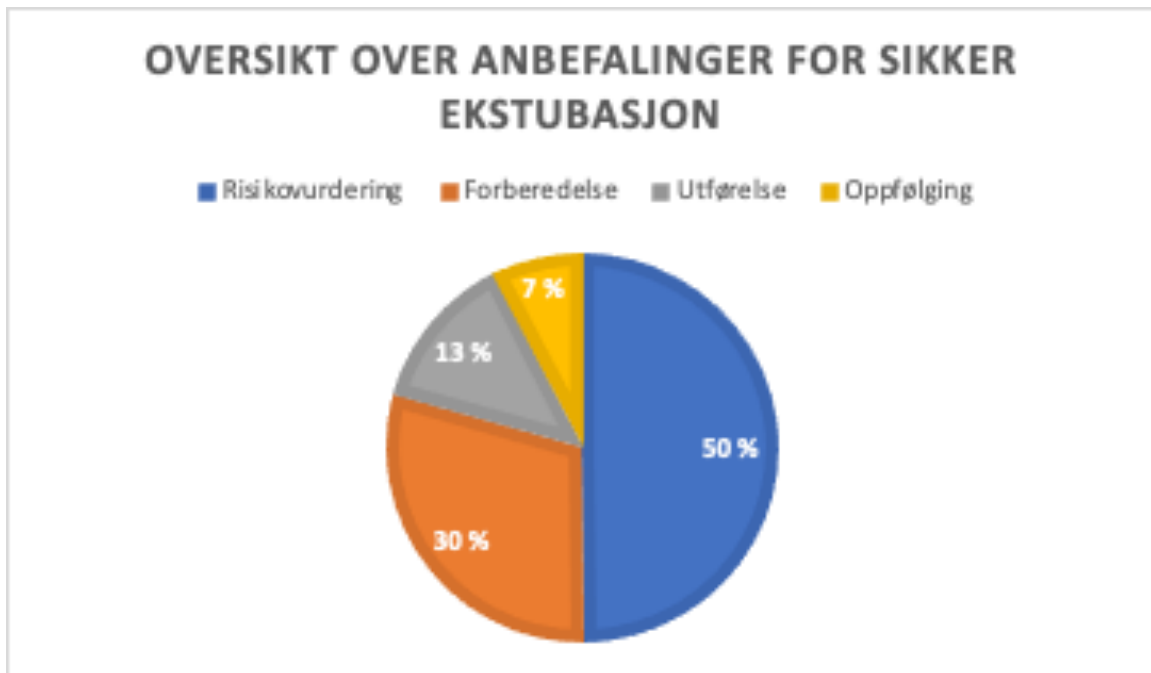
Datamaterialet inkluderer tre retningslinjer. Apfelbaum et al. (2022) har utarbeidet en revisjon av retningslinjer for håndtering av vanskelig luftvei med hensikt å forbedre pasientsikkerheten; En rapport fra "American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway". Canadian Airway Focus Group (Law et. al., 2021) oppdaterer retningslinjer for håndtering av vanskelig luftvei hos pasienter til generell anestesi. Langeron et.al. (2018) presenterer anbefalinger for pasientsikker ekstubasjon i oppdatering av Franske retningslinjer.

Parotto og Ellard (2022) har gjennomført en systematisk litteraturoversikt med metaanalyse av ekstubasjon etter generell anestesi. Oversikten er basert på de nevnte 3 retningslinjene og flere artikler som støttelitteratur. Felles for de nevnte retningslinjer og artikler er at det gis anbefalinger om risikovurdering, forberedelse og teknikk for pasientsikker ekstubering av

både lav-risiko og høy-risiko ekstubasjon. Sammenlignet med eldre versjoner av retningslinjene er fokus på anbefalinger for ekstubasjon styrket, og det er konsensus om behov for innføring av en protokoll for fremgangsmåte som styrker sikkerheten ved ekstubasjon. I tillegg nevner to av retningslinjene og enkeltstående studier anbefalinger for oppfølging etter ekstubasjon (Langeron et al., 2018; Law et al., 2021). Wong et al. (2021) presenterer en narrativ oversiktsartikkel basert på 91 artikler og presenterer anbefalinger for forberedelse, teknikk og oppfølging i forbindelse med ekstubasjon.

5.2 Oppsummering av funn

Ved dataekstraksjon framsto fire tema som overordnede; Risikovurdering, forberedelse, utførelse og oppfølging av ekstubasjon. Figur 4 illustrerer fordelingen av anbefalinger per tema og viser at risikovurdering og forberedelse til ekstubasjon omtales hyppigst.



Figur 4: Oversikt anbefalinger

5.3. Risikovurdering

Risiko for luftveiskomplikasjoner som utløser hypoksi varierer i datamaterialet og angis til 12,5% av en studie (Rönnerberg et al., 2019). Bobbs et al. (2019) rapporterer forekomst av 22% mislykkede ekstubasjoner. Ifølge Corso et al. (2020) oppstår behov for re-intubasjon så hyppig som hos 13% der det er erkjent høy risiko. Alle retningslinjene og noen artikler anbefaler sterkt en risikovurdering i forkant av ekstubasjon for å kunne sette inn tiltak for å

redusere forekomst av hypoksiske hendelser (Langeron et al., 2018; Apfelbaum, et.al, 2022; Law et al., 2021; Parotto & Ellard, 2022; Kang et al., (2021).

Retningslinjene angir flere risikofaktorer forbundet med høy-risiko ekstubasjon. I tillegg identifiseres risikofaktorer i flere artikler. Ut fra systematisering av risikofaktorer har vi identifisert sub-temaene *preoperative risikofaktorer* og *perioperative risikofaktorer*.

5.3.1 Preoperativ risikofaktorer

Ulike preoperative risikofaktorer for ekstubasjon nevnes hyppig i datamaterialet (figur 5).



Figur 5: Preoperative risikofaktorer

Chen et al. (2021) utførte en kaskontrollert studie som identifiserte risikofaktorer og evaluerte prognosen for ikke-planlagt re-intubering forårsaket av akutte luftveiskompikasjoner etter ekstubasjon. Studien inkluderte 123.068 deltagere og konkluderte med at pasienter over 65 år, ASA > 3, hode-, hals- eller thoraxkirurgi og hypervolemi/ødemer hyppigst er assosiert med luftveiskompikasjoner med behov for re-intubasjon. Tsai et. al. (2018) utførte en retrospektiv kryss-kontrollert studie som undersøkte forekomsten av negativ-trykkutløst lungeødem (NPPE) som komplikasjon til ekstubering hvor larynksspasme eller annen luftveisobstruksjon var til stede. Studien inkluderte 85.561 deltagere og konkluderer med at generell forekomst av NPPE umiddelbart etter ekstubasjon er svært lav, kun 0,019%. Faktorer som aktiv røyking og endotrakeal intubasjon var de to mest signifikante uavhengige faktorene for NPPE etter ekstubasjon.

Schumann og Eipe (2022) angir fedme som en av de mest fremtredende risikofaktorene for høy-risiko ekstubasjon. Det angis at det er økende forekomst av fedmepasienter (BMI > 30) i dag kontra tidligere, og angir økt aktualitet i dagens praksis. I tillegg kommer diverse

syndromer med kjent malformasjon og endret anatomiske luftveisforhold (Apfelbaum et al., 2022; Corso et al., 2020; Parotto et al., 2022). Av pre-operative risikofaktorer i inkludert datamateriale nevnes *BMI* > 30 hyppigst. Følgende preoperative risikofaktorer er representert i datamateriale (Tabell 15):

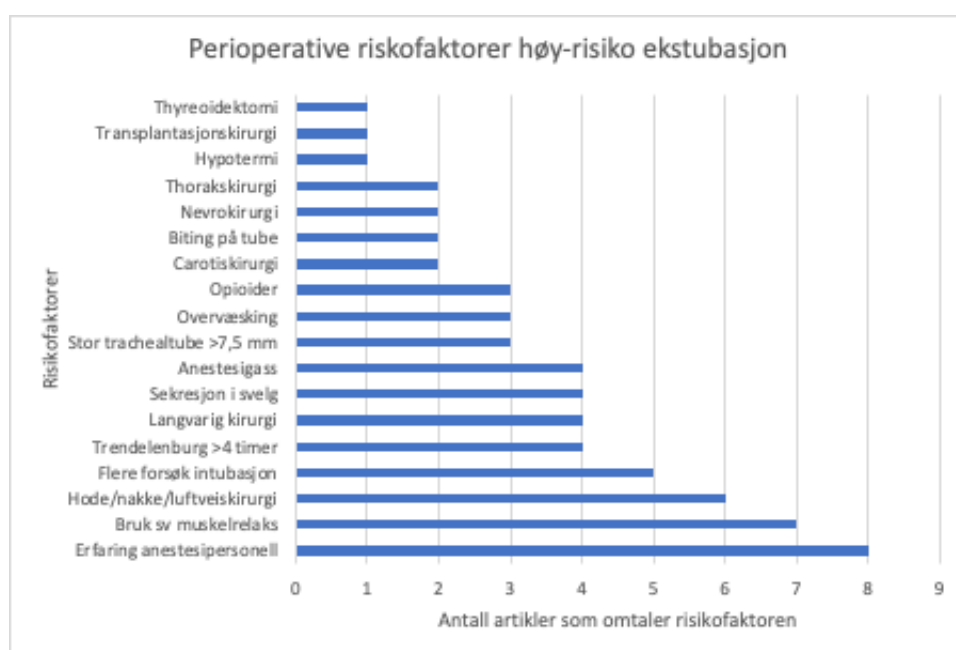
Tabell 15: Preoperative risikofaktorer

Risikofaktor	Referanse	Antall
BMI > 30	(Chen et al., 2021; Howie & Dutton, 2012; Langeron et al., 2018; Nimagadda et al., 2017; Parotto & Ellard, 2022; Schumann & Eipe, 2022; Wei et al., 2018; Law et al., 2021)	8
Alder > 65 år	(Chen et al., 2021; Apfelbaum et al., 2022; Howie & Dutton, 2012; Nimagadda et al., 2017; Law et al., 2021)	5
Preoperativ vanskelig luftvei	(Apfelbaum et al., 2022; Corso et al., 2020; Langeron et al., 2018; Law et al., 2021; Chen et al., 2021)	5
KOLS/astma	(Chen et al., 2021; Langeron et al., 2018; Nimagadda et al., 2017; Parotto & Ellard, 2022; Law et al., 2021)	5
Tidligere vanskelig intubasjon	(Apfelbaum et al., 2022; Corso, et al., 2020; Parotto & Ellard, 2022; Law et al., 2021)	4
Hjertesykdom	(Chen et al., 2021; Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022; Law et al., 2021)	4
OSA/Snorking	(Apfelbaum et al., 2022; Corso et al., 2020; Parotto & Ellard, 2022; Law et al., 2021)	4
Ikke-fastende pasienter	(Nimagadda et al. 2017; Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022; Law et al., 2021)	4
Mannlig kjønn	(Apfelbaum et al., 2022; Chen et al., 2021; Law et al., 2021)	3
Hode/nakke-abnormalitet	(Apfelbaum et al., 2022; Corso et al., 2020; Parotto & Ellard, 2022)	3
Hjerneinfarkthistorikk	(Chen et al., 2021; Parotto & Ellard, 2022)	2
Gravide	(Langeron et al., 2018; Nimagadda et al. 2017)	2
Diabetes	(Apfelbaum et al., 2022; Chen et al., 2021)	2
Traume/Brannskade	(Parotto & Ellard, 2022; Law et al., 2021)	2
ASA >3	(Chen et al., 2021)	1
Sepsis	(Chen et al., 2021)	1
Røykere	(Tsai et al., 2018)	1

Reumatoid artritt	(Parotto & Ellard, 2022)	1
Parkinson	(Parotto & Ellard, 2022)	1

5.3.2 Perioperative risikofaktorer

Perioperative risikofaktorer relatert til forhold ved kirurgisk prosedyre og anestesi omtales som funn i flere av artiklene og alle retningslinjer (Figur 6). Alle retningslinjer og flest artikler never betydningen av anestesipersonalets erfaring for trygg utførelse av ekstubasjon. I tillegg er bruk av muskelrelaks og kirurgi i hode-, nakke- og halsområde signifikante risikofaktorer for høy-risiko ekstubasjon.



Figur 6: Perioperative Risikofaktorer

Alle retningslinjer angir behov for perioperativ gjentagelse av risikovurdering for toleranse og sikkerhet før ekstubasjon utføres.

Flere risikofaktorer er identifisert i datamaterialet (Tabell 16).

Tabell 16: Perioperative risikofaktorer (forts. neste side)

Risikofaktor	Referanser	Antall
Erfaring anestesipersonell	(Chen et al., 2021, Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022; Schumann & Eipe, 2022; Law et al., 2021; Rönnberg et al., 2019; Rönnberg et al., 2022; Apfelbaum et al., 2022)	8

Bruk av muskelrelaks	(Langeron et al., 2018; Wong et al. 2021; Nimagadda et al. 2017; Parotto & Ellard, 2022; Law et al., 2021; Ketherpal et al., 2020; Wei et al., 2018; Schumann & Eipe, 2022)	8
Risikofaktor	Referanser	Antall
Hode-, nakke- og luftveiskirurgi	(Chen et al., 2021; Corso et al., 2020; Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022; Law et al., 2021)	5
Flere forsøk på intubasjon	(Corso et al., 2020; Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022; Law et al., 2021; Wong et al. 2021)	5
Trendelenburgs leie >4 timer	(Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022; Schumann & Eipe, 2022; Law et al., 2021)	4
Langvarig kirurgi	(Chen et al., 2021; Kuriyama et al. 2020; Tsai et al., 2018; Law et al., 2021)	4
Sekretjon i svelg	(Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022; Law et al., 2021; Wong et al. 2021)	4
Anestesigass	(Tsai et al., 2018; Wong et al., 2021; Kang et al., 2021; Ketherpal et al., 2020)	4
Stor trakealtube (>7,5mm)	(Kuriyama et al. 2020; Langeron et al., 2018; Law et al., 2021)	3
Overvæsking	(Chen et al., 2021; Langeron et al., 2018; Law et al., 2021)	3
Opioider	(Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022; Law et al., 2021)	3
Carotiskirurgi	(Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022)	2
Biting på tube med påfølgende okklusjon	(Langeron et al., 2018; Wong et al. 2021)	2
Nevrokirurgi	(Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022)	2
Thoraxkirurgi	(Chen et al., 2021; Langeron et al., 2018)	2
Hypotermi	(Law et al., 2021)	1
Transplantasjonskirurgi	(Langeron et al., 2018)	1
Thyreoidektomi	(Parotto & Ellard, 2022)	1

Som en faktor for revurdering av perioperativ risiko for luftveisødem anbefales cufflekkasjetest som teknikk for å vurdere risiko for larynksødem. Anbefalingen finnes i to retningslinjer (Langeron et al., 2018; Law et al., 2021) og fem artikler (Chen et al., 2021; Kuriyama et al., 2020; Parotto & Ellard, 2022; Bobbs et al., 2019; Howie & Dutton, 2012). Pasienter i risiko for luftveisødem er for eksempel overhydrerte, langvarig trendelenburgs leie eller mageleie, maxillofacial- eller nakkekirurgi (Chen et al., 2021). Chen et al. (2021) angir

at høy tilførsel av intravenøs væske peroperativt er assosiert som signifikant faktor for feilet ekstubasjon på grunn av ødemutvikling i larynks.

Langeron et al. (2018) angir at overvæsking og stor trakealtube ($> 7,5$) gir økt risiko for luftveisobstruksjon på bakgrunn av ødemutvikling i larynks. Vanskelig intubasjon med flere forsøk er også eksempel som kan føre til utvikling av ødemer i luftveiene, og må vurderes opp mot risiko for toleranse av ekstubasjon (Tsai et al., 2018). Studier viser at cufflekkasjetest ikke er pålitelig for å utelukke luftveisobstruksjon (Langeron et al., 2018; Kuriyama et al., 2020; Chen et al., 2021). Det er vist at testen gir utmerket spesifisitet for luftveiskomplikasjoner etter ekstubasjon, men kun moderat sensitivitet. Negativ lekkasjetest tyder på luftveisobstruksjon, men positiv test kan ikke utelukke komplikasjoner (Langeron et al., 2018; Kuriyama et al., 2020)

Flere artikler nevner behovet for bruk av sjekklister, algoritme eller fagprosedyre i forbindelse med risikovurdering i forkant av ekstubasjon (Apfelbaum et al., 2022; Langeron et al., 2018; Bobbs et al., 2019; Howie & Dutton, 2012)

Apfelbaum et al. (2022) har utviklet algoritmer som hjelp til klinisk beslutningstaking ved ekstubasjon med høy risiko. Forfatterne viser til at risiko kan være høyere ved ekstubasjon enn ved intubasjon. Til tross for komplikasjoner av moderat karakter, er det likevel et betydelig antall som resulterer i alvorlig skade eller dødsfall. Den reviderte retningslinjen har derfor sterkere anbefalinger for ekstubering av vanskelig luftvei enn den tidligere versjonen. Bobbs et al. (2019) utførte en kaskuskontrollert studie som inkluderte 993 deltagere. Studien vurderte forskjell i rate for alvorlige komplikasjoner og behov for re-intubasjon før og etter implementasjon av en sjekklister. Etter innføring av sjekklister krevde signifikant færre pasienter re-intubasjon sammenlignet med kontrollgruppen (7% vs. 3%). Det var ingen forskjell i mortalitet (20% vs. 21%) eller i antall liggedøgn mellom de to gruppene. Studien konkluderer med at innføring av sjekklister i forkant av ekstubasjon fører til færre re-intubasjoner, men samtidig ikke reduksjon i mortalitet eller liggedøgn. I referanselisten til Bobbs et al. (2019) finnes en liknende kaskus-kontrollert pilotstudie av Howie & Dutton (2012) som inkluderte 622 deltagere. Innføring av sjekklister før ekstubasjon av traumepasienter ble effektivt vurdert i forhold til komplikasjonsforekomst uten bruk av sjekklister. Ekstubasjon ble utført umiddelbart postoperativt. Før innføring av sjekklister var frekvens av mislykket ekstubasjon tre per måned. Etter innføring av sjekklister ble frekvens redusert til fire tilfeller per tredje måned. Studien konkluderer med at innføring av en sjekklister i forkant av ekstubasjon fører til færre re-intubasjoner og alvorlige komplikasjoner.

5.4 Forberedelse til ekstubasjon

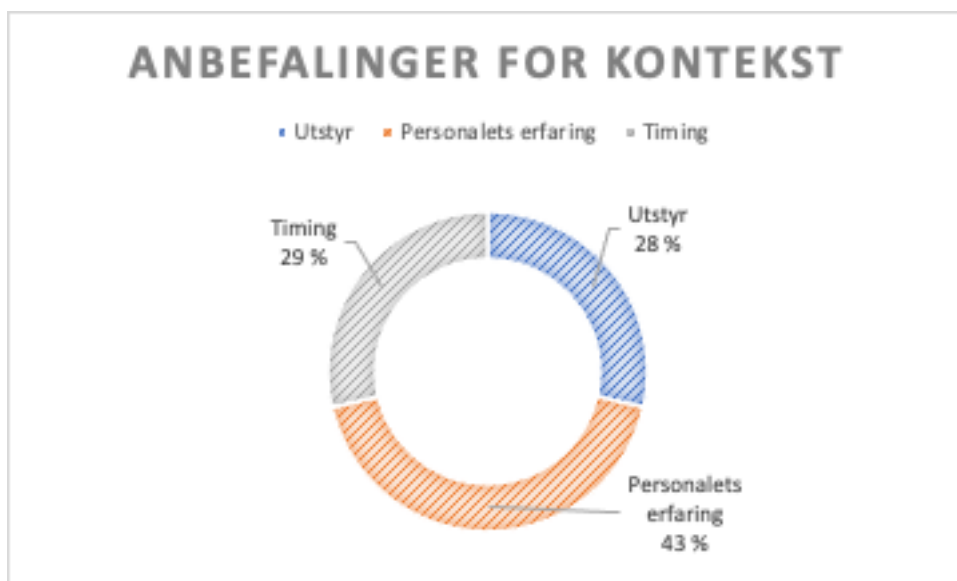
Etter analyse av inkludert datamateriale ble sub-temaer for forberedelse til ekstubasjon identifisert som kontekst, reversering og optimalisering av pasienten i forbindelse med ekstubasjon. Sub-temaet optimalisering har flest anbefalinger i datamaterialet (figur 7).



Figur 7: Faktorer forberedelse til ekstubasjon

5.4.1 Kontekst for ekstubasjonsprosessen

Ved analyse av ekstubasjonsprosessens kontekst framstod tre sentrale faktorer; personalets erfaring, utstyr og timing. Figur 8 angir fordeling av anbefalinger i datamaterialet.



Figur 8: Anbefalinger kontekst

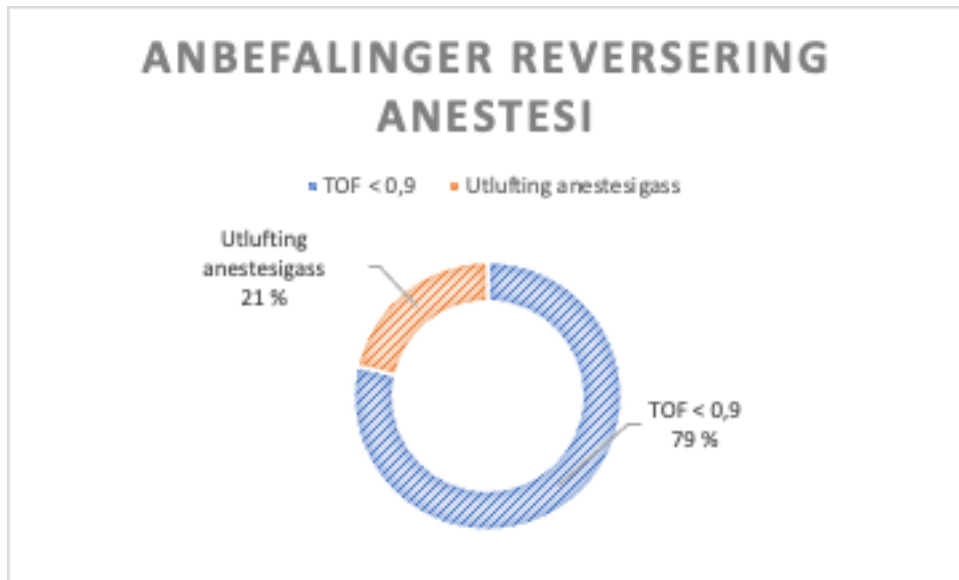
Både enkeltstudier og retningslinjer påpeker viktigheten av at anestesipersonell sørger for at

utstyr for luftveishåndtering er i umiddelbar tilgjengelighet i tilfelle det oppstår behov for reintubasjon (Parotto et al. 2022, Langeron et al. 2018, Apfelbaum et al. 2022 og Law et al. 2021; Rönnberg et al., 2019). Fordi uventede luftveiskomplikasjoner kan oppstå uavhengig av risikovurdering, må anestesipersonell være forberedt for problemer som oppstår hos *hver* pasient (Law et al., 2021). Ansvarlig helseforetak må sørge for at utstyr for håndtering av vanskelig luftvei er tilgjengelig (Law et. al., 2021).

Av anbefalingene innenfor kontekst gjelder 43% betydningen av erfaring. Alle retningslinjene og tre artikler kommenterer betydningen av erfaringsgrad hos anestesipersonell i forbindelse med høy-risiko ekstubasjon (Chen et al., 2021; Apfelbaum, et al., 2022; Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022; Schumann & Eipe, 2022; Law et al., 2021). Langeron et al. (2018) anbefaler at det alltid skal være to anestesikyndige til stede ved ekstubasjon hvor alltid minst en anestesilege med adekvat erfaring dersom man forventer ekstubasjon med høy risiko. Dette støttes av flere studier og retningslinjene (Apfelbaum et al. 2022; Chen et al., 2021; Law et al., 2021; Parotto & Ellard, 2022; Rönnberg et al., 2019). Rönnberg et.al. (2019) har gjort en kvalitativ studie med 20 informanter som beskriver betydning av anestesisykepleiers erfaring og selvstendighet i vurderinger ved ekstubasjonsprosessen. Beskrevne erfaringer ble angitt innenfor fire kategorier. Kategorien *Å være et skritt foran* inkluderer vurdering og forberedelse, og *Å være på tå hev*, deres evne til å gjenkjenne mønstre og bygge en forståelse. *Å bruke situasjonsforståelse* er knyttet til deres bruk av erfaring og følelser, og *Å være alene i et kritisk øyeblikk*, om å føle seg alene i teamet og ivareta pasientsikkerhet. Rönnberg et. al (2022) har også gjort en kvalitativ studie med 17 informanter for å få en dypere forståelse av anestesisykepleieres hovedutfordringer og problemløsning i ekstubasjonsprosessen. Studien fant at ivaretagelse av pasientsikkerhet i et høyteknologisk miljø løses ved å opprettholde tilpasningsevne. Kategoriene: «Ha en reserveplan», «Komme inn i riktig sinnstilstand», «Evaluere pasienten», «Bruke egen erfaring», «Håndtere usikkerhet», «Press fra andre» og «Bli avbrutt» førte til teorien, *Sikring av pasienten i ekstuberingsprosessen*. Valg av tidspunkt for ekstubasjon avhenger av at anestesireversering og optimalisering er igangsatt tidnok for tilstrekkelig effekt. Alle retningslinjer og en artikkel omtaler denne kontekstbetydningen (Apfelbaum et al., 2022; Langeron et al., 2018; Law et al., 2021; Parotto & Ellard, 2022).

5.4.2 Reversering av anestesi

Ved kartlegging av risiko ved reversering av anestesi, fremstod to faktorer som sentrale. I datamaterialet er reversering av muskelblokkade og vurdering av nervestimulatur og “Train of Four” (TOF) hyppigst omtalt, deretter følger bruk av anestesigass og utlufting for reversering av gaseffekt (figur 9).



Figur 9: Anbefalinger reversering

11 inkluderte artikler og retningslinjer anbefaler monitorering med TOF for vurdering av reversert muskelblokkade til TOF >0,90 (Langeron et al., 2018; Law et al., 2021; Sameen et al., 2020; Nimagadda et al., 2017; Parotto & Ellard, 2022; Schumann & Eipe, 2022; Wong et al., 2021; Blobner et al., 2020; Howie & Dutton, 2012; Kang et al., 2021; Ketherpal et al., 2020).

Tre artikler anbefaler reversering med bruk av Sugammadex foran Neostigmin (Wong et al, 2021; Ketherpal et al., 2020; Blobner et al. 2020).

En av risikofaktorene for feilet ekstubasjon er restcurarisering (Langeron et al.,2018; Wong et al., 2021; Blobner et al. 2020; Ketherpal et al., 2020). Ifølge Blobner et. al. (2020) angir flere studier at bruk av muskelrelaks under anestesi er assosiert med en 4,4% absolutt risiko for lutfveiskomplikasjoner etter ekstubasjon. Fra referanselisten til Wong et al. (2021) henvises det til en studie av Ketherpal et al. (2020) hvor hypotesen var at valg av Sugammadex som medikament for reversering av nevro-muskulær blokkade (vs. Neostigmin®) kunne være assosiert med lavere forekomst av alvorlige luftveiskomplikasjoner. 30 026 pasienter fikk sugammadex, og 22 856 pasienter fikk Neostigmin®. Resultatene viste at administrering av sugammadex var assosiert med 30 % redusert risiko for lungekomplikasjoner og 55 %

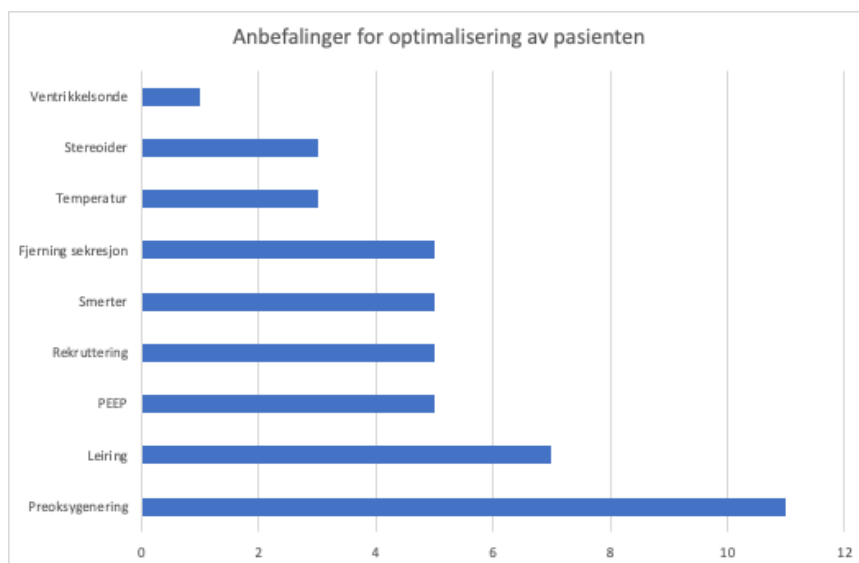
reduisert risiko for respirasjonssvikt sammenlignet med Neostigmin®. Blobner et al. (2020) utførte en prospektiv kohortstudie som inkluderte 3150 subjekter. Studien undersøkte om nivåterskel for reversering av nevro-muskulær blokade (TOF-R) i forkant av ekstubering hadde betydning for postoperative lungekomplikasjoner. Studien konkluderer med at postoperative lungekomplikasjoner reduseres med 3,5 % der TOF-R er $> 0,95$ før trakeal ekstubasjon sammenlignet med TOF-R $> 0,90$. Studien er basert på datamateriale hentet fra en studie av lungekomplikasjoner etter bruk av muskelrelaks.

Av inkluderte artikler finnes det tre anbefalinger for utlufting av anestesigass som risikoreducerende tiltak for å forebygge larynxspasme (Nimagadda et al., 2017; Wong et al., 2021; Kang et al., 2021).

Kang et al. (2021) utførte en retrospektiv kohortstudie og inkluderte 456 deltagere for og undersøkte sammenhengen mellom tidspunktet for sugammadex-administrasjon og øvre luftveisobstruksjon etter ekstubasjon. Resultater viser at tid fra seponering av anestesi til administrering av sugammadex ikke er statistisk signifikant. Imidlertid gjorde de et sekundært bifunn hvor oddsratioen for komplikasjoner med MAC $< 0,3$ sammenlignet med MAC $\geq 0,3$ viste en statistisk signifikant økning i risiko for obstruksjon av øvre luftveier med MAC $\geq 0,3$.

5.4.3 Optimalisering av ekstubasjonstoleranse

Analyse av datamateriale innenfor sub-temaet optimalisering av pasientens ekstubasjonstoleranse finner vi totalt ni sentrale faktorer (figur 10). Betydningen av preoksygenering av pasienten i forkant av ekstubasjon får mest omtale i inkluderte studier.



Figur 10: Optimaliseringsfaktorer

Ved syntese av datamateriale finnes 11 artikler som sterkt anbefaler preoksygenering i forkant av ekstubasjon (Langeron et al., 2018; Nimagadda et al., 2017; Parotto & Ellard, 2022; Law et al., 2021; Apfelbaum et al., 2022; Wong et al., 2021; Wei et al., 2018; Schumann & Eipe, 2022; Bobbs et al., 2019; Howie & Dutton, 2012; Corso et al., 2020).

De fleste studiene anbefaler preoksygenering med FiO_2 -mål til 1,0 ved å gi 100% O_2 før ekstubering, spesielt der det vurderes høy-risiko ekstubasjon. Nimagadda et al. (2017) gjennomgår det fysiologiske grunnlaget, kliniske fordeler og mulige bekymringer om bruk av preoksygenering. Studien baseres på 28 studier (antall ekstubasjoner: $n=4493$) og konkluderer med overveldende bevis for preoksygeneringens effekt for å unngå hypoksi under apnè. I henhold til dette er rutinemessig preoksygenering før trakeal ekstubasjon en sterk anbefaling, spesielt der det forventes vanskelig luftvei og dersom pasienten har redusert hypoksiterskel. Pulmonal atelektase utvikles hos så mange som 90% av friske pasienter umiddelbart etter induksjon av generell anestesi og effekten kan vedvare under per- og postoperativ fase (Wei, et.al, 2018). Oppvåkning fra anestesi er vurdert å være den viktigste i forhold til økt risiko for atelektasedannelse på grunn av preoksygenering og sug i luftveier (Wei et. al, 2018). Studier viser at 100% O_2 under oppvåkning fra anestesi kan øke atelektaseforekomst til 6,8% mot 2,6% ved administrasjon av 80% O_2 , en studie anbefaler derfor bruk av 80% O_2 ved preoksygenering (Nimagadda et al., 2017). Schumann og Eipe (2022) anbefaler at teknikk for preoksygenering i forkant av høyrisiko ekstubasjon utføres med bruk av tilpassede optimaliseringsforhold som 100% O_2 , elevert hodeleie og tilpasset luftveistrykk.

Fire studier anbefaler en trinnvis rekruttering av lunger ved bruk av PEEP og/eller lungerekruttering før ekstubasjon for å optimalisere ventilasjon umiddelbart etter ekstubering (Wei et al., 2018; Nimagadda et al., 2017; Parotto & Ellard, 2022; Schumann & Eipe, 2022). En retningslinje angir effekten av lungerekruttering som ubetydelig og anbefaler ikke denne teknikken som ledd i økt ekstubasjonssikkerhet (Langeron et al., 2018).

Parotto og Ellard (2022) angir at preoksygenering før ekstubering med $FiO_2 > 90\%$ med eller uten positivt endeekspiratorisk trykk (PEEP) øker oksygenlagre og funksjonell residualkapasitet (FRC). Schumann og Eipe (2022) anbefaler bruk av PEEP opptil 15 cmH₂O peroperativt som atelektaseforebyggende tiltak. Wei et. al, (2018) undersøkte effekten av PEEP i form av gjentatt alveolær rekrutteringsmanøver for fedmepasienter (BMI > 40). Studien er en randomisert dobbelblindet kontrollert studie med til sammen 36 voksne deltagere. Det ble funnet at repetert rekrutteringsmanøver med eller uten PEEP forbedrer tidlig postoperativ oksygenering og korter ned tiden fra oppvåkning til ekstubasjon, men

effekten ble gradvis redusert under opphold på postoperativ avdeling. En annen viktig faktor er at rekrutteringsmanøver også forebygger hyperkapni postoperativt (Wei et.al, 2018). Uavhengig av hvilken teknikk som brukes, kreves et platåtrykk på 30-40 cmH₂O for å åpne alveolene (Wei et.al, 2018). Langeron et al. (2018) beskriver lungerekuttering som en effekt som kun vedvarer i minutter etter gjennomføring og finner ikke denne teknikken som signifikant for oksygenoptimalisering.

Flere studier presenterer anbefalinger for optimalisering av forhold som kan øke oksygenbehovet hos pasienten. Det identifiseres to anbefalinger om sikret adekvat kroppstemperatur før oppvåkning og ekstubasjon for å unngå økt oksygenbehov (Langeron et al., 2018; Law et al., 2021). Det angis at det ikke eksisterer en nøyaktig anbefaling i litteraturen om hvilken kroppstemperatur som er ideell, men angis som tilnærmet normal kroppstemperatur.

Betydning av smertelindring i forbindelse med ekstubasjon omtales i en retningslinje (Law et al., 2021) og fire artikler (Wei et al, 2018; Parotto & Ellard, 2022; Schumann & Eipe, 2022; Wong et al., 2021). Smertelindring for både kirurgisk stimuli og tubetoleranse omtales som viktige faktorer for å redusere stress-faktor og oksygenbehov hos pasienten. Det henvises til at opioider må administreres til riktig tidspunkt og i riktig dose for å unngå respirasjonsdepresjon ved oppvåkning og ekstubering (Parotto & Ellard, 2022). En nettverksmeta-analyse og systemisk oversikt av randomiserte kontrollerte studier fant at Remifentanil, Dexmedetomidin og Fentanyl resultatmessig er de beste medikamentvalgene (Parotto & Ellard., 2022). I følge Parotto og Ellard (2022) bør anestesisykepleier aktivt sette inn tiltak for å minimere fysiologisk respons på ekstubasjon. Det finnes forskjellige medikamentelle teknikker for optimalisering av tubetoleranse, blant annet bruk av topikal anestesi direkte i svelget, eller administrasjon av dexmedetomidin og remifentanil intravenøst (Wong et al., 2021). Apfelbaum et al. (2021) anbefaler topikal luftveisanestesi ved behov for økt toleranse for tube.

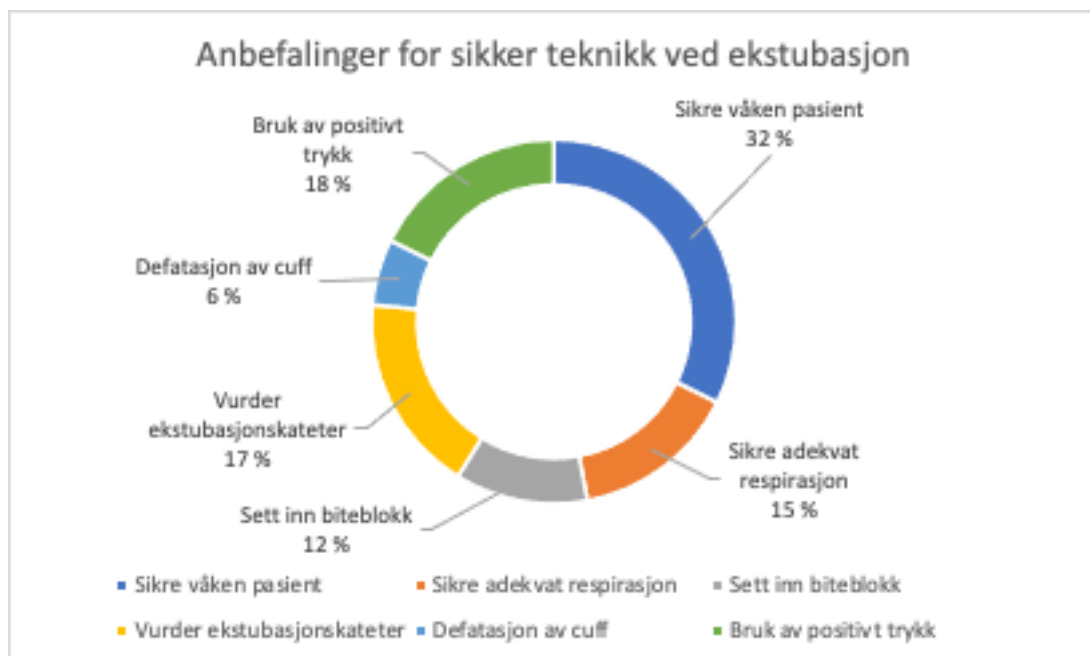
Optimalisering av luftveier omtales av flere artikler. Tre artikler anbefaler bruk av steroider i form av Deksametason hos pasienter hvor luftveisødem mistenkes (Apfelbaum et al., 2022; Law et al., 2021; Kuriyama et al., 2020). Betydningen av leiringseffekt for optimalisert oksygenering og reduksjon i respirasjonsmotstand omtales av syv artikler (Langeron et al., 2018; Law et al., 2021; Wei et al., 2018; Nimagadda et al., 2017; Parotto & Ellard, 2022; Schumann & Eipe, 2022; Tsai et al., 2018). Det anbefales 45 grader elevvert hodeleie i forkant

av preoksygenering og ekstubasjon. Hevet hodeleie vil i tillegg kunne beskytte mot aspirasjon.

I datamaterialet identifiseres fem anbefalinger om sug av øvre luftveier (larynks, over cuffballong) i forkant av ekstubering for å redusere forekomst av sekresjon i luftveier (Langeron et al., 2018; Law et al., 2021; Parotto & Ellard, 2022; Wong et al., 2021; Bobbs et al., 2019). Andreu et al. (2019) viser til at bruk av sug på tube skaper negativt trykk i lungene og gir 11% økt risiko for aspirasjon istedenfor å forhindre det. Sekresjon i larynks kan stimulere stemmebåndene og utløse larynxspasme. Evakuering av ventrikkelinhold er en viktig forebyggende faktor for å redusere aspirasjonsrisiko (Parotto et al., 2022, Nimagadda et al., 2017; Langeron et al., 2018; Law et al., 2021). I forbindelse med ekstubasjon finnes en anbefaling for bruk av ventrikkelsonde for risikoreduksjon for aspirasjon av mageinnhold under ekstubering (Law et al., 2021).

5.5 Utførelse av ekstubasjon

Ved analyse av datamaterialet innenfor temaet utførelse av ekstubasjonsteknikk fremstår flere sentrale faktorer i forbindelse med utførelse av ekstubasjon. Pasientens bevissthetsnivå, ekstubering under positivt luftveistrykk og vurdering av ekstubasjonskateter ved vurdert høy risiko er de tre hyppigst omtalte faktorene (figur 11).



Figur 11: Anbefalinger ekstubasjonsteknikk

Det finnes flere anbefalinger i datamaterialet angående pasientens bevissthetsnivå i ekstuberingsøyeblikket. Hele 11 artikler anbefaler at pasienten er helt våken, samarbeidsvillig

og responderer på kommandoer før endotrakeal tube fjernes (Apfelbaum et al., 2022; Law et al., 2021; Langeron et al., 2018; Sameen et al., 2020; Parotto & Ellard, 2022; Schumann & Eipe, 2022; Wong et al., 2021; Bobbs et al., 2019; Howie & Dutton, 2012; Kang et al., 2021; Corso et al., 2020).

Høy-risiko ekstubering bør alltid utføres på helt våken pasient (Langeron et al. 2018, Apfelbaum et al. 2022 og Law et al. 2021). Dyp ekstubasjon bør utelukkes ved høy-risiko ekstubasjon på bakgrunn av reduserte luftveisreflekser og høy risiko for ufri luftvei (Wong et al., 2021). Fire studier poengterer i tillegg betydningen av vurdering av pasientens respirasjon som normal, regelmessig og adekvat dybde i forkant av ekstubasjon (Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022; Schumann & Eipe, 2022; Bobbs et al., 2019; Howie & Dutton, 2012). Studier anbefaler bruk av bitekloss for å unngå luftveisobstruksjon på grunn av bite-okklusjon på tube ved oppvåkning (Wong et al., 2021; Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022; Ketherpal et al., 2020). Det anbefales å deflatere cuffballong fullstendig med sprøyte i forkant av ekstubasjon (Langeron et al., 2018; Parotto & Ellard, 2022).

Forventet høy risiko bør føre til nøye beslutningstaking for luftveishåndtering (Law et al., 2021). Det er identifisert seks anbefalinger om bruk av ekstubasjonsskateter ved høy risiko for vanskelig re-intubasjon (Apfelbaum et al., 2022; Langeron et al., 2018; Law et al., 2021; Grape & Schoettker, 2017; Parotto & Ellard, 2022; Corso et al., 2020)

Grape og Schoettker (2017) presenterer en narrativ oversiktsartikkel over ekstubasjonsskatetre basert på 62 artikler. Studien poengterer at det er økende kjennskap til at luftveiskomplikasjoner i etterkant av ekstubasjon er både hyppig forekommende og livstruende. Videre beskriver studien at ekstubasjonsskatetre har vist å inneha risiko for vevsskade ved innsetting eller under administrering av oksygen, spesielt hvis de settes dypt inn i bronkialtreet. Komplikasjoner som barotraume kan oppstå dersom det administreres oksygen under høyt trykk direkte på kateteret.

Apfelbaum et al. (2022) angir en 92% suksessrate ved bruk av ekstubasjonsskateter. Corso (2020) gjorde en observasjonsstudie på 15 pasienter med vurdert høy-risiko ekstubasjon. Målet var å vurdere forekomst av feilet re-intubasjon og komplikasjoner ved bruk av ekstubasjonsskateter i form av en "Guide-Wire" (Staged Extubation Set/SES). Resultatene viste at ved bruk av et SES i en gruppe av pasienter med vanskelig luftvei, ble 66% av re-intubasjonene vellykket på første forsøk. 33% ble konkludert som mislykket på grunn av dislokering av wire. Resultatene for mislykket re-intubasjon var høyere enn forventet. Studien konkluderer med at sikkerhet ved bruk av et slikt ekstubasjonsskateter ikke kan garanteres, og

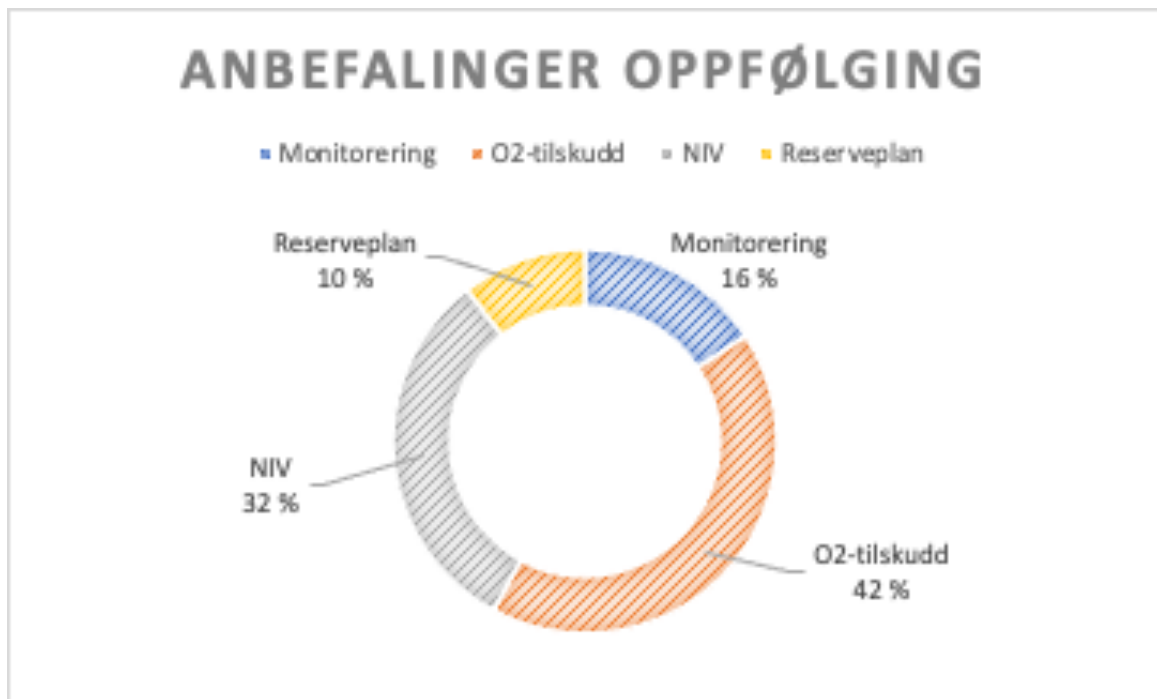
anbefales supplert med videolaryngoskopi. Ytterligere forskning er nødvendig for å forbedre suksessraten-

Seks studier omtaler ekstubering under positivt luftveistrykk (Langeron et al., 2018; Law et al., 2021; Andreu et al., 2019; L'Hermite et al., 2017; Wei et al., 2018; Kuriyama et al., 2020). Det finnes ikke en unison anbefaling for positiv-trykk teknikk i datamaterialet, og resultater fra studier varierer.

Andreu et al. (2019) utførte et randomisert kontrollert forsøk for å fastslå sikkerheten av positivt trykk som teknikk ved ekstubasjon sammenlignet med tradisjonell ekstubasjonsteknikk med sug på trakealtube. Hensikt var å finne eventuell forskjell i forekomst av komplikasjoner mellom teknikkene. Av 168 subjekter presenterte 71,2% minst en komplikasjon. Total insidensrate for komplikasjoner i positivt trykk-gruppen var 65,5% mot 76,9% i den tradisjonelle gruppen med sug under ekstubering. Den totale forekomsten av alvorlige og mindre alvorlige komplikasjoner; pneumoni, mislykket ekstubasjon og re-intubasjon var lavere i positivt trykk-gruppen enn i den tradisjonelle gruppen. I studien ble ingen statistisk signifikante forskjeller funnet i den avhengige variabelssammenligningen for komplikasjoner som pneumoni og re-intubasjon. Positivt-trykk teknikk viste derimot seg derimot overlegen for lavere forekomst av desaturasjon som komplikasjon. Studien tar utgangspunkt i en intensivavdeling, men analyse av artikkelen angir stor overføringsverdi til generell anestesi. L'Hermite et al. (2017) utførte også en randomisert kontrollert studie som målte effekten mellom ekstubasjonsteknikk med sug vs. positivt trykk. Studien vurderte tid til desaturasjon ($spO_2 < 92\%$) på 69 deltagere og sammenlignet resultatene mellom teknikkene. Hypoksiforekomst etter trakeal ekstubasjon ved positiv trykk-teknikk var marginalt høyere sammenlignet med sugeteknikk. I positivt trykk-gruppen nådde 50% en SpO_2 på $< 92\%$ innen 10 minutter, mot 43% i sugeteknikk-gruppen. Studien konkluderer med at disse to teknikkene sammenlignet opp mot hverandre ikke forlenger tiden signifikant til desaturasjon etter generell anestesi hos normalvektige pasienter.

5.6 Oppfølging etter ekstubasjon

Ved analyse av temaet “oppfølging” er det identifisert fire faktorer for ivaretagelse av pasientsikkerhet etter ekstubasjon (figur 12). De tre hyppigst omtalte faktorene er monitorering av oksygenering, kontinuerlig oksygentilskudd og bruk av non-invasiv ventilasjon ved høy risiko for hypoksi.



Figur 12: Anbefalinger for oppfølging

Uventede problemer med luftveishåndtering kan alltid oppstå uavhengig av vurdert risiko. Anestesipersonell bør derfor alltid ha en strategi som forebygger hypoksi og sikrer hurtig observasjon av hypoventilasjon (Law et al., 2021). Monitorering umiddelbart etter ekstubering og under transport til postoperativ avdeling med spO2 og/eller kapnografi anbefales av fire studier (Langeron et al., 2018; Nimagadda et al., 2017; Parotto & Ellard, 2022; Wong et al., 2021). Alle retningslinjer og fire artikler anbefaler oksygentilførsel på enten brillekateter eller maske med reservoar umiddelbart etter ekstubering og under transport til postoperativ avdeling (Law et al., 2021; Langeron et al., 2018; Apfelbaum et al., 2022; Sameen et al., 2020; Nimagadda et al., 2017; Parotto & Ellard, 2022, Wong et al., 2021). Oksygenering av høyrisiko-pasienten bør sikres med non-invasiv ventilasjonsstøtte (C-pap, bipap eller høyflow nasalt oksygentilskudd (Optiflow)) (Law et al., 2021; Langeron et al., 2018; Apfelbaum et al., 2022; Nimagadda et al., 2017; Parotto & Ellard, 2022, Corso et al., 2020).

To retningslinjer anbefaler at en reserveplan er klar i tilfelle det oppstår en situasjon med tap av kontroll over luftveier (Langeron et al., 2018; Law et al., 2021). Det anbefales at reserveplanen inkluderer plan for re-intubasjon (evt. ekstubasjonskateter) og nødcricotomi.

6.0 DISKUSJON

Oppsummering av signifikante funn fra retningslinjer og artikler gir anbefalinger for risikovurdering, forberedelse og utføring av ekstubasjon. Spesielt der det eksisterer risikofaktorer for vanskelig luftvei og høy risiko ved ekstubasjonstoleranse. Vi vil nå med utgangspunkt i identifiserte funn drøfte hvordan anestesisykepleier kan redusere risiko for luftveiskomplikasjoner ved ekstubasjon.

6.1 Risikovurdering

Anestesisykepleiere jobber selvstendig og har ifølge Grunnlagsdokumentet (ANSF, 2022), Norsk Standard for anestesi (NAF & ALNSF, 2016), lovverk og yrkesetiske retningslinjer (NSF, 2019) plikt til å ivareta pasientsikkerhet på en forsvarlig måte. På bakgrunn av dette må anestesisykepleiere være bevisste på faktorer som kan indikere høy-risiko ekstubasjon. I følge alle tre retningslinjer omfatter slike faktorer både medisinske, kirurgiske og kontekstuelle forhold. NAP4-studien (Cook et al., 2011) og Closed Claims-studien (Peterson et al., 2005) viser til at tilfeller av inadekvat luftveishåndtering ved ekstubasjon ofte er assosiert med menneskelige faktorer som mangelfull vurdering av luftveisrisiko og mangel på forhåndsvurdert luftveisstrategi. I tillegg fremkom svikt i modifisering av luftveisstrategi til tross for forutsett høy risiko. Ekstubasjon krever at det tas flere individuelle hensyn til hver enkelt pasient, samtidig som den totale situasjonen må tolkes på bakgrunn av anestesisykepleiers bakgrunnskunnskap og erfaring. For hver pasient som intuberes, bør det derfor utformes en ekstubasjonsstrategi først og fremst basert på en risikovurdering (Apfelbaum et al. 2022; Langeron et al. 2018; Law et al., 2021; Parotto & Ellard., 2022). Utfallet av denne risikovurderingen vil lede til en skreddersydd ekstubasjonsstrategi for den individuelle pasientens behov for å ivareta pasientsikkerhet ved ekstubering (Parotto & Ellard, 2022).

Det er en felles slutning i datamaterialet at beslutningen om ekstubasjonsstrategi bør omfatte nøye vurdering av risikofaktorer på bakgrunn av pasientens tilstand, det kirurgiske inngrepet, anestesimetode og kontekst.

6.1.1 Preoperativ risikovurdering

I forkant av luftveishåndtering er det anbefalt at det bør utformes en dokumentert strategi for hver enkelt pasient basert på luftveisevaluering (Law et al., 2021). De hyppigst omtalte risikofaktorene preoperativt er BMI > 30, alder > 65 år og vurdert vanskelig luftvei. Pasientfysiologi og kontekstuelle utfordringer bør også vektlegges og vurderes.

I nytt høringsforslag for revisjon av Norsk Standard for anestesi (Tønnes/Norsk anesthesiologisk forening, 2022; NAF & ALNSF, 2016) er preoperativ vurdering av skrøpeligheit for pasienter over 65 år foreslått tatt inn. Dette indikerer økende fokus på sammensatte risikofaktorer i denne aldersgruppen.

Det anbefales å utføre en anatomisk luftveisevaluering preoperativt for vurdering av risiko for vanskelig luftvei (Apfelbaum et al. 2022; Langeron et al. 2018; Law et al., 2021; Parotto et al. 2022). I praksis benyttes erfaringsmessig enkel mallampati-score, men modifisert mallampatiscore kan øke den prediktive verdien i følge Apfelbaum et al. (2022). Selv om Nørskov et al. (2016) fant at SARI-score ikke bidro til identifisering av flere vanskelige luftveier, kan man ikke utelukke at anestesisykepleier likevel har vurdert nakkeforhold og BMI i valg av luftveisstrategi. Vurdering av gapeevne, nakkebevegelse, ansiktshår, evne til underbitt, tyromental avstand, sternomental avstand og nakkeomfang kan gi mer info enn mallampati alene (Apfelbaum et al., 2022). Ifølge studier har disse testene høy prediktiv verdi, men ingen av testene har hver for seg høyere spesifisitet enn andre (Apfelbaum et al., 2022). I praksis kan SARI-score benyttes preoperativt for å fange opp økt risiko, der score mer enn 4 indikerer vanskelig luftvei og tolkes som økt risiko for både intubasjon- og ekstubasjonsprosessen. I tillegg kan traume mot thorax eller hals og brannskade relatert til luftveier være risikofaktorer som indikerer høy-risiko ekstubasjon (Law et al. 2021; Parotto et al., 2022). Planlegging og riktig utstyr er i slike tilfeller avgjørende for at anestesisykepleier kan bidra til å redusere komplikasjonsrisiko.

Ved previsitt vurderes luftveier, aspirasjonsrisiko, anestesimetode og pasienten informeres om planlagt anestesi. Ved ikke-fastende pasient øker fare for aspirasjon i forbindelse med ekstubasjon. Manglende evne til å beskytte luftveier kan resultere i aspirasjon av mageinnhold til lunger og dermed alvorlige luftveiskomplikasjoner. Evakuering av mageinnhold er derfor en viktig forebyggende faktor for å redusere aspirasjonsrisiko (Parotto et al., 2022, Nimagadda et al., 2017; Langeron et al., 2018; Law et al., 2021). Det er derfor viktig at anestesisykepleier setter inn tiltak for å evakuere ventrikelinnhold med sonde i forkant av ekstubasjon av ikke-fastende pasient. Sameen et al. (2020) viser til at pasienter som mottar

god preoperativ informasjon rettet mot oppvåkingsprosessen har bedret tubetoleranse og respons ved oppvåkning. Ingen av de inkluderte artiklene har vurdert betydning av denne faktoren, men erfaringsmessig oppleves forberedte pasienter tryggere og mer samarbeidsvillig. Previsitt bør derfor inkludere god pasientinformasjon.

Tsai et al. (2018) viser til at mannlig kjønn, aktive røykere, akutte operasjoner, bruk av anestesigass og forlenget operasjonstid er signifikante risikofaktorer for ekstubasjonsrelaterte luftveiskomplikasjoner. I tillegg nevner studien pasienter med hode- og nakkeabnormaliteter, fedme (BMI > 30), obstruktiv søvnapnè (OSA), graviditet og reumatoid artritt som signifikante risikofaktorer. Fedme og tilhørende fysiske egenskaper er en risikofaktor for alle former for luftveishåndtering i følge NAP4-studien (Cook et al., 2011). Schumann et. al (2022) beskriver at fedmepasienter har en endret respirasjonsfysiologi med redusert funksjonell residualkapasitet og nedsatt lungecompliance. I tillegg økes metabolismen slik at pasientens respirasjonsarbeid økes, kroppens oksygenbehov økes, karbondioksidproduksjon økes og ventilasjons/perfusjonsforholdet forstyrres i negativ retning. Ved etablering av generell anestesi forverres disse allerede nedsatte lungefaktorene i høyere grad enn hos normalvektige pasienter (Schumann et al., 2022; Parotto et al., 2022). Både maskeventilasjon og re-intubasjon kan være vanskeligere enn hos normalvektige. Risiko for luftveisobstruksjon er også høyre på grunn av økt supraglottisk vev, OSAS eller sentralt hypoventilasjonssyndrom (Parotto et al., 2022). Gravide har også nedsatt hypoksisk terskel sammenlignet med ikke-gravide. En studie viser at gravides hypoksiterskel er 98 sekunder mot 292 sekunder hos ikke-gravide til SpO₂ < 90% (Langeron et al., 2018).

Pasienter med diagnoser som Parkinson og reumatoid artritt er utsatte for luftveiskomplikasjoner i forbindelse med ekstubasjon (Parotto & Ellard, 2022). Utløstelse av anti-parkinsonsmedisin på operasjonsdagen er en utløsende faktor for økt komplikasjonsrisiko (Cook et al., 2011). Anestesisykepleier kan bidra til reduksjon av komplikasjonsrisiko ved å sørge for at pasienten får sin nødvendige medisin på operasjonsdagen. Erfaring tilsier at anestesipersonell tilstreber at pasienter får sine faste medikamenter, spesielt om diagnosen er forbundet med fysiologiske komplikasjoner og medikamentell behandling som bremser symptomgrad.

6.1.2 Perioperativ risikovurdering

Perioperative risikofaktorer gjengitt i artiklene viser at anestesipersonellets erfaring, bruk av muskelrelaks og hode/nakkekirurgi/luftveiskirurgi nevnes hyppigst.

Hypoksisk respirasjonssvikt er ifølge studier den vanligste årsaken for re-intubasjon etter mislykket ekstubasjon og retningslinjer anbefaler på bakgrunn av dette at det utføres revurdering for ekstubasjonstoleranse før ekstubering (Apfelbaum et al. 2022; Langeron et al. 2018; Law et al., 2021). Faktorer forbundet med høy-risiko ekstubasjon kan være kjent preoperativt, men de kan også oppstå i løpet av det kirurgiske forløpet. Pasientene må derfor evalueres og reevalueres perioperativt med tanke på toleranse for ekstubasjon. Inkludert litteratur formidler hode-, nakke-, og luftveiskirurgi, thyreoidectomi, carotis endarterectomi, trendelenburg >4 timer og langvarig kirurgi som signifikante faktorer til komplikasjoner relatert til luftveisobstruksjon ved ekstubasjon (Apfelbaum et al, 2022; Law et al, 2021; Langeron et al., 2018; Tsai et al. 2018; Chen et al., 2021). Ved slik kirurgi må anestesisykepleier være forberedt på økt risiko for komplikasjoner ved ekstubasjon. Fra NAP-4 studien rapporteres det at luftveisødem etter langvarig trendelenburgs leie er en hyppig årsak til feilet ekstubasjon (Cook et al., 2011). For ekstubasjon med risiko for luftveisødemer bør det vurderes mer avanserte tilleggsvurderinger for ekstubasjonstoleranse. Cufflekkasjetest anbefales av flere studier, men kan ikke regnes som 100% pålitelig. Det anbefales å bruke laryngoskop eller videolaryngoskop for direkte visualisering av ødemer i luftveier før anestesi avsluttes. Etter sug av farynks, deflateres cuff sakte og tube okkluderes gradvis. En spontant pustende pasient bør kunne klare å puste inn og ut rundt tuben. Dersom dette mislykkes, kan det indikere luftveisødem. Studier konkluderer med at cufflekkasjetest har utmerket spesifisitet, men moderat sensitivitet for luftveisobstruksjon etter ekstubering. Den høye spesifisiteten tyder på at det bør vurderes intervensjon ved positiv test, men at negativ test ikke kan utelukke luftveisobstruksjon. Vurdering om å utsette ekstubasjon må gjøres dersom luft ikke passerer fritt rundt tube. Det er viktig at anestesisykepleier er kjent med at positiv test ikke nødvendigvis utelukker komplikasjoner etter ekstubering. Det er anbefalt å administrere kortikosteroider (Dexametason) til pasienter med risiko for lutveisødem. Bruk av dexametason intravenøst kan hindre alvorlighetsgrad av ødem og bør vurderes til alle pasienter i risiko (Apfelbaum et al., 2022, Law et al., 2021; Kuriyama, Jackson & Kamei, 2020). Anestesisykepleier må derfor aktivt vurdere risiko for luftveisødem og administrere forebyggende steroidbehandling der dette er indikert.

Det foreligger usikkerhet angående hvilke risikofaktorer som er mest signifikante for

vurdering av ekstubasjonstoleranse og hvilken betydning kombinasjoner av risikofaktorene har for den totale risikoen. Analysert hyppighet av omtalte risikofaktorer kan ikke nødvendigvis gjenspeile dens signifikans. En ellers frisk mannlig pasient > 65 år som røyker og har gjennomført et enkelt kirurgisk inngrep kan ikke forventes å være i risikogruppen høyrisiko ekstubasjon. Ved vurdering av risikofaktorer må derfor klinisk skjønn og erfaringskunnskap benyttes til vurdering av hver enkelt pasients totale risiko. En gradering av alvorlighet av risikofaktorer er heller ikke godt beskrevet. For eksempel vil det være forskjell i ekstubasjonstoleranse for en pasient med KOLS grad 1 og en annen pasient med KOLS grad 4. En metaanalyse som undersøker signifikans av risikofaktorer, bør utføres før anbefaling i forbindelse med en kunnskapsbasert ekstubasjonsprosedyre.

Langeron et al. (2018) nevner at bruk av sjekklister og algoritmer kan styrke risikovurdering og redusere forekomst av luftveiskomplikasjoner i forbindelse med ekstubasjon. Etter innføring av sjekklister før ekstubering viser det seg at signifikant færre pasienter krever reintubasjon sammenlignet med en kontrollgruppe (Bobbs et al., 2019; Howie & Dutton, 2012). Innføring av en sjekklister før ekstubering fører til en signifikant reduksjon i komplikasjoner som aspirasjon, atelektase, slimobstruksjon og hypoksi (Bobbs et al., 2019; Howie & Dutton, 2012). Det anbefales på retningslinjenivå at vurdering for luftveisstrategi bør inkluderes i WHO's sjekklister "Trygg kirurgi" (Law et al., 2021). I tillegg til luftveisvurdering preoperativt, bør også revurdering av risiko for luftveisstrategi ved ekstubasjon inkluderes i sjekklisterens del 3; avslutning av kirurgi.

6.2 Forberedelse til ekstubasjon

Ved analyse av temaet "Forberedelse" identifiserte vi 4 sub-temaer i artiklene. Optimalisering av pasienten fremstod som det mest omtalte etterfulgt av anbefalinger for teknikk ved utførelse av ekstuberingen. Betydningen av kontekstrammen rundt ekstubasjon og tilstrekkelig reversering av anestesi er også omtalt.

Målet ved ekstubasjon er at fravær av oksygenleveranse til pasientens lunger forstyrres så kort tid som mulig, samtidig som man unngår stimulering av pasientens luftveier (Nimagadda et al., 2016). Rutinemessig vil en ekstubasjon utføres når pasienten er helt våken og har gjenvunnet adekvat spontan respirasjon med adekvat ventilasjon, responderer på og instruksjoner og har tilbakevendte luftveisreflekser.

6.2.1. Kontekst for ekstubasjonsprosessen

Ekstuberingsprosessen er relatert til flere kontekstuelle risikofaktorer enn intubasjon på grunn av pasientens perioperative fysiologiske endringer og tidsfaktoren som bidrar til å skape en kompleks situasjon som skiller seg fra den ved intubasjon (Rönnberg et al., 2019). Ut fra funn i artikler finner vi at de hyppigst omtalte risikofaktorene ved høy-risiko ekstubasjon er anestesipersonalets erfaring. Likevel omtaler bare 13% av alle identifiserte studier anbefalinger for betydningen av kontekst ved ekstubasjon. Anestesipersonellet erfaring er en signifikant faktor for betydningen av risikovurdering, beslutningstaking og utføring av ekstubasjon. Ifølge retningslinjer (Law et. al, 2021; Langeron et al., 2018) er menneskelige faktorer som mangel på erfaring og kompetanse hos anestesipersonell en risikofaktor. Likeså tidspress og støy på operasjonsstuen. For å kunne ivareta pasientsikkerhet i et høyteknologisk miljø, mener Rönnberg (et.al, 2022) at anestesisykepleieren må veksle mellom flere fokus som for eksempel planlegging, klargjøring, prioritering og utfordringer med tidspress og forstyrrelser. Dette kan kreve erfaring og trygghet for å mestre og støtter derfor retningslinjenes anbefaling om erfarent personell ved håndtering av vanskelig luftvei. Ifølge Parotto & Ellard (2022) kan kontekstuelle utfordringer som kommunikasjon i teamet, informasjonsflyt, kvalifisert anestesipersonell, slitenhet og situasjonsbevissthet hos personalet være bidragende faktorer ved feilet ekstubasjon. I følge Parotto et al. (2022) kan noen komplikasjoner være et resultat av timing av eksempelvis muskelblokkreversering, opioider, utlufting av anestesigass med mer. Anestesisykepleiers timing av ekstubasjon i forhold til reversering av anestesi og optimalisering av pasienten kan dermed bidra til reduksjon av risiko for luftveiskomplikasjoner.

Rönnberg et. al. (2019) beskriver at anestesisykepleiere tar selvstendige beslutninger ved å kombinere teoretisk kunnskap, klinisk erfaring og intuisjon med det unike ved hver pasient. Norsk Standard for anestesi (NAF & ALNSF, 2016) og Grunnlagsdokumentet (ANSF, 2022) sier at anestesisykepleier skal tilstrebe at pasienten sikres adekvat kompetanse i forhold til utøvelse av anestesi. Ved ekstubasjon skal alltid to anestesikyndige være til stede. Dersom anestesisykepleier vurderer høy risiko for ekstubasjon, pliktes denne å informere ansvarlig anestesilege jfr. Norsk Standard for anestesi (NAF & ALNSF, 2016). Erfaringsmessig er alltid to anestesikyndige til stede under ekstubasjon, og anestesilege med adekvat erfaring blir tilkalt om det forventes høy risiko, slik studier og retningslinjer anbefaler (Apfelbaum et al. 2022; Chen, Law, Parotto et al., 2022; Rönnberg et al., 2019).

Tilgang på nødvendige medikamenter og utstyr kan være avgjørende for sikker ekstubasjon (Parotto & Ellard, 2022). Ut fra Grunnlagsdokument for anestesisykepleiere (ANSF, 2022)

har anestesisykepleier medansvar for dette. Slikt utstyr omfatter blant annet sug, re-intubasjonsutstyr, oksygen, maske/bag og monitorering. I tillegg må nødvendige akuttmedikamenter være tilgjengelig. Høringsnotat for revisjon av Norsk Standard for Anestesi omtaler en sterkere betydning av at anestesipersonell aktivt deltar i beslutninger rundt anskaffelse av relevant utstyr (Tønnes/Norsk anesthesiologisk forening, 2022; NAF & ALNSF, 2016).

6.2.2 Reversering av anestesi

Reversering av anestesi omtales i flere av artiklene og alle retningslinjer, men enkeltstudier nevner enkelte faktorer mer grundig enn retningslinjene.

Det har tidligere ikke eksistert krav om bruk av TOF-monitorering ved bruk av muskelblokker, men det har vært en sterk anbefaling. Det er nødvendig å monitorere relaxerte pasienter med TOF for å sikre adekvat reversering av muskelblokkade før oppvåkning. I høringsforslag for revisjon av Norsk Standard for Anestesi (Tønnes/Norsk anesthesiologisk forening, 2022; NAF & ALNSF, 2016) er det foreslått innført at relaxeringsgrad alltid skal monitoreres med TOF. Restcurarisering med hypoventilasjon på grunn av redusert muskeltonus kan oppstå ved TOF <0,90 (Parotto & Ellard, 2022). Langeron et al. (2018) angir at en av betingelsene for reversert anestesi er at pasienten har en TOF-rate på > 90% og anbefaler denne faktoren som punkt i en sjekklister før ekstubasjon. Etter analyse av datamaterialet er det noe uenighet om akseptabel TOF-verdi før ekstubasjon. Dagens praksis er varierende, men TOF-rate skal minst være >0,90. Ifølge Blobner et al. (2020) viser resultater at ekstubasjon med TOF > 0,95 i stedet for > 0,90 reduserer risikoen for postoperative lungekomplikasjoner med 3,5 %. For reversering av muskelblokkere brukes to forskjellige medikamenter; Sugammadex (Bridion®) og Glykopyrrolonium/Neostigmin (Robinul/Neostigmin®). Kheterpal et al. (2020) har vist en 30% redusert risiko for luftveiskomplikasjoner når sugammadex ble tatt i bruk for reversering av nerveblokkade og 55% redusert risiko for feilet ekstubasjon/re-intubasjon sammenlignet med glykopyrrolonium/neostigmin. Studien anbefaler sugammadex dosert etter ideell kroppsvekt for reversering av muskelblokkade. Ifølge Felleskatalogen (2022) skal Sugammadex doseres etter faktisk kroppsvekt selv om pasienten lider av fedme (angitt BMI > 40). Anestesisykepleiere kan derfor bidra til å redusere risiko for luftveiskomplikasjoner forårsaket av restcurarisering ved å reversere muskelblokkade med Sugammadex etter faktisk kroppsvekt og sikre TOF > 0,95 før ekstubering. Sugammadex er et relativt nytt og kostbart medikament. Det er viktig å gjøre en vurdering av kostnad mot nytte i dette tilfellet, og vi mener at høy kostnad for

reversering kan forsvares dersom luftveiskomplikasjoner kan reduseres.

Wong et al. (2018) henviser til Ketherpal et al. (2020) som i sine studier beskriver at en av de vanligste årsakene for reduserte luftveisreflekser og økt risiko for luftveiskomplikasjoner postoperativt kan være for lite utluftning av anestesigass. Dette samsvarer med funn fra Kang et al. (2021) som fant at $MAC > 0,3$ gir signifikant høyere risiko for luftveisobstruksjon. Anestesisykepleier bør derfor være oppmerksom på å benytte høy friskgassflow for utluftning av gass, og unngå aktivt stimuli av pasienten før $MAC = <0,3$.

6.2.3 Optimalisering av ekstubasjonstoleranse

Optimalisering av pasienten for økt ekstubasjonstoleranse er også en hyppig omtalt faktor i artiklene. Flere anesthesiinduserte effekter kan føre til postoperativ hypoksi grunnet uttømming av oksygenlagre under ekstubasjon (Wong et al., 2018). Langeron et al (2018) anbefaler at anestesian reverseres tilstrekkelig og at stabile parametere for ventilasjon og gassutveksling hos pasienten sikres før ekstubasjon. I tillegg må pasienten være hemodynamisk stabil, våken (responderer med øyeåpning, hoste, adekvat kroppstemperatur e.l.) og utenfor risiko for kirurgiske komplikasjoner.

Langeron et al. (2018) anbefaler at det må vurderes å utsette ekstubasjon ved særlig høy risiko inntil pasienten er tilstrekkelig optimalisert. Denne risikoreduksjonen kan være på grunn av luftveisødem, lungeoptimalisering, optimalisering av kretsløp, hypotermi eller tilgang på erfarent personell. Om det oppstår behov for reintubasjon, forekommer dette vanligvis i de første to timene etter ekstubering og er ofte forårsaket av luftveisobstruksjon (Langeron et al., 2018). Det er viktig å sette fokus på at slike hendelser kan forebygges om man på forhånd planlegger en god ekstubasjonsstrategi og sikrer best mulige ekstubasjonsforhold.

Inadekvat oksygenering kan oppstå på grunn av atelektaser, redusert FRC eller økt oksygenforbruk (Parotto & Ellard, 2022). Parotto & Ellard (2022) påpeker viktigheten av nødvendig monitorering av oksygenmetning hos pasienten før, under og etter ekstubasjonsfasen. Preoksygenering øker funksjonell reservekapasitet av oksygen tilgjengelig i tilfelle uventet hypoksitruende komplikasjon ved ekstubering. Det har erfaringsvis vært bekymring knyttet til at 100% O₂ forverrer atelektase, og vi gjenfinner dette i datamaterialet. Nimagadda et al. (2017) anbefaler tilførsel av 80% O₂ med begrunnelse at mindre utvasking av nitrogen bidrar til lavere atelektaseforekomst og dermed bedre gassutveksling ved oppvåkning fra generell anestesi. Wong et al. (2021) angir manglende dokumentasjon for

betydningen av dette. Alle retningslinjer anbefaler preoksygenering til FiO₂ mellom 90-100%. Risiko for atelektase vs. post-ekstubasjonshypoksi anbefales vurdert klinisk i hvert enkelt tilfelle (Wong et al., 2018).

Preoksygenering kan øke atelektaseforekomst, men kan forebygges noe ved bruk av PEEP, trykkstøtte eller ved å øke vitalkapasitet med lungerekrutteringsmanøver. Høy PEEP bidrar til økt intrathorakalt trykk og kan videre påvirke hemodynamikk ved å redusere preload og øke afterload (Wei et al., 2018). PEEP må derfor justeres innenfor forsvarlige grenser for den enkelte pasients toleranse. Alveolær kollaps er forbundet med intrapulmonal shunting, som igjen forårsaker forstyrrelse i gassutvekslingen. Fedmepasienter til laparoskopi har en økt risiko for atelektasedannelse og andre postoperative lungekomplikasjoner på grunn av redusert funksjonell reservekapasitet og nedsatt respiratorisk compliance, spesielt ved bruk av pneumoperitoneum (Wei et al., 2018). Alveolær rekrutteringsmanøver kan gjøres enten manuelt (APL-ventil) eller ved å gradvis justere opp PEEP og/eller tidalvolum til oppnådd platåtrykk nås. Trinnvis økning med tidalvolum/PEEP gir best effekt. Parotto og Ellard (2020) henviser til at studier har vist kortere tid til ekstubasjon, men uten forskjell i tid til desaturasjon med eller uten rekrutteringsmanøver, det er derfor noe tvil om betydning av effekt for denne anbefalingen. Langeron et al. (2018) påstår at effekten er for kortvarig til å ha signifikans. Videre studier med metaanalyser bør søke å fastslå effekten før absolutt anbefaling kan gis.

Flere studier setter søkelys på viktigheten av leiring under preoksygenering og ekstubasjon, spesielt ved fedme, graviditet, OSAS eller fare for aspirasjon (Langeron et al., 2018; Schumann & Eipe, 2022; Parotto & Ellard., 2022). flatt ryggeleie vil øke størrelsen på pulmonale negative effekter. Dette betyr for eksempel at fedmepasienter har kortere tid til desaturasjon under apné, økt O₂-behov og tendens til hypoventilasjon i flatt ryggeleie (Schumann & Eipe, 2022). Pasienten bør leires i en posisjon som optimaliserer spontan ventilasjon samtidig som anestesisykepleiers tilgjengelighet til pasientens luftveier er ivarettatt. Schumann og Eipe (2022) anbefaler halvt sittende leie som bidrar med lavere trykk fra diafragma og brystvegg for bedret respirasjonsfunksjon og oksygenering. Det anbefales å preoksygenere og å ekstubere i halvt sittende stilling særlig ved fedme, graviditet, OSA eller ved fare for aspirasjon. Anestesisykepleier må sikre sin tilgang til pasientens luftveier.

Økt oksygenforbruk ved feber, hypotermi og smerter kan føre til raskere desaturasjon ved økt risiko for hypoventilasjon (Law et al., 2021). Avvikende kroppstemperatur kan føre til at

pasienten har et økt oksygenforbruk og dermed en nedsatt hypoksiterskel (Langeron, et al., 2018). Det gjenfinnes ingen absolutt anbefalt grense for akseptabelt temperaturavvik i inkludert litteratur. Erfaringsvis benyttes <35,0 grader celsius som terskel for utsatt ekstubasjon inntil pasienten er aktivt oppvarmet til >36,0 grader. Anbefaling for fagprosedyren bør søkes styrket gjennom ytterligere studier med metaanalyse. En sterk anbefaling blir likevel å sørge for temperaturmonitorering og kontinuerlig aktiv oppvarming av pasienten for å redusere risiko for hypotermi perioperativt.

Smertelindring av pasienten er et viktig tiltak. Sterke smerter er forbundet med økt oksygenbehov (Nimagadda, Salem & Crystal, 2017). I følge Parotto & Ellard (2022) bør anestesisykepleier aktivt sette inn tiltak for å minimere fysiologisk respons på ekstubasjon. Strategier for å minimere fysiologisk respons inkluderer systemisk administrasjon av opioider eller bruk av lidokain topikalt, intravenøst eller installert i tube-cuff for bedret tubetoleranse. Inadekvat ventilasjon kan være betinget i respirasjonsdepresjon eller høy dose opioider eller sedativa (Parotto & Ellard, 2022). Det er derfor viktig at anestesisykepleier sørger for opioider i balansert dose som ivaretar smertelindring uten å føre til respirasjonsdepresjon i god tid før ekstubasjon. Erfaringsvis gis ofte Fentanyl i forkant av ekstubasjon. Ifølge fellekatalogen (2020) skal Fentanyl doseres individuelt etter mcg/kg. Vår erfaring er at dosering ofte ikke tar hensyn til pasientens kroppsvekt. Resultat av dette kan være overdosering av pasienter med lav BMI og motsatt en underdosering. Overdosering vil føre til større risiko for respirasjonsdepresjon og kan derfor være en trussel for ekstubasjonstoleranse. Opioider i balansert dose for smertelindring uten respirasjonsdepresjon, bruk av remifentanil med ultrakort halveringstid er anbefalt. I tillegg omtaler Parotto & Ellard (2022) at sederende medikamenter som for eksempel Dexmedetomidin i adekvat dose gir bedret tubetoleranse med redusert fysiologisk respons, samtidig som respirasjonspåvirkning er minimal. Apfelbaum et al. (2021) anbefaler topikal luftveisanestesi ved behov for økt toleranse for tube. Topikal bedøvelse av larynx fører til reduksjon av stimuli på luftveiene og bedre toleranse for tuben ved oppvåkning, og dermed redusert risiko for larynxspasme og alvorlig hoste i forbindelse med ekstubering. Anestesisykepleier bør derfor vurdere denne teknikken dersom pasienten er identifisert med risikofaktorer for høy-risiko ekstubasjon.

Inadekvat fjerning av sekresjon kan oppstå ved redusert bevissthet, nedsatt hostekraft, økt sekresjon fra luftveier og aspirering av sekret kan forårsake komplikasjoner som aspirasjon, larynxspasme, luftveisobstruksjon og hypoksi (Parotto et al., 2022). Ved vurdert fare for

aspirasjon er det er viktig at anestesisykepleier også setter inn tiltak for å evakuere ventrikkelinhold med sonde i forkant av ekstubasjon. Lokale rutiner og egen erfaring tilsier at ventrikkel tilnærmet alltid tømmes med ventrikkelsonde etter intubering av ikke-fastende pasienter. Kirurgi på mage/tarm, bruk av pneumoperitoneum, kirurgisk leie og vagal stimulering kan føre til økt sekresjon av galle og magesyre til ventrikkel (Barley, 2019). Ventrikkelsonde bør derfor vurderes til slik kirurgi og ventrikkel tømmes i forkant av ekstubasjon. Under oppvåkingsfasen av anestesi forekommer negativt trykk-ødem (NPPE) oftest hos pasienter med akutt larynksspasme etter fjerning av endotrakeal tube (Tsai et. al., 2018). Langeron et al. (2018) anbefaler sug i øvre luftvei i forkant av ekstubasjon for å unngå endotracheal suging med tømning av oksygenlagre når tube fjernes. Andreu et. al (2019) vurderte at sugeteknikk medfører at oksygenlagre tømmes og effekt av preoksygenering reduseres. Det anbefales derfor at anestesisykepleier utfører sug lokalt i svelg over cuffballong i forkant av ekstubasjon.

6.3. Utførelse av ekstubasjon

Parotto et al. (2022) angir at lav-risiko ekstubasjon er anbefalt utført enten under dyp søvn eller helt våken pasient, aldri mellom disse stadiene på grunn av økt risiko for ufri luftvei, larynksspasme eller aspirasjon (der det fins økt risiko). Våken ekstubering med bruk av avanserte teknikker er den mest egnede metoden for høy-risiko ekstubasjon fordi tilbakevendt muskeltonus, beskyttelse av luftveisreflekser og spontan ventilasjon øker pasientsikkerheten ved ekstubasjon. Anestesisykepleier må observere pasienten og vurdere adekvat spontan respirasjon med adekvat minuttvolum før ekstubasjon besluttes gjennomført.

Post-extubasjonsutløst negativt trykk lungeødem (NPPE) er en sjelden, men viktig anestesirelatert komplikasjon forbundet med oppvåkingsfasen. NPPE oppstår som følge av et høyt intrathorakalt negativt trykk forårsaket av en kraftig inspirasjon mot en blokkert luftvei, for eksempel larynksspasme eller mekanisk hindring som biting på tube (Tsai et. al., 2018). Fra NAP-4 studien vises det til at en av de signifikante faktorene til feilet ekstubasjon presentert med hypoksi eller NPPE, var biting på tube slik at okklusjon oppstod. Langeron et al. (2018) og Parotto og Ellard (2022) anbefaler at det iverksettes tiltak for å forebygge tubeokklusjon forårsaket av biting på endotracheal tube før ekstubering. Et slikt tiltak kan være nedsetting av svelgtube eller ved bruk av såkalt “bite-block” som er en mer tannvennlig myk bitekloss. Ifølge Tsai et al. (2018) er den totale forekomsten av NPPE etter ekstubering i operasjonsstuen veldig lav, ca. 0,019%. Likevel vil okkludert tube true ventilasjon og kunne føre til alvorlig hypoksi.

Spesialiserte teknikker ved høy-risiko ekstubasjon ved bruk av ekstubasjonskateter omtales av alle retningslinjer. I tillegg har enkeltstående studier undersøkt effekt og sikkerhet av ekstubasjonskateter (Grape, 2017; Corso, 2020). Ved vurdert høy risiko for vanskelig maskeventilering eller vanskelig reintubasjon må det vurderes å benytte et ekstubasjonskateter. Et ekstubasjonskateter er et hult re-intuberingskateter eller “guidewire” som føres gjennom endotrakeal tube og blir stående gjennom stemmebåndene ved fjerning av endotracheal tube. Dersom det oppstår komplikasjoner med kompromitterte luftveier kan det tilføres oksygen på ekstubasjonskateteret, i tillegg kan ny endotrakeal tube føres over ekstubasjonskateter og tilbake i trakea slik at luftveiene igjen er sikret (Grape, 2017). Resultat i en nylig revisjon viste at opptil 30 % av svikt i luftveishåndtering kan relateres til ekstubering og det understrekes at anestesipersonell bør ha kjennskap til bruk av ekstubasjonskateter (Grape, 2017). Erfaringsmessig har anestesisykepleiere lite erfaring med muligheter og risiko ved bruk av ekstubasjonskateter. Det finnes forskjellige typer ekstubasjonskatetere. Blant annet “staged extubation set” (SES). Corso et al. (2020) har utført en studie med et slikt ekstuberingssett. Årsaker til re-intubasjon var blødning og luftveisobstruksjon. Den vanligste årsaken til mislykket re-intubasjon var forskyvning av ekstubasjonskateter under eller etter ekstubering. Data om effekten av ekstubasjonskateter synes å være noe kontroversielle og lite undersøkt. Vi kan ikke finne studier som sammenligner de forskjellige typer ekstubasjonskatetre for å kunne anbefale om en av typene er bedre enn en annen, eller om en spesiell teknikk kan styrke suksessraten. Studier konkluderer med at bruk av ekstubasjonskateter ikke alltid kan garantere ivaretagelse av pasientsikkerhet, men viser samtidig til at bruk av videolaryngoskopi kan forhindre forskyvning av ekstubasjonskateter (Grape, 2017; Corso, 2020).

Tradisjonell ekstubasjon vises til å være ekstubasjon hvor sugekateter settes ned i tuben, deretter deflatere cuffen og så fjerne tube mens det kontinuerlig suges på sugekateter under hele prosedyren. Positiv-trykk teknikk involverer å påføre økt inspirert lufttryknivå (til 15 cm H₂O) under deflatering av cuff og ekstubasjon, slik at luft som strømmer opp og forbi cuffen tar med seg sekret opp til munnhule slik at det kan suges ut der. Begge teknikker søker å minimere lekkasje av sekret inn i trakea. Ekstubering på toppen av en inspirasjon for å oppnå positiv-trykk teknikk bidrar til reduksjon av luftveiskomplikasjoner (Andreu et. al, 2019), men viser ikke signifikans for reduksjon for tid til hypoksi (L'Herimite et al., 2017). Totalt viser funn fra Andreu et al. (2019) at komplikasjoner som alvorlig hoste, bronkospasme

og øvre luftveisobstruksjon er betydelig lavere ved positivt-trykk teknikk enn ved tradisjonell ekstubasjonsteknikk, og bør derfor vurderes til pasienter i risiko. Langeron et al. (2018) anbefaler at ekstuberingen bør utføres under positivt trykk og ved enden av en inspirasjon for å kunne minimere atelektasedannelse. Videre har positivt-trykk teknikk vist seg overlegen for sitt bidrag til en lavere komplikasjonsrate av alvorlige komplikasjoner som desaturasjon, stridor, bronkospasme og alvorlig hoste (Andreu et al., 2019). Bruk av teknikken viser at det er mulig å unngå en alvorlig komplikasjon for hver 7. pasient som blir ekstubert (Andreu et al., 2019). Andreu et al. (2019) resultater viste lignende forekomst av hypoksi mellom begge gruppene i studien, men dette stemte ikke med funn gjort av L'Hermite et al. (2017) som beskrev en høyere insidensrate av re-intubasjon ved bruk av negativ-trykk ekstubasjon (sugeteknikk). Andreu et al. (2019) inkluderte, i motsetning til L'Hermite et al. (2017), flere overvektige pasienter fordelt i begge gruppene. Selv om disse var tilnærmet likt fordelt mellom kontrollgruppe og intervensjonsgruppe, kan det tenkes at fedmepasienter er mer utsatt for komplikasjoner ved bruk av sug og derfor responderer godt på positivt-trykk teknikk. Dette kan mulig forklares med redusert FRC hos fedmepasienter og derfor høyere risiko for desaturasjon. Studiene har inkludert populasjon med forskjell i variabler og resultater, og kan dermed ikke konkludere med anbefaling i forhold til valg av teknikk for ekstubering. I praksis utføres det etter vår erfaring en mellomversjon av de nevnte teknikkene. Teknikken utføres ved bruk av sugekateter over cuff i forkant av deflatering. Deretter foretas ekstubasjon ved at tube dras forbi stemmebåndsspalte før man kobler sug direkte på tube. Ved bruk av denne teknikken kan man muligens minimere uttømming av oksygenlagre samtidig som sekret rundt tube evakueres bort fra larynks. Denne teknikken er ikke nevnt i noen av våre funn og bør utforskes nærmere med tanke på effekt og sikkerhet.

Erfaringsmessig er det registrert at anestesipersonell en sjelden gang river av cuffslange i forkant av ekstubasjon. Dette begrunnes med at luft i cuff ved ekstubering medvirker til evakuering av sekresjon over cuff. Langeron et al. (2018) anbefaler at cuffballong alltid deflateres med sprøyte og aldri rives av. Dette begrunnes med at en avrevet cuffslange ikke kan garantere at cuff tømmes for luft ved passering av stemmebånd. Ekstubasjon med fylt cuff i verste fall føre til traumatisk skade på stemmebånd og eventuelt fremprovosere ødemer.

6.4 Oppfølging etter ekstubasjon

Om pasienten har en kjent eller mistenkt høy-risiko ekstubering, er hovedmålet å unngå re-intubering ettersom for eksempel blod, sekret eller ødemforvrent anatomi med begrenset

tilgang kan forverre sjansen for vellykket re-intubering. Vanskeligheter med å reetablere frie luftveier etter ekstubasjon kan oppstå på bakgrunn av flere forhold.

Alle retningslinjer gir anbefalinger om oppfølging av pasient umiddelbart etter ekstubasjon. Vedlikehold av oksygenering ved forventet lav egenreserve hos pasient tilstrebes kontinuerlig O₂-tilførsel eller non-invasiv ventilasjonstøtte ved ekstubering (NIV eller Optiflow) (Langeron et al., 2018). Fellestrekk for anbefalinger fra alle retningslinjer er elevert hodeleie for forbedret oksygenering/ventilering, tilførsel av oksygen enten på brillekateter eller non-invasivt i form av c-pap, bipap eller optiflow umiddelbart etter ekstubasjon (Apfelbaum et al., 2022; Langeron et al., 2018; Law et al., 2021). I tillegg poengteres det at pasienten må monitoreres tett med spO₂-mål, evt. kapnografi og subjektiv vurdering av våkenhet, respirasjonsdybde og frekvens. Det er enighet om at utstyr for reintubering og nødcricotomi alltid skal være umiddelbart tilgjengelig. I tillegg anbefaler retningslinjer bruk av non-invasiv ventilasjonsstøtte og oksygentilskudd ved risiko for hypoventilasjon.

Anestesisykepleiere bør alltid utforme en backup-plan for ventilasjonsstøtte eller re-intubasjon slik at minst mulig tid og vanskeligheter går med til å få kontroll over pasientens luftveier (Andreu, et al., 2019). Alvorlige hendelser kan forebygges om man på forhånd legger opp en reserveplan dersom vanskeligheter oppstår (Langeron et al., 2018). En lett intubasjon ved innledning til anestesi kan ikke garantere en lett re-intubasjon, men en vanskelig intubasjon vil med rimelig sikkerhet også være vanskelig ved behov for re-intubasjon. Re-intubasjon er alltid en akutt prosedyre, men intubasjon som regel er en elektiv prosedyre utført under planlagte og kontrollerte forhold. Under en akutt re-intubasjon kan luftveiene også være kompromittert av blod, sekresjon eller mageinnhold. Anatomiske utfordringer på grunn av ødematøse forandringer i larynks kan bidra til vanskelig innsyn til stemmebåndene. Som Kuriyama et al. (2020) påpeker angående cufflekkasjetest, er det ikke en garanti at luftlekkasje over deflatert cuff ikke vil gi komplikasjoner i form av stridor eller luftveisobstruksjon. Selv om pasienten ikke identifiseres med risiko for ekstubasjonskomplikasjoner og ekstuberingen umiddelbart er vellykket, må pasienten observeres tett videre. Utstyr til nødcricotomi og riktig kompetanse skal alltid være umiddelbart tilgjengelig ved enhver ekstubasjon.

7.0 Oppsummering

Kort oppsummert anbefales det at anestesisykepleier ivaretar pasientsikkerhet i ekstubasjonsprosessen ved å aktivt vurdere og revurdere pasient og kontekst for faktorer som øker risiko for luftveiskomplikasjoner. På bakgrunn av vurdert kunnskap i denne masteroppgaven anbefales et foreløpig forslag til sjekkliste:

- Vurder risiko for luftveiskomplikasjoner
- Vurder behov for ekstubasjonskateter ved høy risiko
- Sikre at personalets erfaring står i forhold til risiko
- Bekreft back-up plan
- Sikre nødvendig utstyr for oksygenering og akutt re-intubasjon
- Reverser evt. muskelblokker med Sugammadex etter faktisk kroppsvekt
- Sikre TOF >0,95
- Sikre MAC < 0,3
- Sikre temperatur >36,0 grader
- Ved økt risiko for luftveisødem gis Dexametason etter vekt og cufflekkasjetest skal bekreftes
- Fjern sekresjon over cuff med sug
- Vurder aspirasjonsfare og evt. tøm ventrikkel
- Sett inn bitekloss
- Hev ryngleie til 45 grader
- Sikre tilgang til pasientens ansikt
- Preoksygener med 100% O₂ (evt. 80%)
- Vurder PEEP
- Sikre FiO₂ >0,9
- Sikre våken og responsiv pasient
- Sikre normalt tidalvolum, adekvat respirasjonsdybde, normal pC_{O2}
- Deflater cuffballong med sprøyte
- Dra tube
- Vurder oksygentilførsel og monitorering under transport

8.0 Implikasjoner for praksis

Implementering av kvalitetsforbedring avhenger av en ledelse, ressurser og endringsvilje hos personalet (Bjørk & Solhaug, 2012). Ifølge Law et al. (2021) er det enkelte helseforetak ansvarlig for å innføre kunnskapsbaserte standarder og gi opplæring i beslutningstaking. I tillegg bør det tilrettelegges for simuleringstrening og team-trening for praktisk kompetanse og kommunikasjonstrening. Helseforetak bør også sikre at nødvendig utstyr er tilgjengelig og legge til rette for internundervisning og kompetanseheving i forhold til bruk av for eksempel ekstubasjonskateter. Ekstubasjonsprosessen er preget av flere faktorer, og bevisstgjøring av disse vil kunne bidra til mulighet for forbedring av avdelingsrutiner, sette lys på effektivitetskrav vs. pasientsikkerhet og behov for faglig oppdatering. I forkant av utarbeidelse av fagprosedyre kan internundervisning bidra til økt fokus på ekstubasjonsprosessens risiko og komplikasjonsforebyggende tiltak.

9.0 Studiens begrensninger knyttet til metode

Vi mener vi har gjort en grundig jobb i vårt søk etter et gyldig kunnskapsgrunnlag, men det kan likevel eksistere andre relevante studier vi ikke har klart å identifisere gjennom vårt litteratursøk. Det kan gå lang tid fra en artikkel godkjennes for publisering, til den faktisk publiseres (Bjørk og Solhaug, 2012, s. 79), og det er derfor mulig at det finnes ytterligere relevante artikler av nyere dato som ikke ble funnet gjennom vårt søk.

Flere store RCT-studier ville styrket kunnskapsgrunnlagets troverdighet gjennom meta-analyser.

Denne systematiske litteraturgjennomgangen har identifisert flere viktige faktorer for pasientsikker ekstubasjon, men også metodiske mangler ved kunnskapsgrunnlaget, usikker overføringsverdi og rapportering av forskjellige betydninger av variabler. Artikler med ulike forskningsmetoder har vært utfordrende å analysere med tanke på reliabilitet, kvalitet og sammenligningsgrunnlag. For å kunne gi klare og entydige anbefalinger i en fagprosedyre må det foreligge utvetydige forskningsresultater. Vi finner flere artikler om samme faktorer, men som finner ulike resultater eller er lett preget av bias. Vi anbefaler derfor at hvert punkt på en kunnskapsbasert fagprosedyre konkluderer med en anbefaling etter utføring av en metaanalyse for hvert aktuelle punkt der det forekommer usikkerhet rundt anbefalt praksis. Vårt utgangspunkt for erfaring med både anestesifaget og forskningsmetode kan ha lagt begrensninger på nøyaktigheten i litteratursøk og analyse av datamateriale. Ved å benytte andre søkeord kunne vi muligens klart å identifisere flere aktuelle artikler til inklusjon. Med

bakgrunn i troverdighet til kilder via kunnskapspyramiden, konsensus i funnene som korrelerer med erfart praksis og tidligere forskning og sjekklister for vurdering av studienes gyldighet mener vi at vårt kunnskapsgrunnlag for videre arbeid med kunnskapsbasert prosedyre er pålitelig.

10.0 Konklusjon

Flere internasjonale retningslinjer er tydelige på nødvendigheten av å risikovurdere og planlegge ekstubasjonsprosessen for hver enkelt pasient. Luftveiskomplikasjoner i forbindelse med ekstubering er dårlig kartlagt i Norge, men internasjonalt fremkommer en relativt høy forekomst. Vi har ikke klart å finne bruk av standardisert risikovurdering og utføring av ekstubasjon i Norge. Previsitt er en utmerket arena for å risikovurdere, forberede pasienten på ekstubasjon og planlegge strategi for ekstubasjon. Risikovurdering av pasienter må også gjøres perioperativt og tiltak må iverksettes for optimalisering av ekstubasjonstoleranse. Bruk av sjekklister som komplikasjonsforebyggende tiltak er godt dokumentert, og anbefales som tiltak for reduksjon av luftveiskomplikasjoner i forbindelse med ekstubasjon. Bruk av kunnskapsbasert verktøy for vurdering og beslutningstaking kan legge til rette for at anestesisykepleiere tilegner seg ny og oppdatert kompetanse for pasientsikker ekstubasjon. Ekstubasjonsprosessen kan påvirkes av flere faktorer og internundervisning kan bidra til at anestesisykepleiere øker fokus på forebygging av risiko for komplikasjoner. Ut fra funn i litteraturen konkluderer denne masteroppgaven med at utarbeidelse av en kunnskapsbasert fagprosedyre for risikovurdering og bruk av perioperativ sjekklister for beslutningstaking før ekstubasjon kan bidra til reduksjon i luftveiskomplikasjoner.

11.0 Anbefalinger for videre forskning

En svakhet ved resultat av sjekklitestudier er mangler ved hvilke spesifikke faktorer som knyttes effekt, og det kan derfor ikke trekkes slutninger til hvilke punkter i en slik sjekklister som kan defineres som signifikante. Dette bør derfor forsøkes belyst i videre forskning. Det kommer heller ikke frem rangering av risikofaktorer fra lav til høy risiko. En metaanalyse av dette punktet vil klargjøre grunnlaget for videre arbeid med en fagprosedyre. I tillegg bør anbefalinger som angis som uklare søkes avklart i større grad. Blant annet bør det på bakgrunn av endring i oksygenbehov besluttes en grense for temperaturavvik for utsettelse av ekstubering inntil pasienten er optimalisert til akseptabel temperatur. Kontekstuelle forhold

bør også søkes avklart og effekt av ekstubasjonsteknikk med sug vs. positivt trykk bør studeres nærmere.

En ekspertgruppe bør etableres for videre utforming av fagprosedyre med studier på faktorer som fremstår som svake.

Videre forskning bør forsøke å måle forekomst av luftveiskomplikasjoner før og etter innføring av kunnskapsbasert fagprosedyre slik at effekt kan måles.

Litteraturliste

- Apfelbaum, J.L., Hagberg, C.A., Connis, R.T., Abdelmalak, B.B., Agarkar, M., Dutton, R.P., Fiadjoe, J.E., Grief, R., Klock, A., Mercier, D., Myatra, S.N., O'Sullivan, E.P., Rosenblatt, W.H., Sorbello, M. & Tung, A. (2022) American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for management of the difficult airway. I: *Anesthesiology* 136:31–81. Doi:10.1097/ALN.0000000000004002
- Andreu, M.F., Dotta, M.E., Bezzi, M.G., Borello, S., Cardoso, G.P., Dib, P.C., Schustereder, S.L.G., Galloli, A.M., Castro, D.R., Di Giorgio, V.L., Villalba, F.J., Bertozzi, M.N., Carballo, J.M., Martín, M.C., Brovia, C.C., Pita, M.C., Pedace, M.P., De Benedetto, M.F., Carpini, J.D., (...) & Montero, G. (2019). Safety of Positive Pressure Extubation Technique. I: *Respiratory Care*. 64(8):899-907. doi: 10.4187/respcare.06541.
- Anestesisykepleierne NSF (2022). *Grunnlagsdokument for anestesisykepleiere*. 3. Utgave. Hentet fra: <https://www.nsf.no/sites/default/files/2022-09/Grunnlagsdokument%20for%20anestesisykepleiere%203.utgave%202022.pdf>.
- Barley, M. (2019). Management of critical incidents. I: J. Thompson, I. Moppett & M. Wiles (red) *Smith and Aitkenhead's Textbook of Anaesthesia*. (7.utg) s. 572-600. Elsevier.
- Bjørk, I.T. & Solhaug, M. (2012). *Fagutvikling og forskning i klinisk sykepleie. En ressursbok*. Cappelen Damm Akademisk.
- Blobner, M., Hunter, J.M., Meistelman, C., Hoefl, A., Hollmann, M.W., Kirmeier, E., Lewald, H. & Ulm, K. (2020). Use of a train-of-four ratio of 0.95 versus 0.9 for tracheal extubation: an exploratory analysis of POPULAR data. I: *British Journal of Anaesthesia*. 124(1):63-72. doi: 10.1016/j.bja.2019.08.023.
- Bobbs, M., Trust, M. D., Teixeira, P., Coopwood, B., Aydelotte, J., Tabas, I., Ali, S. & Brown, C. V. R. (2019). Decreasing failed extubations with the implementation of an extubation checklist. I: *The American Journal of Surgery*. 217(6): 1072-1075. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2019.02.028.

- Chen, S., Zhang, Y., Che, L., Shen, L. & Huang, Y. (2021). Risk factors for unplanned reintubation caused by acute airway compromise after general anesthesia: a case-control study. I: *BMC Anesthesiology*. 21(17): DOI: 10.1186/s12871-021-01238-4
- Chesshire (2019). Anesthesia for ENT, maxillofacial and dental surgery. I: J. Thompson, I. Moppett & M. Wiles (red) *Smith and Aitkenhead's Textbook of Anaesthesia*. (7.utg) s. 710-721. Elsevier.
- Cook, T., Woodall, N. & Frerk, C. (2011). 4th National Audit Project of The Royal College of Anaesthetists and The Difficult Airway Society. Major complications of airway management in the United Kingdom. *Royal College of Anaesthetists*. Hentet den 25. September 2022 fra: <https://www.nationalauditprojects.org.uk/downloads/NAP4%20Full%20Report.pdf>.
- Corso, R.M., Massimiliano, S., Mecugni, D., Seligardi, M., Piraccini, E., Agnoletti, V., Gamberini, E., Maitan, S., Petitti, T. & Cataldo, R. (2020). Safety and efficiency of Staged Extubation Set in patients with difficult airway: a prospective multicenter study. I: *Minerva Anesthesiology*. 86(8): 827-834. DOI: 10.23736/S0375-9393.20.14105-1.
- Doyle, D. & Mannings, A. (2019). Fundamentals of anaesthesia & perioperative medicine. I: J. Thompson, I. Moppett & M. Wiles (red) *Smith and Aitkenhead's Textbook of Anaesthesia*. (7.utg) s. 400-433. Elsevier.
- Felleskatalogen (2022). *Bridion* (Sugammadex). Hentet fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/bridion-msd-547105>
- Felleskatalogen (2020). *Fentanyl*. Hentet fra: <https://www.felleskatalogen.no/medisin/fentanyl-hameln-559044>
- Grape, S. & Schoettker, P. (2017). The role of tracheal tube introducers and stylets in current airway management. I: *Journal of clinical monitoring and computing*. 31(3):531-537. DOI: 10.1007/s10877-016-9879-8.

- Haugen, A.S. & Leonardsen, A-C. L. (2021) Pasientsikkerhet og anestesirelaterte komplikasjoner. I: A-C. L. Leonardsen (red.) *Anestesisykepleie*. (3. Utg., s.65-87). Cappelen Damm Akademisk.
- Helsebiblioteket. (2016) *Sjekklistor*. Hentet fra: <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklistor>.
- Helsebiblioteket (2018). *Metode og minstekrav for utarbeidelse av kunnskapsbaserte fagprosedyrer*. Hentet 03.10.22 fra: <https://www.helsebiblioteket.no/innhold/nye-fagprosedyrer/artikler/metode/metode-og-minstekrav-for-utarbeidelse-av-kunnskapsbaserte-fagprosedyrer>
- Helsedirektoratet. (2012). *Veileder for utvikling av kunnskapsbaserte retningslinjer*. Hentet 03.10.22 fra: [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). *Veileder til ledelse og kvalitetsforbedring i helse- og omsorgstjenester*. Hentet fra: <https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/ledelse-og-kvalitetsforbedring-i-helse-og-omsorgstjenesten>
- Helsedirektoratet (2020). *Non-Invasiv ventilasjonsstøtte*. Hentet fra: <https://www.helsedirektoratet.no/tema/autorisasjon-og-spesialistutdanning/spesialistutdanning-for-leger/anestesiologi/kliniske-laeringsmal/intensivmedisin/non-invasiv-ventilasjonsstotte>
- Howie, W.O. & Dutton R.P. (2012). Implementation of an evidence-based extubation checklist to reduce extubation failure in patients with trauma: a pilot study. I: *AANA Journal*. 80: 179-184. Hentet fra: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22848978/>.

Joyce, J. A. (2017). The Other Side of the Difficult Airway: A Disciplined, Evidence-based Approach to Emergence and Extubation. I: *AANA Journal*. 85 (1) 61-71. Hentet fra: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31554560/>.

Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse (HK-dir). (u.å.). *Norsk Publiseringssindikator (NPI)*. Hentet fra: <https://npi.hkdir.no/fagfeltoversikt>

Kang, E., Lee, B.C., Park, J.H., Lee, S.E., Kim, S.H., Oh, D., Choi, D.Y. & Ko, M.J. (2021). The Relationship between the Timing of Sugammadex Administration and the Upper Airway Obstruction during Awakening from Anesthesia: A Retrospective Study. I: *Medicina*. 21;57(2):88. doi: 10.3390/medicina57020088.

Kheterpal, S., Vaughn, M.T., Dubovoy, T.Z., Shah, N.J., Bash, L.D., Colquhoun, D.A., Shanks, A.M., Mathis, M.R., Soto, R.G., Bardia, A., Bartels, K., McCormick, P.J., Schonberger, R.B. & Saager, L. (2020). “Sugammadex versus neostigmine for reversal of neuromuscular blockade and postoperative pulmonary complications (stronger): a multicenter matched cohort analysis,” *Anesthesiology*. 132(6):1371–1381. DOI: 10.1097/ALN.0000000000003256.

Kuriyama A., Jackson J.L., Kamei J. (2020). Performance of the cuff leak test in adults in predicting post-extubation airway complications: a systematic review and meta-analysis. I: *Critical Care*. 24(1):640. DOI: 10.1186/s13054-020-03358-8.

Langeron, O., Bourgain, J-L., Francon, D., Amour, J., Baillard, C., Bouroche, G., Rivier, M.C., Lenfant, F., Plaid, B., Schoettker, P., Fletcher, D., Velly, L. & Nouette-Gaulain, K. (2018). Difficult intubation and extubation in adult anesthesia. I: *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 37(6):639-651. DOI: 10.1016/j.accpm.2018.03.013.

Law, J.A., Duggan, L.V., Asselin, M., Baker, P., Crosby, E., Downey, A., Hung, O.R., Kovacs, G., Lemay, F., Noppens, R., Parotto, M., Preston, R., Sowers, N., Sparrow, K., Turkstra, T.P., Wong, D.T., Jones, P.M. for the Canadian Airway Focus Group. (2021). Canadian Airway Focus Group updated consensus-based recommendations for management of the difficult airway: part 2. Planning and implementing safe management of the patient with an anticipated difficult airway. I: *Canadian Journal of*

Anesthesia/Journal Canadian Anesthesia. 68: 1405–1436. DOI: 10.1007/s12630-021-02008-z.

L'Hermite, J., Wira, O., Castelli, C., de La Coussaye, J.E., Ripart, J. & Cuvillon. P. (2017). Tracheal extubation with suction vs. positive pressure during emergence from general anaesthesia in adults: A randomised controlled trial. I: *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 37(2):147-153. doi: 10.1016/j.accpm.2017.07.005.

Lov om helsepersonell m.v. (helsepersonelloven). (1999). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64>.

Lov om pasient- og brukerrettigheter (pasient- og brukerrettighetsloven). (1999). Hentet fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-63>.

Lov om spesialisthelsetjenesteloven. (1999). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-61>.

Nimmagadda, U., Salem, M. R. & Crystal G. J. (2017). Preoxygenation: Physiologic Basis, Benefits, and Potential Risks. I: R. Prielipp (red.). *Anesthesia & Analgesia*. 124 (2) 507-517. DOI: 10.1213/ANE0000000000001589.

Norsk Anestesiologisk Forening (NAF) & Anestestesisykepleiernes Landsgruppe av NSF (ALNSF). (2016). *Norsk Standard for Anestesi*. Hentet fra: <https://www.nsf.no/sites/default/files/inline-images/f99njXla94iCUrYGGJrm8qOM6nRwJscUypCJQM9IEb1KJd752LN.pdf>.

Norsk Pasientskaderegister (personlig kommunikasjon). Oversikt over innrapporterte anestesirelaterte komplikasjoner hos voksne pasienter fra 2002 til 2022. Kun tilgjengelig på forespørsel. Rapport mottatt elektronisk 09.06.22.

Norsk Sykepleieforbund (NSF). (2019). *Yrkesetiske retningslinjer*. Hentet fra: <https://www.nsf.no/sykepleiefaget/yrkesetiske-retningslinjer>.

Nørskov, A.K., Wetterslev, J., Rosenstock, C.V., Afshari, A., Astrup, G., Jakobsen, J.C., Thomsen, J.L., Bøttger, M., Ellekvist, M., Schousboe, B.M., Horn, A., Jørgensen, B.G., Lorentzen, K., Madsen, M.H., Knudsen, J.S., Thisted, B.K., Estrup, S., Mieritz, H.B., Klesse, T. (...) & Lundstrøm, L.H. (2016). Effects of using the simplified airway risk index vs usual airway assessment on unanticipated difficult tracheal intubation - a cluster randomized trial with 64,273 participants. I: *British Journal of Anaesthesia*. 116(5):680-9. doi: 10.1093/bja/aew057.

Opdahl, H. (2021). ASA-klassifisering. I: *Store norske leksikon*. Hentet fra: <https://sml.sn�.no/ASA-klassifisering>

Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C. & Mulrow, C.D. (2021) The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. I: *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.

Parotto, M. & Ellard, L. (2022). Extubation following anesthesia. I: C.A. Hagberg & M. Crowley (red) *UpToDate*. Sist oppdatert 13.06.2022.

Peterson, G.N., Domino, K.B., Caplan, R.A., Posner, K.L. Lee, L.A. & Cheney, F.W. (2005). Management of the difficult airway; a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 103(1):33. Doi: 10.1097/00000542-200507000-00009.

Polit, D.F. & Beck, C.T. (2017). *Nursing Research. Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice*. 10. utg. Wolters Kluwer.

Rönnerberg, L., Melin-Johansson, C., Hellzén, O., Nilsson, U. & Häggström, M. (2022). Safeguarding the patient: a grounded theory study of registered nurse anesthetists' main concerns in the process of extubation in the anesthesia setting. I: *BMC Nursing*. 9;21(1):56. doi: 10.1186/s12912-022-00817-1.

Rönnerberg, L., Nilsson, U., Hellzén, O. & Melin-Johansson, C. (2019). The Art Is to Extubate, Not to Intubate-Swedish Registered Nurse Anesthetists' Experiences of the Process of

- Extubation After General Anesthesia. I: *Journal of Perianesthesia Nursing*. 34(4):789-800. DOI: 10.1016/j.jopan.2018.11.007.
- Sameen, Z., Talib, K., Wani, S.Q., Ashraf, M. & Nengroo, S.H. (2020). Preoperative education improves the preparedness for extubation at emergence from general anaesthesia. I: *Brazilian Journal of Anesthesiology. Perioperative Practice*. (elektronisk publisering forut for print i tidsskrift). doi:10.1177/1750458920936213.
- Schumann, R., Eipe, N. (2022). Anesthesia for the patient with obesity. I: S.B. Jones & M. Crawley (red) *UpToDate*. Sist oppdatert 05.04.2022.
- Shaw, I. & Drinkwater, J, (2019). Postoperative and recoveryroom care. I: J. Thompson, I. Moppett & M. Wiles (red) *Smith and Aitkenhead's Textbook of Anaesthesia*. (7. Utg). s. 617-636. Elsevier.
- Thornquist, E. (2018). *Vitenskapsfilosofi og vitenskapsteori*. 2. utg. Fagbokforlaget.
- Tsai, P.H., Wang, J.H., Huang, S.C., Lin, Y.K. & Lam, C.F. (2018). Characterizing post-extubation negative pressure pulmonary edema in the operating room-a retrospective matched case-control study. I: *Perioperative Medicine*. 7:(28).
Doi:10.1186/s13741-018-0107-6
- Tønnes, H./Norsk anesthesiologisk forening. (2022). *Høring norsk standard for anestesi*. Hentet 06.11.22 fra: <https://www.nafweb.no/nyheter/horing-norsk-standard-for-anestesi/>
- Wei, K., Min, S., Cao, J., Hao, X. & Deng, J. (2018). Repeated alveolar recruitment maneuvers with and without positive end-expiratory pressure during bariatric surgery: a randomized trial. I: *Minerva Anesthesiology*.84(4):463-472. doi: 10.23736/S0375-9393.17.11897-3.
- Wong, T.H., Weber, G. & Abramowicz, A.E. (2021). Smooth Extubation and Smooth Emergence Techniques: A Narrative Review. I: *Anesthesiology Research and Practice*.15;2021:8883257. DOI: 10.1155/2021/8883257.

Vedlegg

Vedlegg 1 Dokumentasjon litteratursøk

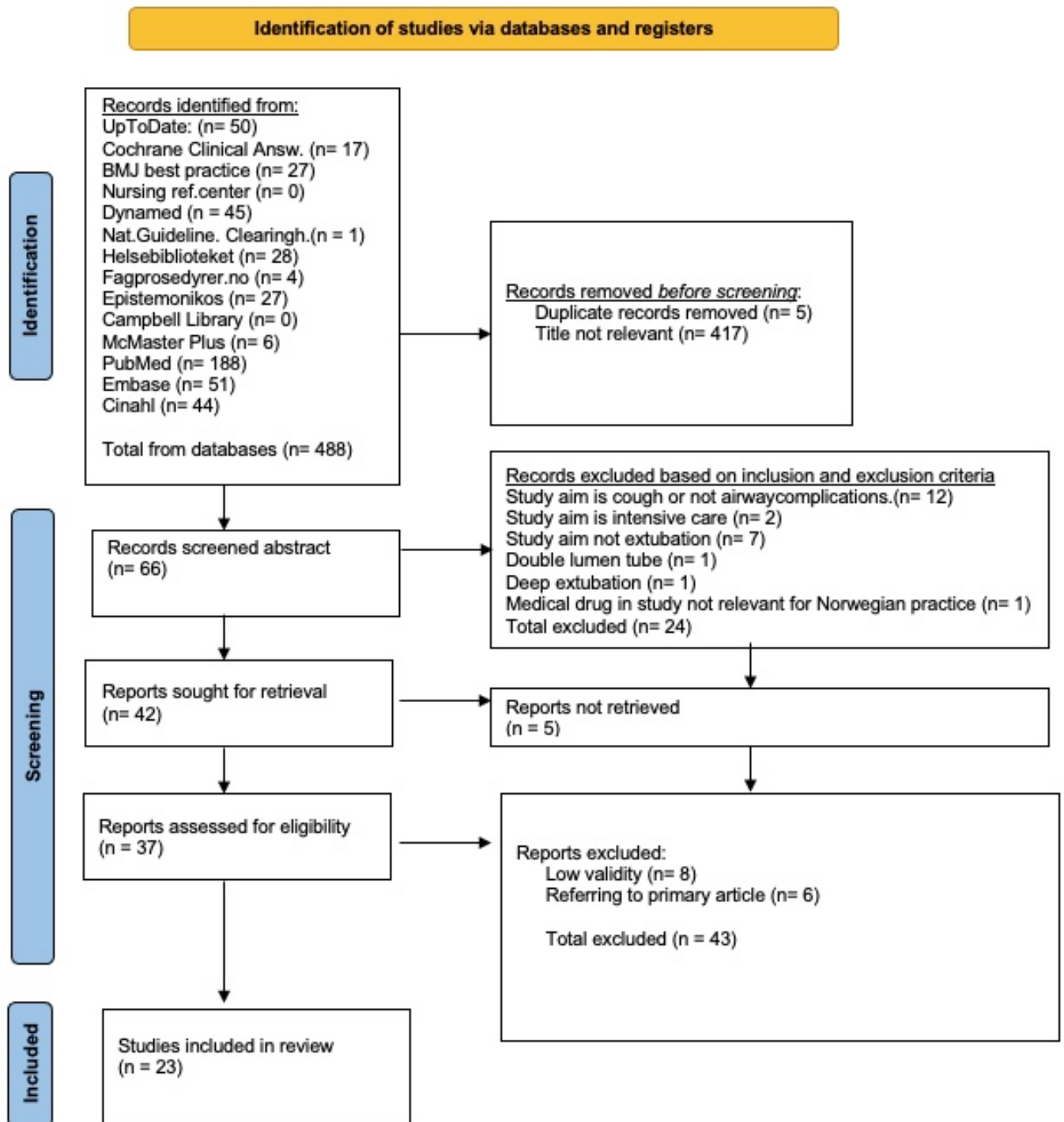
(s. 1-3)

UpToDate	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	50	13	1. Parotto 2. Schumann
Cochrane Clinical Answers	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	17	0	0
BMJ best practice	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	27	3	0
Dynamed	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	45	5	0
Nursing reference center	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	0	0	0
	Extubation	0	0	0
	An*sthesia	0	0	0
National guideline clearinghouse	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	0	0	0
	Extubation	0	0	0
	An*sthesia	1	0	0
Helsebibliotekets retningslinjesider	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Ekstubasjon	2	0	0
	Ekstubering	8	0	0
	Endotrakeal	18	0	0
Fagprosedyrer.no	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Ekstubasjon	4	1	0

Epistemonikos	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	27	0	0
Campbell Library	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Extubation	0	0	0
	Endotracheal extubation	0	0	0
	An*sthesia	0	0	0
McMaster PLUS	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotrakeal extubation	6	0	0
PubMed - søk 1	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 10.05.22	1. Airway Extubation (MeSH) OR Airway extubations (MeSH) 2. endotracheal extubation (MeSH) OR endotracheal extubations (MeSH) 3. 1 & 2 4. "Difficult airway" (text word) 5. 3 & 4 6. Full text 7. >2017 (8. RCT)	1. 2136 2. 2136 3. 2136 4. 3676 5. 20 6. 20 7. 20 (8. 0)	20	1. Langeron 2. Corso 3. Grape 4. Kang 5. Law 6. Sameen 7. Tsai 8. Wei 9. Apfelbaum
PubMed - søk 2	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
10.05.22	1. Tracheal extubation (MeSH) 2. Adult 3. 1 & 2 4. Anesthesia (MeSH) OR Anaesthesia (TW) 5. 3 & 4 6. Full text 7. >2017 (8. RCT)	1. 2045 2. 6.598.230 3. 824 4. 178.842 5. 132 6.127 7. 68 (8. 19)	10	1. Chen 2. Blobner 3. L'Hermitte
PubMed - søk 3	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert

10.05.22	1. Airway complications (all fields) 2. Extubation (TW) 3. 1 & 2 4. >2017 5. Full text	1. 750 2. 10.661 3. 68 4. 28 5. 28	2	1. Kuriyama
PubMed - søk 4	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
10.05.22	1. Airway extubation (MeSH) 2. Extubation (Title) 3. 1 & 2 4. Fail OR Failed (title) 5. 3 & 4 6. Full text 7. >2017	1. 1984 2. 2305 3. 1054 4. 12.104 5. 12 6. 12 7. 4	1	1. Bobbs 2. Howie & Dutton
PubMed - søk 5	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
10.05.22	1. Extubation (TA) 2. Emergence (TA) 3. 1 & 2 4. Full text 5. >2017 6. RCT	1. 12.282 2. 126.328 3. 660 4. 602 5. 196 6. 68	3	1. Nimagadda 2. Wong 3. Ketherpal
Embase	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Endotracheal extubation	51	0	0
	Endotracheal extubation + webpage	0	0	0
Cinahl	Søkeord	Antall treff	Utvalg	Inkludert
Dato 26.05.22	Extubation (SU) AND safety (SU)	44	4	1. Rönnerberg 2. Rönnerberg 3. Andreu
Totalt antall databaser	Totalt antall søk	Totalt antall treff	Totalt antall fulltekst lesing	Totalt inkludert
14	27	488	67	26

Vedlegg 2 PRISMA flytdiagram



Vedlegg 3 litteratormatrise med konklusjon kritisk vurdering

(s. 5-18)

Nr	Forfatter, tittel, utgiver-årstall	Hensikt	Metode/studiedesign, antall studier, antall respondenter (n=?)	Kvalitet sjekklister Ja, nei eller tja?	Forskningsfunn	Konklusjon kritisk vurdering
1	Apfelbaum et.al (2022). American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for management of the difficult airway.	Hensikt er å veilede behandling av pasienter med vanskelig luftvei, optimalisere første forsøk på suksess med luftveishåndtering, forbedre pasientsikkerheten under luftveishåndtering og minimere/unngå uønskede hendelser	Systematisk litteratursøk, til sammen 560 artikler/studier er inkludert for utforming av retningslinjene.	Ja	Forskjellige steg i ekstubasjonsprosessen som tas opp i disse retningslinjene inkluderer: (1) vurdering av pasientens utgangspunkt for ekstubering, (2) tilstedeværelse av en dyktig person til å bistå med ekstubering, (3) valg av passende tid og sted for ekstubering, (4) planlegging for mulig reintubasjon, (5) elektiv trakeostomi, (6) våken ekstubasjon, (7) supplerende oksygen gjennom hele ekstuberingsprosessen, og (8) ekstubering med et ekstubasjonskateter Arbeidsgruppen anser begrepet ekstuberingsstrategi som en logisk forlengelse av intubasjonsstrategien.	NPI nivå 1 Klare inklusjon og eksklusjonskriterier. Mangler PICO. Har ikke inkludert pasientgruppe i arbeidsgruppe. Noen forfattere oppgir interessekonflikt er. Tar ikke hensyn til alle kontekstuelle faktorer.
2	Howie & Dutton (2012). Implementation of an evidence-based extubation checklist to	Pilotstudie med hensikt å undersøke om innføring av en sjekklister i forkant av ekstubasjon reduserer	Kasus-kontrollert observasjonsstudie. (pilotstudie). N= 622 ASA-status I til IV pasienter, i alderen 10	Tja	Bruk av sjekklister økte dokumentasjonen av pasientens beredskap for ekstubering fra 54 % til 92,5 %, og ekstuberingsvikt gikk ned fra 3	NPI nivå 1 10 år gammel studie som inkluderte flest

	reduce extubation failure in patients with trauma: a pilot study.	forekomst av ekstubasjonskomplikasjoner	til 100 år, men hovedsakelig voksne, som gjennomgikk elektive og akutte operasjoner ved et universitetsbasert traumeundersøknings-sykehus for voksne		per måned til 1,25 per måned. Denne studien konkluderer med at ekstuberingskomplikasjoner forekommer sjeldnere når ekstuberingsjekklisten blir brukt.	menn til akutt kirurgi på grunn av traumer. Kun 78% av de inkluderte deltagere ble fulgt opp og resultatene nevner ikke oddsratio.
3	Andreu et.al. (2019). Safety of Positive Pressure Extubation Technique.	Hensikt var å fastslå sikkerheten av positivt trykk som teknikk ved ekstubasjon sammenlignet med tradisjonell ekstubasjonsteknikk med sug, og eventuell forskjell i forekomst av komplikasjoner.	N =236 voksne pasienter. Randomisert kontrollert forsøkt. Pasientene ble tilfeldig plassert i to grupper. Gruppe 1; positivt trykkekstubasjon (n= 119) og gruppe 2; tradisjonell ekstubasjonsteknikk (n= 117). Det ble utført sekvensielle tester for uavhengige variabler og når hensiktsmessig, avhengige variabler. Positivt trykk ble vurdert til uavhengig hvis den øvre grensen for CI for den absolutte risikoforskjellen ikke oversteg en terskel på 15% til fordel for den tradisjonelle gruppen. En P-verdi på >0,5 ble vurdert som signifikant	Tja	Den totale forekomsten av alvorlige og mindre alvorlige komplikasjoner, pneumoni, mislykket ekstubasjon og reintubasjon var lavere i positivtrykk-gruppen enn i den tradisjonelle gruppen. Studien viste statistisk signifikans for uavhengighet både i per protokoll og intensjon-ombehandlingsanalyser. Den lavere forekomsten av alvorlige komplikasjoner funnet i positivtrykk-gruppen nådde statistisk signifikans for avhengighetsvariabel både i protokoll og intensjon-ombehandlingsanalyser. Ingen statistisk signifikante forskjeller ble funnet i den avhengige variabelssammenligningen for generelle komplikasjoner, mindre alvorlige komplikasjoner, pneumoni, mislykkede ekstubasjoner og	NPI nivå 1. Formålet med studien er klart formulert og deltakerne ble randomisert på en tilfredsstillende måte. * blinding av deltakerne var ikke mulig som kunne ha medført risiko for bias, men studien viste gode og presise resultater

					reintubasjon. Studien konkluderer med at positivt-trykk teknikk ved ekstubasjon er trygg og samtidig ikke underlegen tradisjonell ekstubasjonsteknikk. Videre har positivt-trykk teknikk vist seg overlegen for sitt bidrag til en lavere komplikasjonsrate av alvorlige komplikasjoner	
4	Blobner et. al. (2020). Use of a train-of-four ratio of 0.95 versus 0.9 for tracheal extubation: an exploratory analysis of POPULAR data	Hensikt var å finne ut om det eksisterte en bedre terskel for TOFR-restitusjon før ekstubering for å redusere postoperative lungekomplikasjoner hos pasienter	Prospektiv observasjons-, multisenter kohortstudie. N= 3150 personer. Delt inn i flere par med underkohorter relatert til TOFR-verdier fra 0,86 til 0,96; verdier på 0,97 og høyere kunne ikke brukes da underkohortene var for små. Optimal TOFR ble vurdert å ha laveste P-verdi fra multivariat logistisk regresjon beregnet for hver av TOFR-verdiene. Data er presentert som justert absolutt risikoreduksjon eller median forskjell med 95 % konfidensintervall.	Tja	Ekstubering av pasienter med TOFR >0,95 i stedet for >0,9 reduserte den justerte risikoen for postoperative lungekomplikasjoner med 3,5 % (0,7-6,0 %) fra det som er rapportert i POPULAR (11,3 %). Økning av anbefalt TOFR fra 0,9 til 0,95 reduserte den justerte risikoen med 4,9 % (1,2-8,5 %). Subkohorter som følge av 1:1 propensity score matching viste at sugammadex hadde blitt gitt i høyere doser med 0,30 (0,13-0,48) mg ^{kg-1} i underkohorten med TOFR > 0,95	NPI nivå 2 Har ikke vurdert de kjente feilkildene ved bruk av TOF-apparatet. Det er ikke tatt hensyn til komorbiditet i pasientgruppen eller type muskelrelaks.
5	Bobbs et.al. (2019). Decreasing failed extubations with the implementation of an extubation checklist.	Feilet ekstubasjon har vist å øke antall liggedøgn postoperativt, mortalitet og behov for rehabilitering. Hensikt va å vurdere	N=993 pasienter. Studiet ble utført med et retrospektivt design i tiden januar 2013 til april 2017 på voksne	Tja	Etter innføring av sjekklisten viste det seg at signifikant færre pasienter krevde reintubasjon sammenlignet med kontrollgruppen før innføring av	NPI nivå 1. * Tilnærmet lik fordeling i begge grupper.

		forskjell i rate for mislykket ekstubasjon før og etter implementasjon av sjekkliste i forkant av ekstubasjon.	traumepasienter (18 til 89 år) som mottok mekanisk ventilasjon. Pasientene ble gruppert i før og etter implementasjon av en ekstubasjonssjekkliste og deretter sammenlignet.		sjekkliste (7% vs. 3%, p $\frac{1}{4}$ 0.005). Det var ingen forskjell i mortalitet (20% vs. 21%, p $\frac{1}{4}$ 0.54) eller i antall liggedøgn mellom de to gruppene (16 dager vs. 15 dager, p $\frac{1}{4}$ 0.16). Studien konkluderer med at innføring av en sjekkliste i forkant av ekstubasjon fører til færre ekstubasjonskomplikasjoner.	* Samme målemetode i begge grupper. * Eksponering og utfall i riktig rekkefølge. * Noe svak fremstilling av forvekslingsfaktorer. Studien tar utgangspunkt i intensivavdeling, men er inkludert i denne studien fordi innføring av sjekkliste kan overføres til anestesivdeling *klar hensikt og metode
6	Chen et. al. (2021). Risk factors for unplanned reintubation caused by acute airway compromise after general anesthesia: a case-control study.	Hensikt var å identifisere risikofaktorer og evaluere prognosen for ikke-planlagt reintubering forårsaket av akutt luftveiskomplikasjon (AAC) etter narkose	N=123.068. Denne kase-kontrollstudien inkluderte kirurgiske pasienter som gjennomgikk uplanlagt reintubasjon i operasjonsstuen og postanestesiavdelingen etter generell anestesi mellom 1. januar 2014 og 31. desember 2018. Tilfeller på grunn av AAC	Ja	Alder > 65 år, ASA >3, hode/nakke- eller thoraxkirurgi og høy tilførsel av intravenøs væske ble identifisert som de mest signifikante risikofaktorene for akutt luftveiskomplikasjon med behov for re-intubasjon etter ekstubasjon.	NPI nivå 1 Det er angitt styrkeberegning for studien, og her ivaretas forvirrende faktorer i stor grad og p-verdi og oddsratio er angitt for hver variabel som blir studert

			ble matchet 1:4 med tilfeldig valgte kontroller.			
7	Corso et. al (2020). Safety and efficiency of Staged Extubation Set in patients with difficult airway: a prospective multicenter study.	Hensikt var vurdering av forekomst av reintubasjonssvikt, komplikasjoner ved svikt, pasientens komfort og tegn på luftveisskade.	N=114 Multisentrisk prospektiv observasjonsstudie på voksne pasienter med endotrakeal intubasjon og kjente vanskelige luftveier. Et staged extubation set® (SES/wire) ble brukt til ekstubering. Demografi, ASA, type kirurgi, reintubasjonssuksess/feil og komplikasjoner ble registrert.	Tja	Femten pasienter (13 %) trengte re-intubasjon: ti av 15 (66 %) ble re-intubert, med en suksessrate på 100 %. Hos fem pasienter (33 %) var re-intubasjon over SES mislykket, med re-intubasjon vanskelighetsgrad tre (lett), tre (ganske lett) og ni (svært vanskelig) og fem tilfeller av desaturasjon. Komplikasjoner inkluderte ett tilfelle av esophageal intubasjon, ett tilfelle av leppe traumer og to tilfeller av luftveisødem. Av 114 pasienter opplevde åtte (7 %) prosedyren som uutholdelig. resultater fra denne studien viser en relativt tilfredsstillende suksessrate med et relativt høyt antall re-intubasjonssvikt og lav forekomst av komplikasjoner ved bruk av SES i en kohort av vanskelige luftveispasienter, alle svikt på grunn av guidewire dislodgement under eller etter ekstubering	NPI nivå 1 Studien har ikke inkludert variabelen «anestesiperson alets erfaring» i sin studie. Det er heller ikke tatt hensyn til flere forskjellige ekstubasjonskateter og om type kateter har betydning for resultater.
8	Grape & Schoettker (2017). The role of tracheal tube introducers and stylets in current airway management	Hensikt var og gi klinikere en oppdatering av de forskjellige teknikker/utstyr som kan benyttes ved vanskelig luftvei.	Et systematisk litteratursøk ble utført fra 2005 til mai 2015. De to forfatterne hentet uavhengig alle studier med søkeordene	Tja	Det finnes per nå flere trakealkateter med forskjellige indikasjoner til de forskjellige situasjoner som kan oppstå. Denne artikkelen beskriver de forskjellige katetre, deres	NPI nivå 1 Har definert metode for litteratursøk og inklusjon av

			<p>«bougie», «gum elastic bougie», «stylet», «airway management», «trakeal tube introducer» og «extubation catheter».</p> <p>Søket ga for det meste observasjons- og retrospektive studier med små tilfalletall. Dataene ble syntetisert til en narrativ gjennomgang for å gi klinikerne en oppdatering om egenskaper, indikasjoner og bruksteknikker samt farene ved forskjellige intubasjonshjelpemidler.</p>		<p>egenskaper og indikasjoner for å kunne bruke riktig utstyr til rett tid på riktig måte og at anestesipersonell bør være kjent med disse.</p> <p>Cook-trinnsektuberingssettet er blant annet et av disse og er et re-intuberingskateter som kan benyttes der det forventes luftveiskomplikasjoner ved ekstubering</p>	<p>artikler.</p> <p>Mangler styrkeberegning.</p>
9	<p>Kang et al. (2021). The Relationship between the Timing of Sugammadex Administration and the Upper Airway Obstruction during Awakening from Anesthesia.</p>	<p>Hensikt er å fastslå sammenhengen mellom tidspunktet for sugammadex-administrasjon og øvre luftveisobstruksjon ved oppvåkning fra generell anestesi.</p>	<p>N=456</p> <p>En retrospektiv studie. Oktober 2017- juli 2018, Korrelasjonene mellom bispektral indeks (BIS) og minimum alveolar konsentrasjon (MAC) på tidspunktet for sugammadex-administrasjon, forekomsten av komplikasjoner og tiden til trakeal-ekstubering ble analysert for å undersøke hvordan ulike tidspunkter for sugammadex-administrasjon påvirket</p>	Ja	<p>Effekten av BIS og varigheten fra seponering av anestesi til administrering av sugammadex på øvre luftveisobstruksjon var ikke statistisk signifikant. Imidlertid var oddsratioen for komplikasjonsrater med $MAC < 0,3$ sammenlignet med $MAC \geq 0,3$ 0,40 (95 % konfidensintervall 0,20 til 0,81, $p = 0,011$), og viser en statistisk signifikant økning i risiko med $MAC \geq 0,3$ for obstruksjon av øvre luftveier.</p>	<p>NPI nivå 1</p> <p>Studien inkluderer flest ASA 1-2</p> <p>Sterk vurdering sjekklister</p>

			øvre luftveisobstruksjon etter trakeal-ekstubering			
10	Kuriyama, Jackson & Kamei (2020). Performance of the cuff leak test in adults in predicting post-extubation airway complications: a systematic review and meta-analysis.	Studiens hensikt var å vurdere diagnostisk sikkerhet av cufflekkasjetest for å forutse luftveiskomplikasjoner etter ekstubasjon hos voksne pasienter.	Systematisk oversikt med meta-analyse. Inkluderte 28 studier og n=4493 ekstubasjoner.	Ja	Studien konkluderer med at cufflekkasjetest har utmerket spesifisitet, men moderat sensitivitet for luftveisobstruksjon etter ekstubering. Den høye spesifisiteten tyder på at det bør vurderes intervensjon ved positiv test, men at negativ test ikke kan utelukke at luftveisobstruksjon kan oppstå etter ekstubasjon.	NPI nivå 1. * Klar hensikt og metode. * Inkluderte 28 studier av god kvalitet og bias er vurdert. * Totalvurdering: høy pålitelighet.
11	Langeron et. al. (2018). Difficult intubation and extubation in adult anesthesia.	Å oppdatere Franske retningslinjer for vanskelig intubasjon og ekstubasjon	Retningslinje. En organiseringskomite definerte tema relatert til vanskelig intubasjon og ekstubasjon for gjennomgang. Deretter ble eksperter delegert til aktuelle tema. Det ble gjort søk i databasene PubMed og Cochrane, artikler inkludert var under 10 år gamle. Det ble brukt PICO-skjema for litteratursøk, og deretter GRADE-score ved analyse av artikler og anbefalinger.	Ja	Oppdaterte retningslinjer for ekstubasjon med anbefalinger for å redusere risiko for komplikasjoner, hypoksi og reintubasjon.	NPI nivå 1. * Følger GRADE-systemet * S sammensatt faggruppe av eksperter * PICO gir god beskrivelse, men inkluderer ikke pasientopplevelser. * Klart definert målgruppe. * Totalvurdering som pålitelig.
12	L'Hermite et. al. (2017). Tracheal	Den primære hensikten med studien var å vurdere	N=69 pasienter med BMI <30 til elektiv ortopedisk	Tja	Tid til SpO2 <92% (i sekunder) etter trakeal ekstubasjon var 214	NPI nivå 1.

	extubation with suction vs. positive pressure during emergence from general anaesthesia in adults: A randomised controlled trial.	effekten mellom to forskjellige ekstubasjons-teknikker for tid til desaturasjon (spO2 <92%).	kirurgi ble tilfeldig valgt og fordelt i gruppene positivt-trykk gruppe og suge-teknikk gruppe. Ingen relevante kliniske eller intraoperative forskjeller mellom gruppene. Anestesen var standardisert til propofol og remifentanyl med TCI. Alle pasientene mottok lik opioiddosering. Effekt av ekstubasjonsteknikk ble vurdert for desaturasjon etter de første 10 minutter med spontan respirasjon i romluft. Sekundært ble det registrert frekvens av desaturasjon, respiratoriske komplikasjoner, behov for oksygentilskudd samt SpO2 og mot slutten av første time under pusting i romluft.		(168) i positivt-trykk gruppen vs. 248 (148) i sugeteknikk-gruppen (P= 0,44). I positivt-trykk gruppen nådde 50% en SpO2 på <92% innen 10 minutter, mot 43% i sugeteknikkgruppen. Studien konkluderer med at disse to teknikkene sammenlignet opp mot hverandre ikke ser ut til å forlenge tiden til desaturasjon etter generell anestesi hos normalvektige pasienter	*klar hensikt og metode *Deltakere ble tilfredsstillende fordelt * godt beskrevet eksklusjonskriterier *Etisk godkjenning er innhentet fra Institusjonell etikkomité * Resultater oversiktlig beskrevet i tabeller
13	Nimmagadda, Salem, & Crystal (2017). Preoxygenation: Physiologic Basis, Benefits, and Potential Risks.	Artikkelens hensikt var å identifisere det fysiologiske grunnlaget, kliniske fordeler og potensielle bekymringer ved preoksygenering.	Systematisk litteraturreview. Inkluderte 120 artikler.	Tja	Studien viser at det er overveldende bevis i litteratur om viktigheten med å preoksygenere pasienter for å unngå hypoksi under apné. I henhold til dette er rutinemessig preoksygenering før trakeal ekstubasjon også anbefalt. Preoksygenering bør utføres hos alle pasienter som får generell	NPI-nivå 1. *Inkluderte 120 artikler av god kvalitet * Mangler PRISMA-skjema og detaljert metode-

					anestesi, spesielt der det forventes høy risiko.	beskrivelse. * Ikke oppgitt vurdering av bias * Totalvurdering: noe usikker pålitelighet.
14	Parotto & Ellard (2022). Extubation following anesthesia.	Kartlegge risikovurdering for ekstubasjon, og finne strategier for ekstubasjon basert på vurdert risiko.	Litteratur review basert på 68 artikler.	Tja	Artikkelen oppsummerer risiko og effekter av ekstubasjon, risikovurdering av pasient, optimalisering og strategi/teknikk for pasientsikker ekstubasjon.	Metodiske mangler. Del av pålitelig digital ressurskatalog som er både peer-reviewed og under jevnlig kontroll for oppdatert kunnskap.
15	Rönnerberg et al. (2019). The Art Is to Extubate, Not to Intubate-Swedish Registered Nurse Anesthetists' Experiences of the Process of Extubation After General Anesthesia.	Å beskrive anestesisykepleieres erfaringer med ekstubasjonsprosessen.	N=20 anestesisykepleiere. Beskrivende kvalitativt design. Denne studien ble gjennomført ved to sykehus. Data ble generert fra fokusgruppeintervjuer. Innholdsanalyse brukt dataanalyse.	Tja	Beskrevne erfaringer ble angitt innenfor fire kategorier og åtte underkategorier. Kategorien <i>Å være et skritt foran</i> inkluderer vurdering og forberedelse, og <i>Å være på tå hev</i> , deres evne til å gjenkjenne mønstre og bygge en forståelse. <i>Å bruke</i> situasjonsforståelse er knyttet til deres bruk av erfaring og følelser, og <i>Å være alene i et kritisk øyeblikk</i> , å føle seg alene i teamet og beskytte pasienten.	NPI nivå 1 Kvalitativt studie av mindre skala.
16	Rönnerberg et al. (2022). Safeguarding the patient: a grounded theory study	Hensikt var å få en dypere forståelse av anestesisykepleieres hovedbekymringer og	N=17 anestesisykepleiere, åtte menn og ni kvinner, ble inkludert i studien. Tolv i det første trinnet i	Tja	Studien fant at det å beskytte pasienten i et høyteknologisk miljø, løses ved å opprettholde tilpasningsevne. Fasilitatorer og	NPI-nivå 1 Kvalitativt

	of registered nurse anesthetists' main concerns in the process of extubation in the anesthesia setting.	hvordan de løser disse i ekstuberingsprosessen når de tar vare på en pasient under generell anestesi.	datainnsamlingen (I); og fem i det andre trinnet i datainnsamlingen (II). En klassisk «grounded theory»-tilnærming med et kvalitativt design ble brukt for denne studien.		utfordringer påvirket hvordan anestesisykepleierene løste sitt hovedanliggende og representerte kategoriene: «Ha en reserveplan», «Komme inn i riktig sinnstilstand», «Evaluere pasientens reaksjoner», «Bruke egen erfaring», «Håndtere usikkerhet», «Press fra andre» og «Bli avbrutt». Teorien, <i>Sikring av pasienten i ekstuberingsprosessen</i> , dukket opp.	studie av mindre skala.
17	Sameen et. al. (2020). Preoperative education improves the preparedness for extubation at emergence from general anaesthesia.	Målet med denne studien var å analysere om en detaljert preoperativ pasientforberedelse forbedrer kvaliteten på og beredskapen for ekstubering ved generell anestesi.	N=100 En prospektiv randomisert studie. Pasienter ble tilfeldig tildelt to grupper der den ene gruppen fikk en detaljert preoperativ informasjon om anestesiforløpet. Mens den andre gruppen fikk en kort rutinemessig rådgivning av behandlede lege i henhold til prosedyre.	Ja	Konkluderer med bedre kvalitet på ekstubasjon dersom pasienten får preoperativ pasientinformasjon. Statistisk viste resultatene i studiegruppen bedre respons på anestesipersonalets kommandoer ved ekstubasjon. Toleransen for endotracheal tube viste seg også å være bedre i studiegruppen for de som var godt forberedt.	NPI nivå: Revista brasilerade anesthesiologica er tidligere navn på utgiver og har npi 0. Det nye navnet er ikke registrert på NPI. Ny utgiver oppgir fagfelleevaluering for artikler *klar hensikt og metode *Tilfredsstillende fordeling av deltakere, men ikke beskrevet noe om blinding i studien.

						*Resultater godt beskrevet. Benyttet SPSS * Etisk godkjenning foreligger.
18	Schumann & Eipe (2022). Anesthesia for the patient with obesity.	Hensikt er å rette søkelys på fysiologiske endringer hos pasienter med fedme, og hva dette har å si for utøvelsen av anestesi til pasientgruppen.	Litteraturreview som bygger på 141 artikler..	Tja	Gir anbefalinger om tilpasning av medikamentdoser, luftveisstøtte, ventilasjonsstrategi og ekstubering for fedmepasienter.	Metodiske mangler. Del av pålitelig digital ressursbase som er både peer-reviewed og under jevnlig kontroll for oppdatert kunnskap.
19	Tsai et al. (2018). Characterizing post-extubation negative pressure pulmonary edema in the operating room-a retrospective matched case-control study.	Denne studien undersøkte forekomst og assosierte risikofaktorer for negativt trykk lungeødem i forbindelse med ekstubasjon.	N=85.561 Studien er en retrospektiv, "matched" kasus-kontrollert studie over 8,5 år. Den baseres på gjennomgang av anestesijournaler i et (singel senter) sykehus i Taiwan. Pasienter som ble inkludert i studien var rapporterte tilfeller med akutt hypoksemi (SpO2 < 92%) kort tid etter ekstubasjon. Assosiert med røntgenfunn som indikerte lungeødem og/eller rosa skummende ekspektorat ble identifisert som sikre NPPE tilfeller.	Tja	Totalt 16 pasienter ble identifisert som sikre tilfeller av NPPE. Sammenlignet med kontrollgruppe gav faktorene: menn, aktive røykere, øyeblikkelighjelp-operasjoner, endotrakeal intubasjon (vs. SGA), bruk av Desfluran og forlenget operasjonstid gav høyere risiko for utvikling av NPPE. Studien konkluderer med at generell forekomst av NPPE umiddelbart etter ekstubasjon er 0,019%. Faktorer som aktiv røyking og endotrakeal intubasjon var de to mest signifikante uavhengige faktorene for NPPE etter ekstubasjon.	NPI nivå 1. * Single-senter undersøkelse kan gi faktorer som er lokale og derfor ikke universell. * Studie over 8,5 år og høy inkludering på >85.000 styrker pålitelighet. * Oppgir ingen risiko for bias eller etiske konflikter

			Potensielle risikofaktorer ble sammenlignet med kontrollgruppe som ble tilfeldig valgt fra samme pasientdatabase.			
20	Wei et al. (2018). Repeated alveolar recruitment maneuvers with and without positive end-expiratory pressure during bariatric surgery: a randomized trial.	Studiens hensikt var å undersøke effekten av gjentatte alveolære rekrutteringsmanøvrer (ARMs) med eller uten ekstra PEEP på arteriell oksygenering av overvektige pasienter som gjennomgikk bariatrisk kirurgi.	N=36 pasienter med BMI>40 til laparoskopisk sleeve. Randomisert kontrollert studie. Tilfeldig fordeling i tre grupper: 1) kontrollgruppe, ingen intraoperative ARMs; 2) ARM + ZEEP gruppe, gjentatt ARMs hvert 30. minutt uten ekstra PEEP; eller 3) ARM+PEEP-gruppen, ARMs etterfulgt av 8 cmH2O PEEP fra begynnelsen av pneumoperitoneum. Arteriell oksygenering, respirasjonsmekanikk, hemodynamikk og postoperative utfall ble undersøkt	Ja	Pasienter i ARM+PEEP-gruppen hadde signifikant høyere topp- og plata luftveistrykk under pneumoperitoneum, og flere personer trengte behandling med vasokonstriktorer intraoperativt sammenlignet med pasienter i de andre gruppene. Pasienter i de to ARMs behandlede gruppene hadde lavere kjøretrykk under pneumoperitoneum og bedre arteriell oksygenering i oppkomststadiet sammenlignet med pasienter i kontrollgruppen. PaO2/FiO2-forholdet var 299±30, 315±39 og 245±43 mmHg i henholdsvis ARM+ZEEP, ARM+PEEP og kontrollgruppen (P<0,05 sammenlignet med kontroll).	NPI nivå 1 Studien oppfyller alle krav i sjekklisten.
21	Wong, T.H., Weber, G. & Abramowicz, A.E. (2021). Smooth Extubation and Smooth Emergence	Påstand om at det er lite beskrivende litteratur om ekstubasjonsteknikker og mangel på enighet om definisjonen på en vellykket ekstubasjon.	Narrativ litteraturoversikt med 91 inkluderte artikler. Identifikasjon av forskjellige teknikker for å oppnå en ukomplisert ekstubasjon.	Tja	I artikkelen kommer det frem at bivirkninger i forbindelse med ekstubasjon kan sorteres i tre hovedkategorier: respiratorisk, traumatisk og hemodynamisk. Mange av bivirkningene kan	NPI nivå 1. * Formål godt beskrevet *Definisjon av jevn ekstubasjon

	Techniques: A Narrative Review				føre til postoperativ hypoksi grunnet uttømming av oksygenlagre under ekstubasjon. Flere generelle teknikker for problemfri ekstubasjon blir diskutert i denne artikkelen	satt opp i en systematisk gjennomgang
22	Law et. Al. (2021). Canadian Airway Focus Group updated consensus-based recommendations for management of the difficult airway: part 2. Planning and implementing safe management of the patient with an anticipated difficult airway.	Hensikt var å oppdatere retningslinjer for luftveishåndtering ved vanskelig luftvei.	Nitten klinikere med bakgrunn i anestesi, akuttmedisin og intensivbehandling sluttet seg til denne ekspertgruppen. Hvert medlem ble tildelt emner og gjennomførte databasegjennomganger av Medline, EMBASE og Cochrane	Ja	Resultatene ble presentert og diskutert under flere telefonkonferanser og to møter ansikt til ansikt. Der det var hensiktsmessig, ble evidens- eller konsensusbaserte anbefalinger gitt sammen med tildelte nivåer av evidens modellert etter tidligere publiserte kriterier.	NPI nivå 1 *Mangler PICO-skjema og søkeord * ikke involvert pasientgruppe * oppdatering av retningslinjen ikke angitt. * angir styrke på anbefalinger, graderer ikke anbefalingene ytterligere. * oversiktlig * nøkkel-anbefalinger kommer tydelig frem.
23	Kheterpal et. Al. (2020). Sugammadex versus neostigmine for reversal of neuromuscular blockade and postoperative pulmonary complications	Fem prosent av voksne pasienter som gjennomgår noncardiac inpatient kirurgi opplever en stor lungekomplikasjon. Forfatterens hypotese var at valg av nevrologisk blokade reversering (neostigmin vs.	N= 45.712 12 amerikanske sykehus ble inkludert i en multisenter observasjonsmatchet kohortstudie av kirurgiske tilfeller mellom januar 2014 og august 2018.	Ja	Av 45 712 pasienter som ble studert, ble 1 892 (4,1 %) diagnostisert med det sammensatte primære utfallet (3,5 % sugammadex vs. 4,8 % neostigmin). Totalt 582 (1,3 %) viste respirasjonssvikt (0,8 % vs. 1,7 %). I multivariabel analyse var administrering av	NPI nivå 2 Høyt antall deltagere. Multisenter studie over fire år. Oppfyller alle krav på sjekklisen og

	(stronger): a multicenter matched cohort analysis	sugammadex) kan være assosiert med lavere forekomst av store lungekomplikasjoner.			sugammadex assosiert med 30 % redusert risiko for lungekomplikasjoner, 47 % redusert risiko for pneumoni og 55 % redusert risiko for respirasjonssvikt, sammenlignet med neostigmin,	angir tydelige resultater og anbefalinger.
--	---	---	--	--	--	--

Vedlegg 4 Ekskluderte artikler med begrunnelse

(s. 19-25)

Forfatter	Tittel	Årstall	Begrunnelse
Pai, S-H, King, A.	<i>Emergence from general anesthesia</i>	2021	Beskrivende tekst. Henviser videre til studier på høyere nivå.
Rosenblatt, W.H, Artime, C.	<i>Management of the difficult airway for general anesthesia in adults</i>	2022	Artikkelen fokuserer på intuberingsprosessen og har kun et kort avsnitt om ekstubasjon. Henviser videre til studie på høyere nivå.
Nekhendzy, V.	<i>Anesthesia for head and neck surgery</i>	2022	Henviser til ASA-guidelines som allerede er inkludert i resultatdelen.
Modeste, V.E.	<i>Anesthesia for tracheal surgery: General considerations</i>	2020	Lite avsnitt som omhandler ekstubasjon. Henviser der til Pai & King (2021) som allerede er ekskludert pga. henvisning til studier på høyere nivå.
Budithim R., Dolinski, S.	<i>Anesthesia for patients with chronic obstructive pulmonary disease</i>	2022	Inneholder et lite avsnitt om oppvåkning fra generell anestesi. Fokuserer på lungeoptimalisering (inhalasjoner). Henviser der til Pai & King (2021) som allerede er ekskludert pga. henvisning til studier på høyere nivå.
Sakles, J.C.	<i>Emergency cricothyrotomy (cricothyroidotomy)</i>	2021	Omhandler prosedyreanbefaling for utføring av nød-cricotomi.
Bittner, E.A.	<i>Respiratory problems in the post-anesthesia care unit (PACU)</i>	2022	Nevner risikofaktorer for pasient og behandlingsskontekst for postoperative luftveiskomplikasjoner. Henviser til ASA guidelines og andre allerede inkluderte kilder.
Zheng, G.	<i>Anesthesia for laryngeal surgery</i>	2022	Henviser til allerede ekskludert kilde (Nekhendzy, 2021).

Joshi, G.P.	<i>Anesthesia for laparoscopic and abdominal robotic surgery in adults</i>	2022	Omhandler generelle komplikasjoner og håndtering av anestesi. Lite relevans for ekstubasjon.
Berkow, L.C.	<i>Complications of airway management in adult</i>	2022	Nevner traumatisk skade ved feilintubasjon og ventilasjonsskader. Ikke relevant for ekstubasjon. Referer til NAP4-studien.
Bennet, J., Jenkins-Welch	<i>Acute aspiration</i>	2022	Omhandler aspirasjonspneumoni. Ikke relatert til ekstubasjon.
Santacruz, J.F.	<i>Central airway obstruction</i>	2021	Relatert til lungecancer og infeksjon.
Stratton, S.J.	<i>Acute respiratory failure</i>	2022	Relatert til lungesvikt og ECMO.
Dunn, L.K. (red)	<i>General anesthesia in adults</i>	2022	Ikke tilgjengelig via åpne kanaler. Henviser til ASA-guidelines.
Dunn, L.K. (red)	<i>Airway management</i>	2022	Ikke tilgjengelig via åpne kanaler.
Dunn, L.K. (red)	<i>Anesthesia for the patient with obesity</i>	2019	Ikke tilgjengelig via åpne kanaler.
Dunn, L.K. (red)	<i>Perioperative management of adults with obstructive sleep apnea</i>	2019	Ikke tilgjengelig via åpne kanaler.
Ilowite, J. (red)	<i>Laryngospasm</i>	2018	Ikke tilgjengelig via åpne kanaler.
Bratland, G., Klette, A.	<i>Ekstubasjon våken operasjonspasient</i>	2016	Fagprosedyre basert på en masteroppgave. Utdatert litteratur.
Shehata, I.M., Hashim, R.M.	<i>-pneumomediastinum, pneumothorax, pneumoperitoneum and</i>	2020	Artikkelen omhandler kun skade forårsaket av ekstubasjonskateter

	<i>subcutaneous emphysema complicating extubation of a difficult airway using an airway exchange catheter: is oxygen insufflation innocent? A case report.</i>		
Brodsky, M.B., Levy, M.J., Jedlanek, E., Pandian, V., Blackford, B., Price, C., Cole, G., Hillel, A.T., Best, S.R., Akst, L.M.	<i>Laryngeal Injury and Upper Airway Symptoms After Oral Endotracheal Intubation With Mechanical Ventilation During Critical Care: A Systematic Review</i>	2020	Tar utgangspunkt i en intensivhet. For lav overføringsverdi.
Jiang M., Ji, J., Li, X., Liu, Z.	<i>Effect of intravenous oxycodone on the physiologic responses to extubation following general anesthesia</i>	2021	Studien konsentrerer seg kun om hemodynamiske komplikasjoner.
Zhang, X., Tang, S., Lu, Z., Chen, Y.	<i>Unexpected difficult extubation of double lumen bronchial intubation: a case report</i>	2021	Dobbellumentube.
Silva LAR, Guedes AA, Salgado Filho MF, Chaves LFM, Araújo FP.	<i>Edema pulmonar por pressão negativa: relato de casos e revisão da literatura [Negative pressure pulmonary edema: report of case series and review of the literature].</i>	2018	NPI 0.

Sun, X., Dai, L., Pan, Y., Sha, H.	<i>Upper airway obstruction during extubation after general anesthesia, in a patient with Parkinson disease</i>	2020	Singel-case studie. Lav validitet.
Tassonyi, E., Asztalos, L., Szabó-Maák, Z., Nemes, R., Pongrácz, A., Lengyel, S., Fülesdi, B.	<i>Reversal of Deep Pipecuronium-Induced Neuromuscular Block With Moderate Versus Standard Dose of Sugammadex: A Randomized, Double-Blind, Noninferiority Trial</i>	2018	Studien tar kun utgangspunkt i en type muskelblokker som ikke er i bruk i Norge.
Tsujikawa, S., Ikeshita, K.	<i>Low-dose dexmedetomidine provides hemodynamics stabilization during emergence and recovery from general anesthesia in patients undergoing carotid endarterectomy: a randomized double-blind, placebo-controlled trial</i>	2019	Artikkelens hensikt omfatter hemodynamisk stabilitet.
Tung, A., Fergusson, N.A., Ng, N., Hu, V., Dormuth, C., Griesdale, D.E.G.,	<i>Medications to reduce emergence coughing after general anaesthesia with tracheal intubation: a systematic review and network meta-analysis</i>	2019	Studien undersøker kun forekomst av hoste under ekstubasjon.
Rutt, A.L., Bojaxhi, E., Torp, K.D.	<i>Management of Refractory Laryngospasm</i>	2020	Artikkelen beskriver behandling av larynksspasme.

Shinohara, A., Nozaki-Taguchi, N., Yoshimura, A., Hasegawa, M., Saito, K., Okazaki, J., Kitamura, Y., Sato, Y., Isono, S.	<i>Hypercapnia versus normocapnia for emergence from desflurane anaesthesia Single-blinded randomised controlled study</i>	2021	Undersøker tidsbruk til ekstubering i forhold til pCO2 verdi.
Qiongfang, Z., Zheyang, H., Qiaomei, M., Zehui, W., Yubo, K., Miaoyin, Z., Tiantian, G., Minxue, W., Fei, H.	<i>Supine versus semi-Fowler's positions for tracheal extubation in abdominal surgery-a randomized clinical trial</i>	2020	Studien fokuserer på pasientens opplevde smerte og komfort under ekstubasjon.
Sakae, T.M., Souza, R.L.P., Brandão, J.C.M.	<i>Impact of topical airway anesthesia on immediate postoperative cough/bucking: a systematic review and meta- analysis</i>	2021	Studien fokuserer på forekomst av hoste under ekstubasjon.
Nath, P., Williams, S., Herrera Méndez, L.F., Massicotte, N., Girard, F., Ruel, M.	<i>Alkalinized Lidocaine Preloaded Endotracheal Tube Cuffs Reduce Emergence Cough After Brief Surgery: A Prospective Randomized Trial</i>	2018	Studie fokuserer kun på forekomst av hoste under ekstubasjon.

Saidie, S., Modir, H., Yazdi, B., Moshiri, E., Noori, G., Mohammadbeigi, A.	<i>The effect of dexmedetomidine on decrease of cough, hemodynamic parameters and Ramsay score versus lidocaine during general anesthesia: a randomized clinical trial</i>	2021	Studien undersøker kun topikalanestesi og dens effekt på forekomst av hoste og hemodynamikk under ekstubasjon.
Loh, P.S., Miskan, M.M., Chin, Y.Z., Zaki, R.A.	<i>Staggering the dose of sugammadex lowers risks for severe emergence cough: a randomized control trial</i>	2017	Studien fokuserer utelukkende på hoste ved ekstubasjon.
Zhan, B., Song, Z., Chen, S., Min, J., Zhang, Y.	<i>Study on the Effect of Lidocaine in the Cuff for Endotracheal Tube in Vitro and in Vivo</i>	2020	Artikkelen fokuserer kun på pasientens opplevde ubehag i svelget på bakgrunn av tubeirritasjon perioperativt.
Fang, P., Zong, Z., Lu, Y., Han, X., Liu, X.	<i>Effect of topical ropivacaine on the response to endotracheal tube during emergence from general anesthesia: a prospective randomized double-blind controlled study</i>	2018	Studien fokuserer på forekomst av hoste ved ekstubering.
Généreux, V., Chassé, M., Girard, F., Massicotte, N., Chartrand-Lefebvre, C., Girard, M.	<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</i>	2020	Studien omfatter kun kvinner, kun gynekologisk kirurgi. Kun 45 deltagere i studien. PEEP brukt i studien er lavere enn anbefalt ved rekrutteringsmanøver. Ekskludert på bakgrunn av validitet.

Cataldo, S.H., Mondal, S., Lester, L.C., Hensley, N.B.	<i>Using the SuperNO2VA Device on a Patient With a Known Difficult Airway: A Case Report Facilitating Fiberoptic Intubation and Postoperative Nasal Positive Pressure</i>	2019	Singel-case rapport. Lav validitet.
Jin, Q., Mian, X., Jie, C., Bing, C., Yuanjing, C., Xiwen, Z., Hui, L., Tao, Z., Guangyou, D., He, H.	<i>Tracheal Extubation Under Deep Anesthesia Using Transnasal Humidified Rapid Insufflation Ventilatory Exchange vs. Awake Extubation: An Open-Labeled Randomized Controlled Trial</i>	2022	Studien fokuserer på bruk av transnasal O2-tilførsel (for eksempel optiflow) hos pasienter som ekstuberes dypt. Da dyp ekstubering er et eksklusjonskriterie avvises denne artikkelen for inklusjon.
Kling, B.	<i>Postextubation laryngeal injury has lasting effects</i>	2019	Studien omhandler intensivpasienter.
Heidegger, T.	<i>Management of the Difficult Airway.</i>	2021	Litteraturreview. Mangler metodebeskrivelse. Mangler beskrivelse bias. Angir tillatelse for personlig bruk, ikke tillatt bruk til andre formål uten tillatelse.
Gomez-Rios, M.À., Abad- Gurumeta, A., Casans-Frances, R. & Esquinas, A.M.	Safe extubation procedure of the difficult airway: “think twice, act wise”.	2020	Litteraturreview. Mangler metodebeskrivelse. Mangler beskrivelse bias.

Vedlegg 5 Oversikt kritisk vurdering etter sjekklister

(s. 26-27)

Sjekkliste kohortstudie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Reliabilitet
Blobner et al. (2020)	Ja	Ja	Uklart	Uklart	nei	Ja	Ja	Ja	Uklart	Ja	Uklart	Støttelitteratur
Kheterpal et al. (2020)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Uklart	Anbefaling
Kang et al. (2021)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Anbefaling
Corso et al. (2020)	Ja	Ja	Ja	Ja	Usikkert	Ja	Ja	Usikkert	Usikkert	Ja	Delvis	Støttelitteratur
Sum ja	100%	100%	75%	75%	50%	100%	100%	75%	50%	100%	25%	

Sjekkliste RCT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Reliabilitet
Andreu et al. (2019)	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	uklart	Ja	Støttelitteratur
L'Hermite et al. (2017)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Uklart	Støttelitteratur
Sameen et al. (2020)	Ja	Uklart	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Anbefaling
Wei et al. (2018)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Anbefaling
Sum	100%	75%	100%	75%	100%	100%	100%	75%	100%	75%	75%	

Sjekkliste oversiktsartikkel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Reliabilitet
Grape og Schoettker (2017)	Ja	Ja	Ja	Ja	- /ja	Uklart	Uklart	Ja	Nei	Ja	Støttelitteratur
Kuriyama et al. (2020)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja/ja	Ja (klart)	Ja	Ja	Ja	Ja	Anbefaling
Nimagadda, Salem og Crystal (2017)	Ja	Uklart	Uklart	Uklart	- /uklart	Ja (klart)	Nei	Ja	Nei	Ja	Delvis støttelitteratur
Parotto og Ellard (2022)	Ja	Uklart	Uklart	Nei	- /ja	Ja (klart)	Uklart	Ja	Ja	Ja	Støttelitteratur
Schumann og Eipe (2022)	Ja	Uklart	Uklart	Nei	- /ja	Ja (klart)	Uklart	Ja	Ja	Ja	Støttelitteratur
Wong og Abramowicz (2021)	Ja	Uklart	Uklart	Nei	- /ja	Ja (klart)	Uklart	Ja	Nei	Ja	Støttelitteratur
Sum	100%	33%	33%	33%	16/83%	83%	16%	100%	50%	100%	

Sjekkliste kaskontrollert studie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Reliabilitet
Tsai et al. (2018)	Ja	Ja	Uklart	Uklart	Ja	Uklart	CI 0.95%	P0,03, P0.009	Ja	Ja	Ja	Støttelitteratur
Howie og Dutton (2012)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	OR mangler	P 0,001	Uklart	Ja	Ja	Støttelitteratur
Bobbs et al. (2019)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	OR mangler	P 0,005	Uklart	Ja	Ja	Støttelitteratur
Chen et al. (2021)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja; hver faktor angitt	Ja; hver faktor angitt	Ja	Ja	Ja	Anbefaling
Sum	100%	100%	75%	75%	100%	50%	50%	100%	50%	100%	100%	

Sjekkliste kvalitative studier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Reliabilitet
Rönnberg (2018)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Støttelitteratur
Rönnberg (2022)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Støttelitteratur
Sum	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Sjekkliste retningslinjer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Reliabilitet	
Apfelbaum et al. (2022)	Ja	Nei	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Anbefaling
Law et al. (2021)	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Anbefaling
Langeron et al. (2018)	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Anbefaling

Vedlegg 6 Sjekkliste oversiktsartikkel

1. Er formålet med oversikten klart formulert?
 Ja – Nei – Uklart
2. Søkte forfatterne etter relevante typer studier?
 Ja – Nei – Uklart
3. Er det sannsynlig at alle viktige og relevante studier ble funnet?
 Ja – Nei – Uklart
4. Ble kvaliteten på de inkluderte studiene tilstrekkelig vurdert?
 Ja – Nei – Uklart
5. Hvis resultater fra de inkluderte studiene er slått sammen statistisk i en metaanalyse, var dette fornuftig og forsvarlig?
 Ja – Nei – Uklart
6. Basert på svarene dine på punkt 1–5 over, mener du at resultatene fra denne oversikten er til å stole på?
 Ja – Nei – Uklart
7. Hva er resultatene?
8. Hvor presise er resultatene?
9. Kan resultatene overføres til praksis?
 Ja – Nei – Uklart
10. Ble alle viktige utfallsmål vurdert?
 Ja – Nei – Uklart
11. Veier fordelene opp for ulemper og kostnader?
 Ja – Nei – Uklart

Vedlegg 7 Sjekkliste kohortstudie

1. Er formålet med studien klart formulert?

Ja – Nei – Uklart

2. Ble personene rekruttert til kohorten på en tilfredsstillende måte?

Ja – Nei – Uklart

3. Ble eksponeringen presist målt?

Ja – Nei – Uklart

4. Ble utfallet presist målt?

Ja – Nei – Uklart

5. Forvekslingsfaktorer

a. Har forfatterene identifisert alle viktige forvekslingsfaktorer?

Ja – Nei – Uklart

b. Har forfatterene tatt hensyn til kjente, mulige forvekslingsfaktorer i design og/eller analyse?

Ja – Nei – Uklart

6. Oppfølging

a. Ble mange nok av personene i kohorten fulgt opp?

Ja – Nei – Uklart

b. Ble personene fulgt opp lenge nok?

Ja – Nei – Uklart

Basert på svarene dine på punkt 1-6 over, mener du at resultatene fra denne studien er til å stole på?

Ja – Nei – Uklart

7. Hva er resultatene i denne studien?

8. Hvor presise er resultatene og hvor presist er risikoestimatet?

Ja – Nei – Uklart

9. Tror du på resultatene?

Ja – Nei – Uklart

10. Kan resultatene overføres til praksis?

Ja – Nei – Uklart

11. Sammenfaller resultatene i denne studien med resultatene fra annen forskning?

Ja – Nei – Uklart

Vedlegg 8 Sjekkliste kaskontrollert studie

1. Er formålet med studien klart formulert?

Ja – Nei – Uklart

2. Er kaskontrollstudie et velegnet design for å besvare spørsmålet?

Ja – Nei – Uklart

3. Ble kaskgruppen valgt ut på en tilfredsstillende måte?

Ja – Nei – Uklart

4. Ble kontrollgruppen valgt ut på en tilfredsstillende måte?

Ja – Nei – Uklart

5. Ble eksponeringen presist målt

Ja – Nei – Uklart

6. Forvekslingsfaktorer

a. Ja – Nei – Uklart

b. Ja – Nei – Uklart

Basert på svarene dine på punkt 1-6 over, mener du at resultatene fra denne studien er til å stole på?

Ja – Nei – Uklart

7. Hva er resultatene i denne studien

Ja – Nei – Uklart

8. Hvor presise er resultatene, og hvor presist er risikoestimatet?

Ja – Nei – Uklart

9. Stoler du på resultatene?

Ja – Nei – Uklart

10. Kan resultatene overføres til praksis?

Ja – Nei – Uklart

11. Sammenfaller resultatene i denne studien med resultatene fra annen forskning?

Ja – Nei – Uklart

Vedlegg 9 Sjekkliste Randomisert kontrollert studie

1. Er forskningsspørsmålet klart og tydelig?

Ja – Nei – Uklart

2. Ble deltagerne tilfeldig fordelt (randomisert) på en tilfredsstillende måte?

Ja – Nei – Uklart

3. Ble alle inkluderte deltagere gjort rede for ved slutten av studien?

Ja – Nei – Uklart

4. Blinding

a. Ble deltagerne blindet med hensyn til hvilket tiltak de fikk?

Ja – Nei – Uklart

b. Ble den som gav tiltaket blindet med hensyn til hvilken gruppe deltagerne var i?

Ja – Nei – Uklart

c. Ble den som målte og/eller analyserte utfallene blindet?

Ja – Nei – Uklart

5. Var gruppene like ved starten av studien?

Ja – Nei – Uklart

6. Ble gruppene behandlet likt bortsett fra tiltaket som ble evaluert?

Ja – Nei – Uklart

7. Er effektene av tiltakene omfattende rapportert?

Ja – Nei – Uklart

8. Er presisjon rundt effektestimater rapportert?

Ja – Nei – Uklart

9. Veier fordelene ved tiltaket opp for bivirkninger og kostnader?

Ja – Nei – Uklart

10. Kan resultatene overføres til din praksis?

Ja – Nei – Uklart

11. Er tiltaket i studien bedre enn dagens praksis?

Ja – Nei – Uklart

Vedlegg 10 Sjekkliste kvalitativ studie

1. Er formålet med studien klart formulert?

Ja – Nei – Uklart

2. Er kvalitativ metode hensiktsmessig for å få svar på problemstillingen?

Ja – Nei – Uklart

3. Er utformingen av studien hensiktsmessig for å finne svar på problemstillingen?

Ja – Nei – Uklart

4. Er utvalgsstrategien hensiktsmessig for å besvare problemstillingen?

Ja – Nei – Uklart

5. Ble dataene samlet inn på en slik måte at problemstillingen ble besvart?

Ja – Nei – Uklart

6. Ble det gjort rede for bakgrunnsforhold som kan ha påvirket fortolkningen av data?

Ja – Nei – Uklart

7. Er etiske forhold vurdert?

Ja – Nei – Uklart

8. Går det klart frem hvordan analysen ble gjennomført? Er fortolkningen av data forståelig, tydelig og rimelig?

Ja – Nei – Uklart

Basert på svarene dine på punkt 1–8 over, mener du at resultatene fra denne studien er til å stole på?

Ja – Nei – Uklart

9. Er funnene klart presentert?

Ja – Nei – Uklart

10. Hvor nyttige er funnene fra denne studien?

Ja – Nei – Uklart

Vedlegg 11 Sjekkliste retningslinje

1. Retningslinjens overordnede mål er klart beskrevet
 Ja – Nei – Uklart
2. De(t) kliniske eller organisatoriske spørsmål i retningslinjen er klart beskrevet
 Ja – Nei – Uklart
3. Populasjonene (pasienter, brukere, befolkning) retningslinjen omfatter er klart beskrevet
 Ja – Nei – Uklart
4. Arbeidsgruppen som har utarbeidet retningslinjen har med personer fra alle relevante faggrupper
 Ja – Nei – Uklart
5. Synspunkter og ønsker fra populasjonen retningslinjen omhandler (pasienter, brukere, befolkning, etc.) er forsøkt inkludert
 Ja – Nei – Uklart
6. Retningslinjens målgruppe (de som skal bruke retningslinjen) er klart definert
 Ja – Nei – Uklart
7. Systematiske metoder ble brukt for å søke etter kunnskapsgrunnet
 Ja – Nei – Uklart
8. Kriterier for utvelgelse av kunnskapsgrunnet er klart beskrevet
 Ja – Nei – Uklart
9. Styrker og svakheter ved kunnskapsgrunnet er klart beskrevet
 Ja – Nei – Uklart
10. Metodene som er brukt for å utarbeide anbefalingene er tydelig beskrevet
 Ja – Nei – Uklart
11. Helsemessige fordeler, bivirkninger og risikoer er tatt i betraktning ved utarbeidelsen av anbefalingene
 Ja – Nei – Uklart
12. Det fremgår tydelig hvordan anbefalingene henger sammen med kunnskapsgrunnet
 Ja – Nei – Uklart
13. Retningslinjen er blitt vurdert eksternt av eksperter før publisering
 Ja – Nei – Uklart
14. Prosedyre for oppdatering av retningslinjen er beskrevet
 Ja – Nei – Uklart
15. Anbefalingene er spesifikke og tydelige
 Ja – Nei – Uklart
16. De ulike muligheter for håndtering av tilstanden er klart beskrevet
 Ja – Nei – Uklart
17. De sentrale anbefalingene er lette å identifisere
 Ja – Nei – Uklart
18. Faktorer som kan hemme og fremme bruk av retningslinjen er beskrevet
 Ja – Nei – Uklart
19. Retningslinjen er støttet av råd og/eller verktøy for bruk i praksis

Ja – Nei – Uklart

20. Potensielle ressursmessige implikasjoner ved å følge anbefalingene er tatt i betraktning

Ja – Nei – Uklart

21. Retningslinjen inneholder vurderingskriterier for monitorering og/eller evaluering

Ja – Nei – Uklart

22. Retningslinjen er redaksjonelt uavhengig av den bidragsytende instans

Ja – Nei – Uklart

23. Det er redegjort for interessekonflikter for arbeidsgruppens medlemmer

Ja – Nei – Uklar