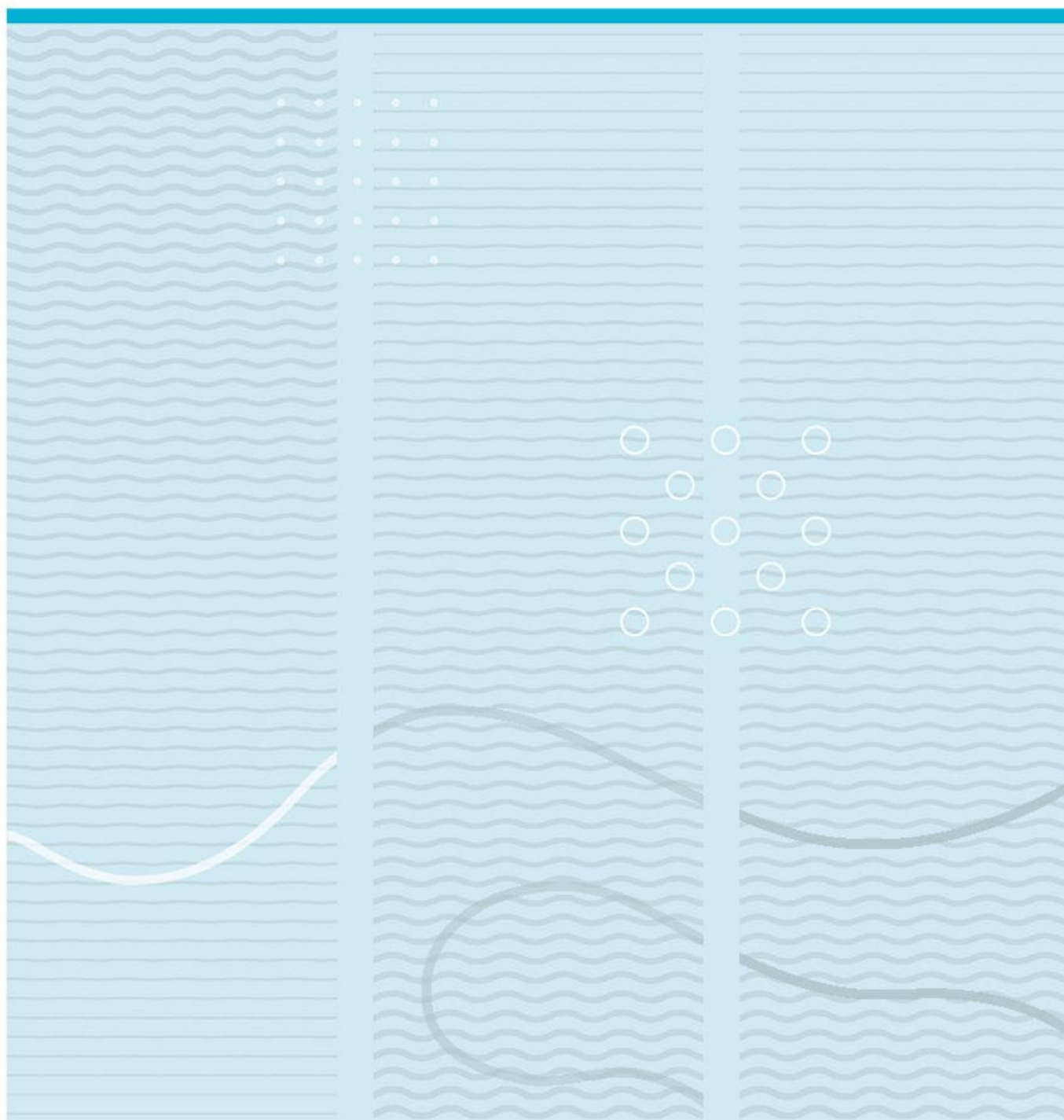


Matilde Kleven Tveitane & Sophie Halvorsen Olsen

Cufftrykkhåndtering hos pasienter i generell anestesi

En litteraturstudie



Universitetet i Sørøst-Norge
Fakultet for helse- og sosialvitenskap
Institutt for sykepleie- og helsevitenskap
Postboks 235
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2021 Matilde Kleven Tveitane & Sophie Halvorsen Olsen

Denne avhandlingen representerer 30 studiepoeng

Sammendrag

Introduksjon: Feil cufftrykk i endotrakealtuber fører til både milde og alvorlige komplikasjoner for pasienter som har vært intubert. Cufftrykket anbefales å være mellom 20 og 30 cmH₂O. Likevel er det erfart og bevist at det er mangelfull oppfølging av cufftrykk i endotrakealtuber i anestesipraksis. Hensikten med studien var å finne ut hvilken metode som er mest nøyaktig til å måle cufftrykket i endotrakealtuber.

Metode: Det ble gjort en systematisk litteraturstudie for å besvare problemstillingen. Det ble utført systematiske søk i relevante databaser og usystematiske søk i form av håndsøking i referanselister, tidsskrift og i Google Scholar. Inklusjonskriterier var: engelskspråklige forskningsartikler fra de siste 5 årene, som var basert på primærstudier av voksne pasienter med endotrakealtube i forbindelse med generell anestesi som var lik som norsk praksis. 11 forskningsartikler ble identifisert som relevante for å besvare problemstillingen.

Resultat: Følgende målemetoder ble funnet; palpasjon av cuffballong, tap av motstand, minimal lekkasjetest, stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum, minimalt okklusivt volum (uten stetoskop), forhåndsbestemt volum og manometer. Det var høy forekomst av cufftrykk utenfor referansenivå ved bruk av ikke-objektive målemetoder og store variasjoner av forekomsten innenfor de forskjellige målemetodene. Cufftrykk utenfor referansenivå hadde sammenheng med postoperative luftveiskomplikasjoner som sår hals, heshet og hoste. Sammenheng mellom målemetode og grad av utdanning og erfaringen ble undersøkt. Intervensjoner for å forbedre kompetanse viste seg å føre til en reduksjon i antall cufftrykk som var utenfor referanseområdet.

Diskusjon: Det er store forbedringspotensialer når det gjelder måling og vurdering av cufftrykket i endotrakealtuber. Denne studien har vist at ikke-objektive målemetoder av cufftrykk ikke er gode nok metoder for å sikre optimalt cufftrykk, ikke en gang når metoden blir utført av en med lang erfaring. Selv om for høyt cufftrykk også forekommer ved bruk av 5 ml sprøyte ved inflasjon, forekommer det hyppigere ved bruk av større sprøyter. En 5 ml sprøyte bør benyttes for å inflatere cuffballongen og et manometer bør brukes for å måle cufftrykk. Manometer bør gjøres tilgjengelig der det utføres endotrakeal intubasjon.

Abstract

Introduction: Incorrect cuff pressure in endotracheal tubes leads to both mild and severe complications for patients who have been intubated. Cuff pressure is recommended to be between 20 and 30 cmH₂O. Nevertheless, it has been experienced and proven that there is inadequate follow-up of cuff pressure in endotracheal tubes in anesthesia practice. The aim of the study was to determine which method is most accurate for measuring cuff pressure in endotracheal tubes.

Method: A systematic literature study was conducted to answer the research question. Systematic searches were performed in relevant databases and unsystematic searches in the form of hand searches in reference lists, journals and in Google Scholar. Inclusion criteria were: English-language research articles from the last 5 years, which were based on primary studies of adult patients with endotracheal tube in relation with general anesthesia that was similar to Norwegian practice. 11 research articles were identified as relevant to answer the research question.

Result: The following measurement methods were found; palpation of cuff balloon, loss of resistance, minimal leak test, stethoscope-guided minimal occlusive volume, minimal occlusive volume (without stethoscope), predetermined volume of air and manometer. There was a high incidence of cuff pressures outside the reference level when using non-objective measurement methods and large variations in the incidence within the different methods. Cuff pressure outside the reference level was associated with postoperative respiratory complications such as sore throat, hoarseness and cough. Degree of education and experience related to measurement method were examined. Interventions to improve competence were proved to lead to a reduction in the incidence of cuff pressures that were outside the reference range.

Discussion: There is great potential for improvement when it comes to measuring and assessing cuff pressure in endotracheal tubes. This study has shown that non-objective cuff pressure measurement are not good enough methods to ensure optimal cuff pressure, not even when the method is performed by someone with long experience. Although excessive cuff pressure also occurs with the use of a 5 ml syringe for inflation, it occurs more frequently with the use of larger syringes. A 5 ml syringe should be used to inflate the cuff balloon and a manometer should be used to measure cuff pressure. The manometer should be made available where endotracheal intubation is conducted.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Abstract	3
Innholdsfortegnelse	4
Forord	6
1 Innledning	7
2 Bakgrunn	9
2.1 Anestesisykepleiefaglig relevans	11
2.2 Kunnskapsbasert praksis	11
2.3 Problemstilling og forskningsspørsmål	13
3 Metode, metodiske overveielser og analyse	14
3.1 Design.....	14
3.2 Utvalg	15
3.3 Innsamling av data	18
3.3.1 Systematiske søk	18
3.3.2 Usystematiske søk	21
3.3.3 Utvelgelsesprosess	22
3.3.4 Kvalitetsvurdering	25
3.4 Analyse	28
3.5 Validitet og reliabilitet	30
3.6 Forskningsetiske vurderinger	33
4 Resultat	35
4.1 Forklaring av målemetoder	39
4.2 Tema 1: Målemetode	40
4.3 Tema 2: Inflasjonssprøyte	42
4.4 Tema 5: Postoperative luftveiskomplikasjoner	43
4.5 Tema 4: Kompetanse.....	44
5 Diskusjon	47
5.1 Måling og vurdering av cufftrykk.....	47
5.2 Tidspunkt for måling.....	50
5.3 Inflasjon av cuffballong.....	51
5.4 Betydning av feil cufftrykk.....	52

5.5	Betydning av kompetanse	54
5.6	Forbedring av praksis	55
5.7	Kritikk av metode og svakheter ved studien	56
6	Konklusjon	58
	Litteraturliste	59
	Oversikt over tabeller og figurer	67
	Vedlegg 1: Sjekkliste for RCT	68
	Vedlegg 2: Sjekkliste for kvasi-eksperimentelle studier	69
	Vedlegg 3: Sjekkliste for tversnittstudier	70

Forord

Denne avhandlingen har blitt utført som en avsluttende del av en mastergrad i anesthesisykepleie ved Universitetet i Sørøst-Norge. Det kan være nødvendig å ha sykepleiefaglig og anesthesisykepleiefaglig kompetanse for å forstå grunnleggende begreper og deler av innholdet. Arbeidet med oppgaven startet våren 2020 og ble arbeidet med til sommeren 2021. Sjekkliste, tabeller og figurer som originalt er produsert på engelsk, valgte vi å beholde på engelsk for å unngå at kvaliteten på innholdet ble påvirket av at oversettelsen.

Vi vil takke vår veileder Jill Britt-Marie Flo for nyttige tilbakemeldinger og innspill samt hennes tilgjengelighet under skriveprosessen.

Drammen, 27.mai 2021

Sophie Halvorsen Olsen & Matilde Kleven Tveitane

1 Innledning

De siste årene har fokuset rundt pasientsikkerhet økt, og ikke uten grunn. Helsebiblioteket viser til internasjonale studier der funn viser at cirka 10% av alle pasienter som var innlagt på sykehus ble skadet unødige, også noen med døden som konsekvens (Tinnå, 2009). Ifølge Pasientsikkerhetsprogrammet (2019) viser internasjonal erfaring at mange av skadene som oppstår i helsetjenesten, sannsynligvis kan forebygges eller unngås. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten definerer pasientsikkerhet som: «Vern mot unødig skade som følge av helsetjenestens ytelser eller mangel på ytelser» (I trygge hender 24-7, 2019). Det handler med andre ord om å forhindre at pasienter skades. God pasientsikkerhet innebærer å lære av uønskede hendelser og å aktivt forebygge at de gjentar seg (I trygge hender 24-7, 2019).

Økt kvalitet og pasientsikkerhet er sentrale temaer i regjeringens politikk for å sikre trygg og god helsehjelp til pasienter (Meld. St. 9, 2019-2020). Helsetjenester skal hjelpe pasienter - ikke skade dem, dermed er det nødvendig med fokus på pasientsikkerhet (Tinnå, 2009). Ifølge Grunnlagsdokumentet for anestesisykepleiere, har anestesisykepleiere en nøkkelrolle ved forbedring av perioperativ pasientsikkerhet (Anestesisykepleierne NSF, 2017). For å ivareta ikke-skade prinsippet skal anestesisykepleier yte sikker og pasientsentrert omsorg og bidra til en etisk forsvarlig praksis ved gjennomføring av anestesi (Anestesisykepleierne NSF, 2017).

Når en pasient legges i generell anestesi, bringes pasienten inn i en bevisstløs tilstand hvor analgesi og amnesi følger med. Pasienten får medisiner intravenøst i form av analgetika, hypnotika og eventuelt muskelrelaksantia. De autonome refleksene blir hemmet slik at pasienten mister evnen til å holde fri luftvei og puste selv (Bjørnstad & Halstensen, 2021, s. 257-259). Innenfor anestesimedisin er fri luftvei en vital funksjon. Å sørge for kontinuerlig fri luftvei og tilstrekkelig ventilasjon er en av anestesisykepleierens viktigste oppgaver. Det stilles spesielle krav til personalets kompetanse og tilstedeværelse av nødvendig utstyr (Anestesisykepleierne NSF, 2017; Leonardsen & Svarthaug, 2021, s. 188-189).

Intubasjon av trakea ved bruk av endotrakealtube er en kjent anestetisk prosedyre som utføres i anesthesiavdelingen flere ganger daglig av trent anestesipersonell (Sultan et al., 2011). Hensikten med bruk av endotrakealtube er å tilrettelegge for kontrollert ventilasjon. I enden av endotrakealtuben er det en oppblåsbar cuff som inflateres med luft. Cuffen fungerer som en

avgrensning mellom øvre og nedre luftvei slik at luft ikke skal passere utenfor tuben (Butterworth et al., 2018, s. 320). Cuffen har en viktig funksjon ved å forhindre aspirasjon av eventuelt mageinnhold fra ventrikkel til lungene. Det anbefales derfor å måle cufftrykket i endotrakealtuben. Anbefalt cufftrykk er 20-30 cmH₂O (Backe & Solum, 2016; Dybwik, 2000, s. 67; Leonardsen & Svarthaug, 2021, s. 200).

Det er vist i flere studier at en av de vanligste komplikasjonene i forbindelse med intubasjon er for høyt cufftrykk, og konsekvensene kan være alvorlige (Rahmani et al., 2017; Selman et al., 2020; Sultan et al., 2011). Det anses derfor som meget relevant å opparbeide seg god kunnskap om nettopp dette temaet (Cordeiro et al., 2017). I praksis har en erfart at det er varierende fokus, rutiner og metoder for måling av cufftrykk internt i avdelingen og mellom ulike sykehus. En erfarte også at det var manglende tilgjengelighet av måleinstrument på operasjonsstuene. Temaet har anestesisykepleiefaglig relevans og den personlige erfaringen med sprikende og mangelfull praksis gir temaet nytteverdi.

2 Bakgrunn

Cufftrykk som befinner seg utenfor anbefalt referansenivå vil utgjøre en risiko for pasienten som enten kan medføre helsesvikt eller forhøyet risiko for helsesvikt. For å kunne legge til rette for kontrollert overtrykksventilasjon og forhindre aspirasjon til lunger er det nødvendig med en optimal cuff som sikrer tube og trakealvegg mot passasje av luft. Et optimalt cufftrykk forhindrer gasslekkasje forbi cuffen og tap av tidalvolum, forebygger trykkrelaterte skader i trakea og reduserer risiko for mikroaspirasjon og ventilasjonsassosiert pneumoni (Backe & Solum, 2016).

De fleste endotrakealtuber har et cuffinflasjon-system bestående av flere deler med deres egenskaper; ventil, cuffballong, inflasjons-tube og en cuff. Ventilen forhindrer tap av luft etter inflasjon av cuffen via cuffballongen. Cuffballongen gir en grov indikasjon på cufftrykket. Inflasjonstuben kobler ventilen til cuffballongen og er innlemmet i endotrakealtubens vegg (Butterworth et al., 2018, s. 320). Det finnes to hovedtyper av cuffer; høytrykkscuff med lavt volum og lavtrykkscuff med stort volum. Høytrykkscuff har høyere trykk fordelt over mindre volum, og er assosiert med økt forekomst av iskemiske skader på slimhinnene i trakea. Dermed er den mindre egnet for pasienter som krever intubasjon over lenger varighet. Lavtrykkscuff har vist seg å være mer skånsom mot luftveiene da den har et større volum som fordeler trykket over en større flate, og er dermed førstevalget i dag (Butterworth et al., 2018, s. 320; Leonardsen & Svarthaug, 2021, s. 200).

Cufftrykket i endotrakealtuben påvirkes av ulike faktorer: inflasjon av volum, diameteren av cuffen i forhold til trakea, trakeal- og cuff compliance, posisjon og det intratorakale trykket (Butterworth et al., 2018, s. 320). Bruk av lystgass under generell anestesi kan øke cufftrykket. Det skjer ved at lystgass diffunderer inn i cuffen fordi et lukket gassfylt rom i kroppen (cuffen) vil utvide seg hvis det inneholder en gass (nitrogen fra luft) som er mindre løselig i blod enn gassen som inspireres (lystgass) (Eger & Saidman, 1965; Stanley et al., 1974; Tenney et al., 1953). Ved å inflatere for mye luft i cuffen vil trykket bli for høyt og kan forårsake skade dersom cufftrykket blir høyere enn arterietrykket i slimhinnene i trakealveggen. Det kan føre til avklemt sirkulasjon og resultere i ødem og iskemi (Espe & Hovind, 2011, s. 233). Normalt vil arterietrykket i trakealveggen ligge rundt 42 cm H₂O. Hvis cufftrykket overstiger arterietrykket vil det redusere, eller i verste fall stoppe blodgjennomstrømmingen i slimhinnene (Dybwik, 2000, s. 66-67). Det anbefales derfor å tilstrebe et cufftrykk mellom 20-30 cmH₂O (Dybwik, 2000, s. 66-67; Leonardsen & Svarthaug, 2021, s. 200).

Alvorlige og mindre alvorlige komplikasjon kan forekomme ved for høyt cufftrykk. En mindre alvorlig og vanlig komplikasjon etter anestesi er postoperativ sår hals. Det forekommer hos 62% av pasientene, noe som vil si hos mer enn annenhver pasient. Klinikere betrakter ofte sår hals som en relativt liten komplikasjon, i motsetning til at pasientene selv opplever at det har en stor betydning for velværet (El-Boghdady et al., 2016). Utvikling av trakeal iskemi kan føre til alvorlige komplikasjoner som trakeal stenose, ruptur, nerveskade, heshet og trakeøsofageal fistel (Hyzy, 2021). Det kan ta opp til flere uker og måneder før trakeal stenose blir oppdaget, og er en av de sjeldnere komplikasjonene (Hyzy, 2021). Andre komplikasjoner er lokale infeksjoner i trakea, samt irritasjon av slimhinnene som vil føre til økt slimproduksjon. Symptomene viser seg gjerne først etter ekstubering i form av stridor og dyspné (Dybwik, 2000, s. 67).

Cufftrykk som blir for lave kan også føre til postoperative komplikasjoner, og det har vist seg i tilfeller der cufftrykket er lavere enn 20 cmH₂O (Blanch, 2004; Plotnikow et al., 2013). Små tidalvolum, mikroaspirasjon og ventilatorassosiert pneumoni er de vanligste komplikasjonene som relateres til underinflaterte cuffer. Ventilatorassosiert pneumoni er en konsekvens av aspirasjon av mageinnhold og oral sekresjon til lunger. Ved cufftrykk under anbefalt referansenivå, vil risikoen for ventilatorassosiert pneumoni bli fire ganger så stor (Ashman et al., 2017). Det er vist en signifikant økning i pasientdødelighet hos intensivpasienter ved utvikling av ventilatorassosiert pneumoni (Blanch, 2004; Plotnikow et al., 2013). Komplikasjoner ved feil cufftrykk kan gi økt liggetid, sykelighet, langtidskomplikasjoner, mortalitet og økte kostander. Disse konsekvensene for pasienten gir naturligvis redusert pasienttilfredstillelse (Ashman et al., 2017).

Ved bruk av et manometer med cufftrykkmåler kan cufftrykket kontrolleres (Bakkelund & Thorsen, 2010, s. 353). En kan også kontrollere trykket manuelt i cuffballong ved å klemme på den. Baksiden ved en slik prosedyre er at mangelfull erfaring hos helsepersonell kan gjøre det vanskelig å bedømme om cuffballongen for hard eller ikke (Dybwik, 2000, s. 66-68). Oslo Universitetssykehus har utarbeidet en prosedyre for måling av cufftrykk i intensivavdelinger. Det anbefales å måle cufftrykk 15 minutter etter leieendring, og minimum hver 4. time (Backe & Solum, 2016). En slik nasjonal prosedyre eksisterer ikke for pasienter som får anestesi. Derfor blir hensikten med denne studien å finne ut hva nyere forskning sier om cufftrykkmåling hos pasienter i generell anestesi. En ønsker også å opparbeide seg kunnskap om konsekvenser som kan oppstå hos pasienter som utsettes ved for cufftrykk uten referansenivå. Kunnskapen som blir innhentet vil benyttes til å

ivareta pasientsikkerhet gjennom å forebygge komplikasjoner og å optimalisere ventilasjonsforhold. Målet er å kunne bidra til å øke kompetansen og pasientsikkerheten i avdelingen, og dermed bidra til en mer kunnskapsbasert praksis både i for egen og andres praksis.

2.1 Anestesisykepleiefaglig relevans

Anestesisykepleier har flere funksjons- og ansvarsområder som bidrar til at studien får en anestesisykepleiefaglig relevans. Grunnlagsdokumentet (2017) presiserer at anestesisykepleiere skal kunne identifisere og vurdere pasientens behov for anestesisykepleie pre-, per- og postoperativt, samt om mulige tiltak og forebygging av komplikasjoner. Anestesisykepleier har også ansvar for å tilstrebe «best-practice» og yte sikker anestesisykepleie av høy kvalitet. Andre viktige momenter er å kunne arbeide kunnskapsbasert, holde seg faglig oppdatert, identifisere muligheter for å generere eller aktivt anvende forskning og fagutvikling. Anestesisykepleier skal også støtte, fremme, og/eller delta i gjennomføring, formidling og bruk av forskning relatert til anestesisykepleie (Anestesisykepleierne NSF, 2017).

2.2 Kunnskapsbasert praksis

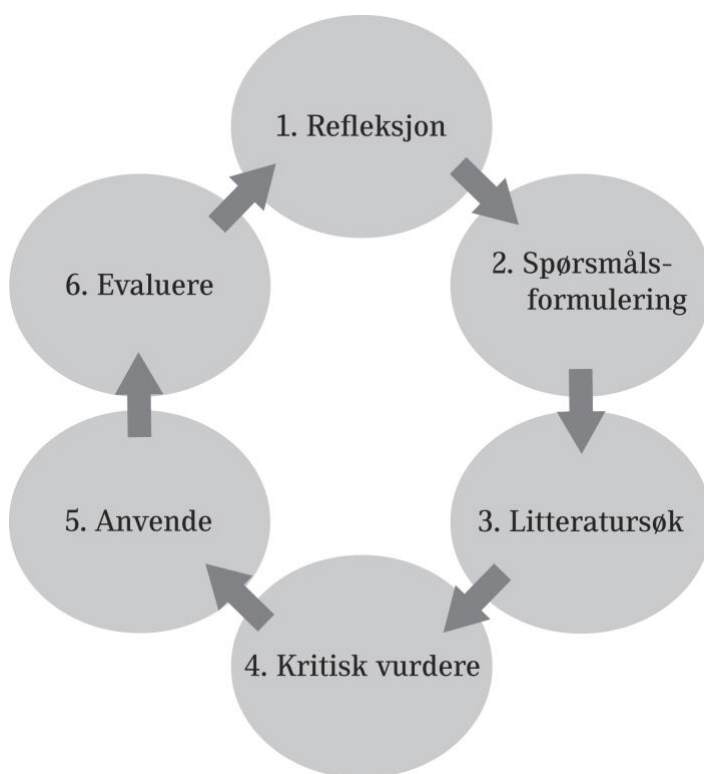
Kunnskapsbasert praksis handler om at helsepersonell benytter forskningsbasert kunnskap sammen med erfaringsbasert kunnskap og pasientens preferanser som grunnlag ved faglige avgjørelser (Aveyard, 2019, s. 8; Helsebiblioteket, u.å.; Polit & Beck, 2020, s. 21-22). Aveyard (2019, s. 8) beskriver kunnskapsbasert praksis som "samvittighetsfull, eksplisitt og fornuftig bruk av den mest oppdaterte evidens, men også å ta i bruk faglig skjønn og å ta hensyn til pasients preferanser. Kunnskapsbasert praksis er viktig fordi det bidrar til å øke kvaliteten på helsetjenestene i tillegg til at det er et viktig ansvarsområde for anestesisykepleiere (Anestesisykepleierne NSF, 2017; Helsebiblioteket, u.å.)

Systematiske litteraturstudier har blitt ansett som hjørnesteinen i kunnskapsbasert praksis (Polit & Beck, 2020, s. 39). Omfattende og gode litteraturstudier benytter en rigorøs metode for å trekke sammen all forskning og annen informasjon om et tema (Aveyard, 2019, s. 9-11; Polit & Beck, 2020, s. 39) Det gjør det mulig for helsepersonell å ta avgjørelser basert på en kvalitetsvurdert samling av studier, i stedet for å stole på en eller to individuelle studier. Dette er kunnskapsbasert praksis i praksis (Aveyard, 2019, s. 9).

Overføring av forskningsvidens til klinisk praksis er en prosess. Prosessen kan deles inn i 6 trinn:

1. Reflektere over egen praksis og identifisere behovet for forbedring
2. Utvikle velformulerte kliniske spørsmål
3. Finne forskningsbasert kunnskap for å skaffe seg den beste forskningen for å besvare spørsmålet
4. Kritisk vurdere, analysere og sammenfatte forskningen
5. Anvende forskningsbasert kunnskap med erfaringsbasert kunnskap og brukerens behov
6. Evaluere egen praksis og vurdere effekten av praksisendringen

(Helsebiblioteket, u.å.; Polit & Beck, 2020, s. 33)



Figur 1: Trinnene i kunnskapsbasert praksis

(Helsebiblioteket, u.å.)

2.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

For å undersøke cufftrykkmåling ble temaet spisset inn til en problemstilling. Det ble benyttet PICO-skjema for å sikre et velformulert forskningsspørsmål, som er et trinn i kunnskapsbasert praksis. Det finnes flere metoder for å måle cufftrykk, og en ønsket å undersøke hvilken metode som var best egnet. PICO ble tilpasset til PIO: «hos pasienter i generell anestesi (P) hvilken metode for cufftrykkmåling (I) er best for å få optimalt cufftrykk i endotrakeal tube (O)?» (Polit & Beck, 2020, s. 33-35).

Tabell 1: PIO-skjema

P - population	I - intervention	O - outcome
Pasienter i generell anestesi	Metode for cufftrykkmåling	Optimalt cufftrykk i endotrakeal tube

Problemstillingen som ble valgt var: «Hvordan måle cufftrykk i endotrakealtube hos pasienter i generell anestesi?». For å besvare problemstillingen ble følgende forskningsspørsmål valgt:

- Hvilke metoder egner seg best for å vurdere og måle cufftrykket i endotrakealtuben?
- Hvordan kan kunnskap, erfaring og kompetanse påvirke håndtering av cufftrykket i endotrakealtuben?

3 Metode, metodiske overveielser og analyse

3.1 Design

For å besvare problemstillingen, ble systematisk litteraturstudie valgt som metode. Litteraturstudier benyttes for å samle forskning innenfor et spesifikt tema og egner seg for å besvare problemstillinger som har til hensikt å bidra til kunnskapsbasert praksis. En systematisk oversikt er en type litteraturstudie, hvor en innhenter all tilgjengelig forskning innenfor et gitt tema på en systematisk måte. Videre blir materialet nøye analysert for å kunne oppdage nye sammenhenger som kun er mulig å oppdage når all forskningen blir systematisert og analysert sammen. I en masteroppgave er det ikke mulig å gjøre en full systematisk oversikt grunnet begrenset tid og ressurser (Aveyard, 2019, s. 2-16). Det ble derfor valgt å benytte en litteraturstudie med systematisk tilnærming, slik at en kan undersøke lignende sammenhenger.

Innenfor helseforskning er litteraturstudier spesielt nyttige, fordi helsepersonell har et krav om å holde seg faglig oppdatert. Det finnes en u håndterlig mengde litteratur, og en kan ikke forvente at helsepersonell skal kunne lese all denne litteraturen. Litteraturstudier gjør det enklere for helsepersonell å holde seg oppdatert fordi en slipper å lese hver enkel studie, men kan heller lese en sammenfatning av studiene i en litteraturstudie (Aveyard, 2019, s. 4). Slike studier regnes som hjørnesteinen innenfor kunnskapsbasert praksis (Polit & Beck, 2020, s. 39). En systematisk litteraturstudie egner seg ifølge Forsberg og Wengström (2013, s. 26) for å besvare kliniske spørsmål som: Hva fungerer best? Hva er effektivt? Finnes det vitenskapelig støtte for å anbefale et bestemt tiltak eller behandling?

Fordelen med å gjennomføre en litteraturstudie er den store tilgangen en har på informasjon. En forutsetning for å kunne gjennomføre en systematisk litteraturstudie er at det finnes tilstrekkelig antall studier som innehar den kvaliteten en er ute etter, og som danner et representativt grunnlag for å sammenfatte og trekke konklusjoner i forhold til aktuell problemstilling (Forsberg & Wengström, 2013, s. 26).

3.2 Utvalg

I en systematisk litteraturstudie blir det søkt systematisk i relevant databaser ut ifra de inklusjonskriterier som er utarbeidet på forhånd (Støren, 2013, s. 37-39). Det finnes ingen begrensning for hvor mange studier som skal inngå, men det stilles krav om å finne og inkludere all relevant og oppdatert forskning innenfor det aktuelle området (Forsberg & Wengström, 2013, s. 31). Aveyard (2019, s. 88) forslår at en i en litteraturstudie som er gjort i skolesammenheng bør en ha 10-20 studier. Forsberg og Wengström (2013, s. 31) mener at antallet studier er avhengig av hva forfatteren kan finne og hvilke krav som stilles til studiene.

Forskningsartikler ble valgt som et kriterium fordi det er den type litteratur som egner seg best til å besvare problemstillinger i litteraturstudier. Det er fordi de fleste problemstillinger i litteraturstudier stammer fra praksis-sammenhenger, og forskning regnes som den sterkeste og mest pålitelige besvarelsen nettopp fordi forskning er basert på studier av virkeligheten og praksis (Aveyard, 2019, s. 46-47). Litteraturstudier bør være basert på vitenskapelige artikler som har sitt opprinnelige opphav fra forskeren selv, fordi det er viktig at forsker ikke blir påvirket av andres meninger og fortolkninger (Johannessen et al., 2016, s. 105; Polit & Beck, 2020, s. 84; Støren, 2013, s. 17, 38). Derfor ble det satt krav til at materiale som ble inkludert skulle være forskningsartikler som var primærstudier.

Studier som ble inkludert var av kvantitativ metode. Denne forskningsmetoden egner seg best for å besvare problemstillinger som handler om effekten av et tiltak, og dermed besvare den aktuelle problemstillingen som handler om å finne ut hva som fungerer best. Studier med kvantitativ metode er ofte gjort på et større utvalg, noe som styrker dens generaliserbarhet (Aveyard, 2019, s. 49).

Det finnes forskjellige typer forskningsdesign innenfor kvantitativ metode. De ulike forskningsdesignene kan rangeres i et hierarki etter reliabilitet og generaliserbarhet. Ulike forskningsdesign egner seg for å besvare ulike forskningsspørsmål. Randomisert kontrollert studie (RCT) regnes som «gullstandard» innenfor studier som undersøker effekt av tiltak. Selv om RCT var foretrukket for å besvare hvilket tiltak som fungerte best, kan andre typer forskningsdesign også være nyttige for å kunne besvare andre aspekter rundt problemstillingen og aktuelle

forskningsspørsmål (Aveyard, 2019, s. 67; Forsberg & Wengström, 2013, s. 31). Det var årsaken til at det ble valgt å inkludere forskjellige type design innenfor kvantitativ metode.

For at en skulle kunne lese studiene og sikre forståelse av innholdet, ble studier som var skrevet på engelsk eller skandinavisk språk inkludert, og alle andre språk ble ekskludert.

Studier fra de 5 siste årene ble inkludert fordi forskning er ferskvare og derfor anbefales det å inkludere studier fra siste 5 år (fra søkestart i 2020) (Forsberg & Wengström, 2013, s. 119; Støren, 2013, s. 60). Det var for å sikre at en fikk relevante og aktuelle studier. Samtidig var en bevisst på at om en hadde for lite materiale til å besvare problemstillingen, ville en vurdert å øke inkludere studier til de 10 siste årene (Støren, 2013, s. 60).

Studier som inkluderte voksne fra 18 år og oppover ble inkludert. Barn og voksne har anatomiske og fysiologiske forskjeller som gjør at de i denne settingen ikke er sammenlignbare (Valla et al., 2021, s. 277-280). I studier hvor det ikke var gjort rede for alder, ble studier som hadde tubestørrelse 6.5 og oppover likevel inkludert, ettersom en fysiologisk sett må være av «voksen» størrelse for å at disse tubene skal passe. Studier som verken gjorde rede for alder eller tubestørrelse, ble ekskludert.

Det var også viktig at studiene var gjort med en anestesimetode som var sammenlignbar med metoder som benyttes i Norge. Studiene måtte være gjort på pasienter i generell anestesi, da det sjeldent er nødvendig å sikre luftveiene med endotrakealtube ved regional eller lokal anestesi alene (Bjørnstad & Halstensen, 2021, s. 257-265). Anestesi med total intravenøs anestesi (TIVA) eller balansert anestesi med anestesigassene Desfluran eller Sevofluran, og eventuelt også i kombinasjon med muskelrelaksantia, ble satt som et kriterium. Studier som benyttet lystgass ble ekskludert fordi lystgass påvirker cufftrykket.

Selv om det er gjort flere studier som undersøkte cufftrykkmåling i andre kontekster og avdelinger, valgte en å ekskludere studier som ikke var gjort i en anestesikontekst. Årsaken var at studienes resultater skulle være mest mulig overførbare og representative for egen praksis. Det ekskluderte studier som var gjort i forbindelse med simulering, prehospitalt eller i akuttmottak og intensivavdeling. Disse settingene er mer komplekse og har medvirkende faktorer som er med på å påvirke metode for måling, som for eksempel tid, personell og tilgang på utstyr (Harm et al., 2013).

For at studier skulle være representative for mer enn bare én gruppe pasienter valgte en også å ekskludere studier som var gjort på pasienter under kun én type kirurgi.

Studier som inneholdt spesifikke metoder for inflasjon av cuffballongen eller metoder for måling av cufftrykket eller andre faktorer relatert til dette ble inkludert. Studier som undersøkte faktorer som utdanning, kompetanse og erfaring i sammenheng med metode for inflasjon eller måling ble også inkludert. Studier som ikke undersøkte sammenhenger relatert til håndtering av cufftrykk ble ekskludert. Det fantes mange studier som handlet om faktorer som påvirket cufftrykket, disse ble ekskludert på grunn av begrenset størrelse av litteraturstudien.

Studier som handlet om forskjellig type endotrakealtuber og endotrakealtuber uten cuff ble ekskludert. Studier som handlet om både larynksmasker, larynkstuber og endotrakealtuber ble inkludert hvis det var mulig å skille data som var gjort på endotrakealtuber fra larynksmasker og larynkstuber. Studier som kun handlet om larynksmasker eller larynkstuber, ble ekskludert.

Tabell 2: Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
Forskningsartikler som er primærstudier med kvantitativ metode	Fagartikler, retningslinjer, forskningsartikler med kvalitativ metode, systematiske oversiktsartikler
Engelsk og skandinavisk språk	Alle andre språk enn engelsk og skandinavisk
Publisert 2015-2021	Publisert før 2015
Voksne, 18 år og eldre Endotrakealtube størrelse > 6.5	Barn 0-17 år Endotrakealtube størrelse < 6.0
Anestesimetode lik som i Norge, generell anestesi med bruk av TIVA eller gassanestesi med <i>Desfluran</i> eller <i>Sevofluran</i>	Bruk av lystgass, <i>Isofluran</i> og <i>Halotan</i> Regional og lokal anestesi
Anestesi i forbindelse med kirurgi i anesthesiavdeling	Andre avdelinger (intensiv, akuttmottak) Andre kontekster (prehospitalt, simulering) Studier gjort på kun én type kirurgi
Endotrakealtuber med cuff	Endotrakealtuber uten cuff, larynksmasker, larynkstube

3.3 Innsamling av data

En litteraturstudie bygger i hovedsak på skriftlige kilder. Gjennom søk i ulike databaser ble det innhentet allerede eksisterende kunnskap, altså det som er undersøkt på forhånd og skrevet om virkeligheten, empirien (Støren, 2013, s. 16). Det finnes flere måter å søke etter litteratur til en litteraturstudie. Et omfattende systematisk søk i en elektronisk database, vil på tross av teknologiske fremskritt, ikke kunne identifisere all relevant litteratur innenfor et tema (Aveyard, 2019, s. 88). Derfor ble det benyttet flere metoder for å identifisere litteratur til å besvare problemstillingen. I tillegg til at det ble gjort et systematisk elektronisk søk i databaser, ble det også utført usystematiske søk. Det ble utført ved å se gjennom referanselister i inkluderte studier fra det systematiske søket, håndsøking i relevante tidsskrifter og søk i Google Scholar.

3.3.1 Systematiske søk

Det ble benyttet de elektroniske databasene Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) og Medical Literature On-Line (MEDLINE) til det systematiske søket, fordi de regnes som to databaser som er spesielt nyttige innenfor sykepleieforskning (Polit & Beck, 2020, s. 90-95). CINAHL er en internasjonal database som har bred rekkevidde innenfor sykepleie. Databasen er svært omfattende og autoritativ referansedatabase innen sykepleie og tilgrensende fag (Polit & Beck, 2020, s. 90). MEDLINE er allment anerkjent som den fremste kilden for bibliografisk dekning av biomedisinsk litteratur (Polit & Beck, 2020, s. 93). Søket ble først utført i CINAHL fordi den har en bred rekkevidde internasjonalt og inneholder artikler fra over 5000 tidsskrift og har over 6 millioner artikler. Dermed er det et passende sted å starte når en skal gjøre en litteraturstudie innenfor sykepleie (Aveyard, 2019, s. 82; Polit & Beck, 2020, s. 90).

En systematisk søkestrategi ble benyttet for å identifisere og lokalisere det mest relevante publiserte materialet for å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene på den mest omfattende måten. Uten en systematisk søkestrategi risikerer en å få et tilfeldig og uorganisert funn. Kvaliteten til litteraturstudien svekkes og den blir lite troverdig, da den vil gi funn som ikke er representative (Aveyard, 2019, s. 9-14).

Temaer kan kategoriseres forskjellig avhengig av forskere. For å sikre at det ble funnet flest mulig relevant litteratur ble det derfor valgt ut en mengde søkeord som kunne ha relevans til problemstillingen (Aveyard, 2019, s. 83-84). I tillegg til å benytte søkeord, hadde databasene egne

søkestermer for å kategorisere artikler, såkalte MeSH terms og CINAHL Headings. Forslagene til slike termer kom opp i databasene når en benyttet egne søkeord. Da valgte en å benytte søkeordene i tillegg til termer for å sikre at aktuelle studier dukket opp selv om de ikke var kategorisert innenfor aktuell kategori. Når en benytter søkeord blir det søkt etter ordet i tittel eller abstrakt, mens ved bruk av term er det forskeren selv som kategoriserer studien (Aveyard, 2019, s. 83-86).

Det ble identifisert flere aktuelle søkeord etter de første søkene. Disse ble lagt til i det siste endelige søket. Samtidig som det er viktig å være så kreativ som mulig, bør en unngå å velge ord som gjør at søket blir for bredt (Aveyard, 2019, s. 83-87). Ulike databaser benytter ulike stavemåter av søkeord, for eksempel amerikansk eller britisk stavemåte. For å sikre at aktuelle studier dukket opp, ble det derfor lagt inn flere stavemåter, som for eksempel «anesthesia» og «anaesthesia» (Aveyard, 2019, s. 83).

I søket ble det benyttet «Boolean operators» for å utvide og avgrenset søket. «AND» ble benyttet for å avgrense søket og «OR» for å utvide søket. Det ble benyttet både MESH-terms og CINAHL headings. I tillegg ble det benyttet frie søkeord for å sikre at all aktuell litteratur ble oppdaget. En valgte å ikke benytte «NOT» fordi en da risikerer å miste relevante studier. En hadde en overkommelig mengde abstrakter å lese, noe som ikke ga behov for ytterlig avgrensning (Aveyard, 2019, s. 85-86; Polit & Beck, 2020, s. 89).

Autofilter for tid, språk og fagfelle vurdering ble benyttet. Alder ble ikke brukt i autofilteret i søket fordi det ble erfart at når det ble benyttet, forsvant aktuelle studier. Ved gjennomlesing av studier viste det seg at flere av studiene kun handlet om voksne, selv om de ikke hadde blitt kategorisert innenfor alder i CINAHL. Resultatet av det systematiske søket og kombinasjonen av søkeord blir presentert i tabellene under. Det systematiske søket ble utført i løpet av mars 2021.

Tabell 3: Søkelogg i CINAHL

Søk	Søkeord	Begrensninger	Funn
S1	(MH "Intubation, Intratracheal") OR (MH "Endotracheal Tubes") OR (MH "Intubation") OR "Endotracheal intubation OR intubation OR endotracheal tube OR anaesthesia OR anesthesia" OR (MH "Anesthesia, General")		25 900
S2	"measurement" OR "method" OR "minimal leak test" OR (MH "Palpation") OR "palpation" OR (MH "Intraoperative Monitoring") OR "monitoring" OR "manometry" OR "manometer" OR (MH "Manometry") OR "cuff inflation" OR "cuff pressure"		605 149
S3	"cuff pressure OR endotracheal cuff pressure" OR (MH "Pressure (Physiology)") OR (MH "Pressure")		10 696
S4	S1 AND S2 AND S3		215
S5	S1 AND S2 AND S3	2015-2021 Engelskspråklig Fagfelleverdert artikkel	72

Tabell 4: Søkelogg i MEDLINE

Søk	Søkeord	Begrensninger	Funn
S1	(MH "Intubation") OR (MH "Intubation, Intratracheal") OR (MH "Anesthesia, Endotracheal") OR (MH "Anesthesia") OR (MH "Anesthesia, General") OR "intubation OR endotracheal intubation OR anaesthesia OR anesthesia"		69 584
S2	(MH "Manometry") OR (MH "Methods") OR (MH "Palpation") OR "manometry OR manometer OR measurement OR monitoring OR palpation OR minimal leak test OR method OR cuff inflation OR cuff pressure"		68 531
S3	(MH "Pressure") OR "cuff pressure" OR "endotracheal cuff pressure"		55 743
S4	S1 AND S2 AND S3		107
S5	S1 AND S2 AND S3	2015-2021 Engelskspråklig Fagfelleurdert artikkel	24

3.3.2 Usystematiske søk

Referanselistene til studiene som ble lastet ned i fulltekst i det systematiske søket, ble gjennomgått for å indentifisere andre aktuelle studier som ikke var funnet i det systematiske søket. Ifølge Forsberg og Wengström (2013, s. 74) er å lese gjennom referanselisten det første en bør gjøre når en interessant studie er funnet. Referanselistene til de nye studiene som ble indentifisert ble også undersøkt for å indentifisere aktuelle studier.

Et usystematisk søk i Google Scholar ble utført i starten av mars 2021. Der ble det benyttet søkeordet «endotracheal «cuff pressure» measurement» og begrenset søket til litteratur fra tidligst 2015. Et håndzoek ble også utført for å indentifisere studier publisert etter 2015 i følgende tidsskift: *Inspira*, *British Journal of Anaesthesia*, *Anesthesia & Analgesia* og *Canadian Journal of Anesthesia*. I de større tidsskriftene ble det gjort et elektronisk søk med søkeordet «endotracheal cuff pressure». Det medførte at alle studier som inneholdt ett av disse tre ordene i enten tittelen eller i studiens tekst ville dukke opp i søket. Dette ble vurdert som helt nødvendig for å at gjennomgangen skulle

være overkommelig og gjennomførbar med tanke på denne oppgavens begrensning av tid og ressurser. Søket ble gjennomført i slutten av mars 2021.

3.3.3 Utvelgelsesprosess

Utvelgelsesprosessen bestod av fem steg. Det første steget i utvelgelsesprosessen var å se igjennom titlene på studiene funnet i søket. Det systematiske søket ga 322 resultater. Videre ble det benyttet autofilter på publiseringssår, engelsk språk og fagfellevurdering. Det førte til at 226 artikler ble ekskludert og en satt igjen med 96 resultater, 24 studier i MEDLINE og 72 studier i CINAHL. Etter at 14 duplikater var fjernet, ble titlene til 82 studier lest. 31 av disse ble vurdert som ikke aktuelle basert på formulering av tittelen.

Neste steg bestod av å lese abstraktene til 51 interessante studier. Abstrakter ble lest og vurdert mot inklusjons- og eksklusjonskriterier. 15 studier ble vurdert til å være interessante og relevante for den valgte problemstillingen. Alle de 15 studiene var tilgjengelige og ble hentet ned i fulltekst. Basert på eksklusjonskriteriene ble 36 studier ekskludert.

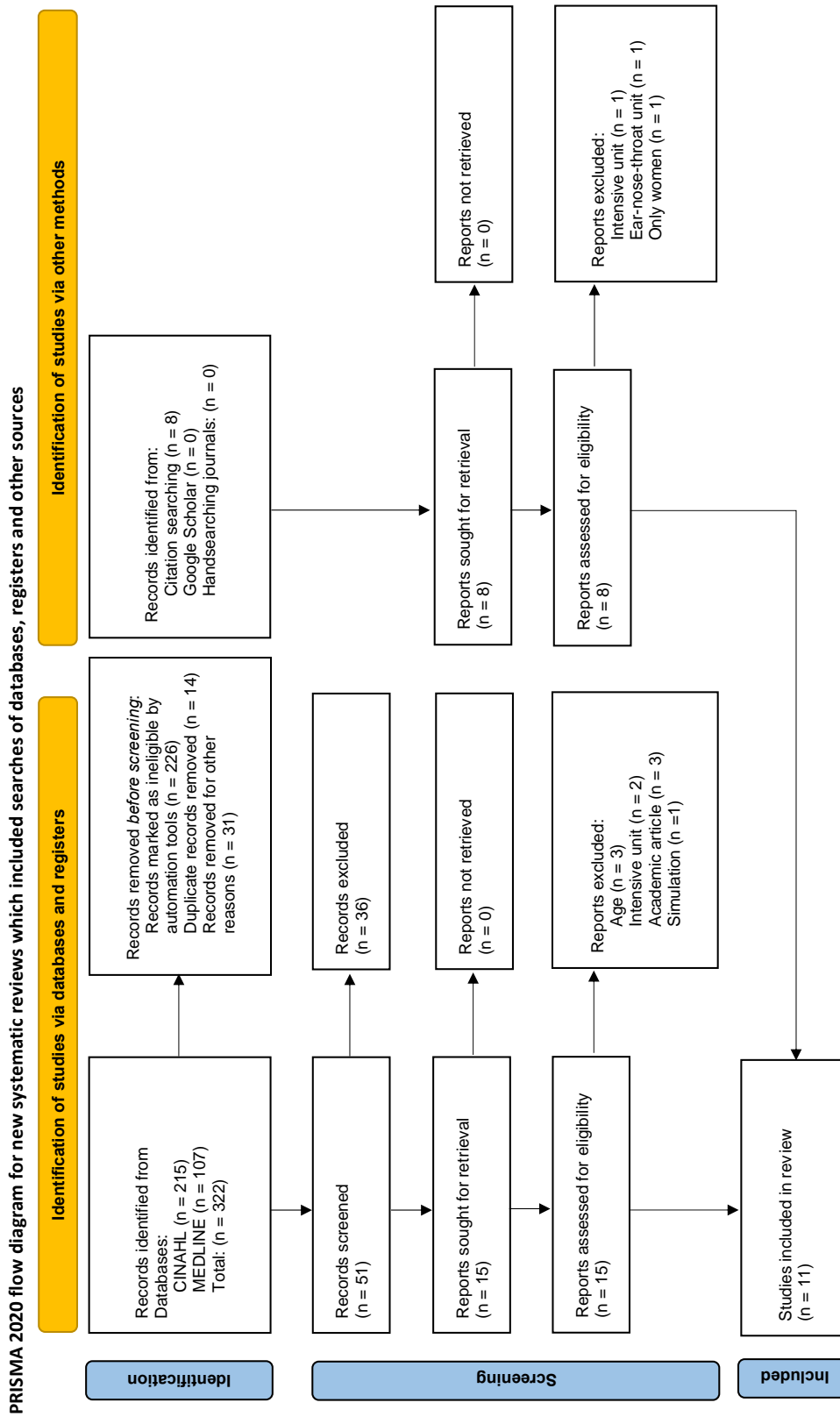
Tredje steg bestod av å lese igjennom de 15 inkluderte studiene i fulltekst. Det første en gjorde i dette steget var å gjøre et usystematisk søk ved å lese gjennom referanselistene. Referanselistene fant 8 nye studier som alle var tilgjengelige for å bli lastet ned i fulltekst. Deretter ble det utført et påfølgende søk i Google Scholar som ga over 4000 treff. Titlene til de første 100 studiene ble lest og vurdert. En valgte å ikke lese flere titler fordi jo flere titler en leste jo mindre relevante var de etter hvert som en kom lenger ut i resultatlisten. En identifiserte flere aktuelle studier, men disse studiene var allerede inkludert enten i det systematiske søket eller i referanselistene til de inkluderte studiene, og det ble dermed ikke indentifisert noen nye studier. Til slutt ble det også håndøkt etter studier i tidsskrifter. Her ble det også indentifisert flere aktuelle studier, men disse studiene var også allerede inkludert tidligere i søket og ga ingen nye studier.

I det fjerde steget ble 15 studier fra det systematiske søket og 8 studier fra det usystematiske søket på nytt vurdert opp mot inklusjons- og eksklusjonskriteriene. Totalt ble 12 studier ekskludert, 9 studier fra det systematiske søket og 3 studier fra det usystematiske søket. Årsakene var:

- 1 studie ble ekskludert fordi de inkluderte deltakere under 18 år og 2 studier ble ekskludert fordi det ikke kunne utelukkes at deltakere var under 18 år.

- 3 studier ble ekskludert med begrunnelse at de var gjort i en intensivavdeling og 1 studie ble ekskludert fordi den var fra øre-nese-hals-avdeling (ENT).
- 1 studie ble ekskludert fordi den kun handlet om kvinner.
- 1 studie ble ekskludert fordi den var gjort i en simulering.
- 3 studier ble ekskludert fordi de var fagartikler.

Resultatet av utvelgelsesprosessen ble at en satt igjen med 11 studier som skulle analyseres og kritisk vurderes. Utvelgelsesprosessen blir presentert i PRISMA-flow diagram for å gi en oversikt over prosessen (Page et al., 2021).



Figur 2: PRISMA-flow diagram

3.3.4 Kvalitetsvurdering

Etter vurdering sammen med veileder og redaksjonen i Kunnskapsenteret ble det valgt å benytte sjekklister fra The Joanna Briggs Institute (JBI) for å vurdere studienes kvalitet. JBI hadde separate sjekklister for RCT (vedlegg 1), kvasi-eksperimentelle- (vedlegg 2) og tversnittstudier (vedlegg 3). JBI er en anerkjent internasjonal forskningsorganisasjon som er ledende innen kunnskapsbasert praksis. Sjekklisterne er utviklet og laget for å vurdere studier som skal brukes i systematiske gjennomganger. Sjekklisterne vurderer kvaliteten på metoden, sannsynligheten for skjevheter, utførelsen og analysen til studiene (Tufanaru et al., 2020). Den kritiske vurderingen av alle studiene ble først utført hver for seg av to forskjellige personer. Senere ble vurderingen sammenlignet og diskutert i felleskap og satt sammen til én vurdering.

Som en del av den kritiske vurderingen ble det sjekket at alle studiene var publisert i tidsskrift som var fagfellevurdert. Noen av studiene ble vurdert til å være uklare når det gjaldt noen av punktene i sjekklisterne. Dette kan påvirkes av begrensninger i kunnskapen til den som vurderer studiene. Når en vurderer studier er det viktig å være kritisk, men det er også viktig å ikke være for kritisk (Aveyard, 2019, s. 104). Ifølge Aveyard (2019, s. 144) er en fagfellevurdering i prinsippet et godt nok krav for å vurdere at forskning kommer fra et tidsskrift av god kvalitet. Etter en totalvurdering ble det valgt å inkludere og benytte alle 11 studiene i litteraturstudien for å besvare problemstillingen. Det er både fordeler og ulemper ved å inkludere alle studiene. Fordelen kan være at jo flere studier en har inkludert, jo bedre kan en besvare problemstillingen. Ulempen kan derimot være at ved å inkludere studier med svakere kvalitet kan det bidra til at resultatene som genereres også blir av svakere kvalitet (Aveyard, 2019, s. 134-135). I tabellene under blir sjekklisterne punkter og vurderingen forenklet og presentert.

Tabell 5: Sjekkliste for randomiserte kontrollerte studier

	Bulamba et al. (2017)	Tsaousi et al. (2018)	Ganason et al. (2019)	Williams et al. (2019)
1. Was true randomization used for assignment of participants to treatment groups?	Y	Y	Y	Y
2. Was allocation to treatment groups concealed?	Y	U	Y	Y
3. Were treatment groups similar at the baseline?	Y	U	Y	Y
4. Were participants blind to treatment assignment?	Y	U	Y	U
5. Were those delivering treatment blind to treatment assignment?	Y	Y	Y	Y
6. Were outcomes assessors blind to treatment assignment?	Y	U	Y	Y
7. Were treatment groups treated identically other than the intervention of interest?	Y	U	Y	Y
8. Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analyzed?	Y	U	Y	U
9. Were participants analyzed in the groups to which they were randomized?	Y	Y	Y	Y
10. Were outcomes measured in the same way for treatment groups?	Y	U	Y	Y
11. Were outcomes measured in a reliable way?	Y	U	Y	Y
12. Was appropriate statistical analysis used?	Y	U	Y	U
13. Was the trial design appropriate, and any deviations from the standard RCT design accounted for in the conduct and analysis of the trial?	Y	Y	Y	Y

Y for Yes, N for No, U for Unclear and NA for Not applicable

Tabell 6: Sjekkliste for kvasi-eksperimentelle studier

	Ashman et al. (2017)	Siamdoust et al. (2015)	Holyszko et al. (2021)
1. Is it clear in the study what is the “cause” and what is the “effect”?	Y	Y	Y
2. Were the participants included in any comparisons similar?	Y	U	Y
3. Were the participants included in any comparisons receiving similar treatment/care, other than the exposure or intervention of interest?	Y	Y	Y
4. Was there a control group?	Y	Y	Y
5. Were there multiple measurements of the outcome both pre and post the intervention/exposure?	Y	U	Y
6. Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analyzed?	Y	Y	Y
7. Were the outcomes of participants included in any comparisons measured in the same way?	Y	Y	Y
8. Were outcomes measured in a reliable way?	Y	U	Y
9. Was appropriate statistical analysis used?	Y	Y	Y

Y for Yes, N for No, U for Unclear and NA for Not applicable

Tabell 7: Sjekkliste for tversnittstudier

	Borhazowal et al. (2017)	Özcan et al. (2018)	Gilliland et al. (2015)	Khan et al. (2016)
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	Y	Y	Y	Y
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	Y	Y	Y	Y
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	Y	Y	Y	Y
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	Y	Y	Y	Y
5. Were confounding factors identified?	N	N	N	N
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	U	U	U	U
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	U	U	U	U
8. Was appropriate statistical analysis used?	Y	Y	Y	Y
Y for Yes, N for No, U for Unclear and NA for Not applicable				

For å skape en oversikt over studiene og hovedfunnene ble alle studiene satt inn i en litteraturmatrise. Litteraturmatrisen blir presentert senere i resultatdelen av oppgaven.

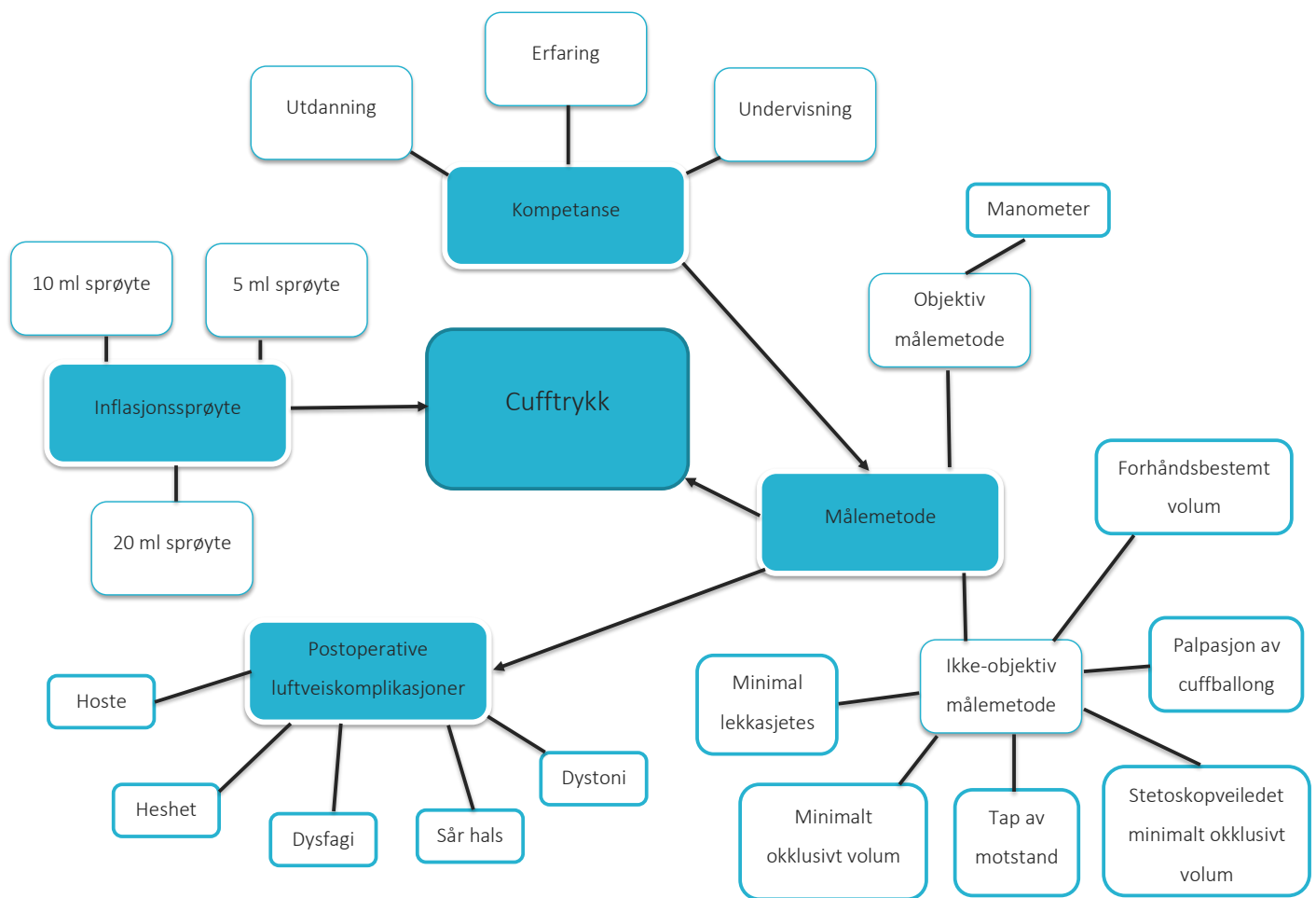
3.4 Analyse

Tematisk analyse ble valgt som analysemetode av datamaterialet. Tematisk analyse er en analysemetode som egner seg for litteraturstudier utført i en skolesammenheng innenfor helse og omsorg (Aveyard, 2019, s. 141). Valg av analyse ble vurdert i samråd med veileder. En litteraturstudie skal ikke bare være et sammendrag over forskning, men den skal identifisere og oppdage mønstre og tendenser. Når en skal analysere dataene i en litteraturstudie, likner det på det en gjør i en kvalitativ studie. I begge metodene er det fokus på å oppdage viktige temaer. En tematisk analyse innebærer å oppdage regelmessigheter, likheter og sammenhenger samt ulikheter, uoverensstemmelser og hull (Aveyard, 2019, s. 137-138; Polit & Beck, 2020, s. 105). Fremgangsmåten til Braun og Clarke (2006) og Aveyard (2019, s. 141-150) ble benyttet for å gjøre en tematisk analyse av studiene.

Første steg bestod av å lese nøye gjennom inkluderte studier flere ganger for å få en oversikt over hva studiene handlet om og skrive ned umiddelbare ideer om temaer (Braun & Clarke, 2006). Etter å ha lest igjennom studiene, gikk en over til steg to hvor resultatene i studiene ble kategorisert ved hjelp av koder. Kodene ble notert ned og benyttet for å identifisere trekk ved dataene som virket interessant for forskningsspørsmålet. Når alle studien var lest igjennom ble alle kodene vurdert for om de handlet om det samme, i så fall slått sammen (Braun & Clarke, 2006).

Tredje steg var å omgjøre kodene til temaer. Det gjorde en ved å undersøke og vurdere om flere av kodene handlet om det samme og om de kunne kategoriseres innenfor temaer. (Braun & Clarke, 2006). Det fjerde steget bestod av vurdering og gjennomgang av temaene gjennom å undersøke om de kan benyttes til temaer, eller om temaene var for like, eventuelt handlet om det samme (Braun & Clarke, 2006). Det ble utviklet fire temaer, som fikk hver sin fargekode. Resultatdelen til hver studie ble på nytt lest igjennom og fargekodet etter tema.

Steg fem bestod av å definere og navngi temaene, for å videre analysere dataene innenfor temaene. Dette innebar å identifisere «essensen» av hva hvert tema handler om (samt temaene samlet), og bestemme hvilket aspekt av data hvert tema fanget opp. Dataene ble plassert i en tabell for å få oversikt over dataene og for å lettere kunne sammenligne resultatene med hverandre (Braun & Clarke, 2006). Tabellen blir presentert i resultatdelen. Figuren nedenfor presenter utviklingen av de første kodene, hvordan de ble slått sammen til endelige koder og videre utviklet til temaer som illustrer direkte eller indirekte påvirkning på cufftrykket.



Figur 3: Fremgangsmåte for utarbeiding av koder og tema

3.5 Validitet og reliabilitet

Validitet og reliabilitet er to sentrale begreper når en skal vurdere om forskningen som er utført stemmer med virkeligheten (Polit & Beck, 2020, s. 153). Å vurdere validiteten og reliabiliteten til alle studiene var en del av den kritiske vurderingen og er nødvendig for å fastslå i hvilken grad resultatene er til å stole på (Polit & Beck, 2020, s. 663).

Med validitet menes det i den grad av gyldighet og relevans forskningen har for å besvare problemstillingen og eventuelle forskningsspørsmål (Jacobsen, 2015, s. 227). Validitet handler om gyldigheten av dataene som tolkes, og ikke selve metoden eller forskningsdesignet som blir benyttet (Polit & Beck, 2020, s. 153-154). Intern validitet handler om forskerens strategi for å

utelukke sannsynligheten for at det var andre faktorer enn den uavhengige variabelen som forårsaket utfallet. Disse faktorene kan være systematiske feil som blir en forstyrrende variabel på resultatet, såkalte skjevheter (Forsberg & Wengström, 2013, s. 99-100).

For å oppdage slike forstyrrende variabler, ble alle studiers utvalg gjennomgått for å se etter ulikheter av karakteristikk i gruppene som ble sammenlignet. Hvis slike feil har oppstått i fordelingen i gruppene før intervensjonen innføres, vet en ikke om det var ulikheten eller om det faktisk var intervensjonen som forårsaket resultatet (Forsberg & Wengström, 2013, s. 100). I studiene var det ingen betydelige forskjeller mellom gruppene. I eksperimentelle studier (RCT og kvasi-eksperimentelle studier) og observasjonsstudier er det forskjellige typer skjevheter som er viktige (Tufanaru et al., 2020). En styrke ved fire av studiene var at de hadde benyttet randomisering for å fordele gruppene, noe som regnes som gullstandarden når en skal tilfeldig fordele gruppene, og denne metoden gir minst eller ingen risiko for slike typer skjevheter. En svakhet ved tversnittstudiene var at de ikke hadde gjort rede for hvordan de hadde fordelt gruppene annet enn at de presenterte demografiske data i gruppene for å bevise at de var sammenlignbare. Det ble ikke nevnt spesifikke strategier for å håndtere eventuelle forstyrrende variabler, men det kan se ut som at det er benyttet «matching» for å lage like sammenlignbare grupper.

I alle studiene blir eksklusjonskriteriene nevnt, og flere av de kriteriene er faktorer som kan påvirke cufftrykket. Det ble ikke identifisert forstyrrende variabler i tversnittstudiene innenfor forskjeller mellom sammenligningsgruppene, prognostiske faktorer eller samtidig eksponering av en påvirkende faktor.

Statistisk validitet handler om at det finnes et virkelig empirisk forhold, eller korrelasjon, mellom den antatte årsaken og effekten. Forskernes jobb er å gi sterke bevis på at et observert forhold er reelt (Polit & Beck, 2020, s. 207). P-verdi er et mål på statistisk validitet og er en beregning av sannsynligheten for at et resultat er gyldig og ikke skyldes tilfeldigheter, flaks eller uflaks (Bjørnnes & Gjevjon, 2019). Felles for studiene var at alle utenom én har oppgitt at de har benyttet $< 0,05$ i p-verdi for å beregne statistisk signifikans. En styrke ved alle studiene var at de hadde gjort rede for hvilke statistiske tester de hadde benyttet, men en svakhet ved den kritiske vurderingen av den statistiske analysen, var egen kunnskaps begrensning om de forskjellige testene. Basert på den

kunnskapen en besatt, ble alle testene vurdert som egnet for den statistiske analysen. Lav statistisk styrke og brudd på antagelsene om statistiske tester er to viktige trusler som svekker gyldigheten av slutninger om det statistiske forholdet mellom «årsaken» og «effekten» (Tufanaru et al., 2020). En styrke ved de fleste studiene, var at de hadde en statistisk styrke på 80-90% og hadde gjort en statistisk beregning av kravet om størrelsen på utvalget. Det var kun to studier som ikke hadde benyttet dette. En svakhet med alle tre kvasi-eksperimentelle studier var at ingen hadde en uavhengig kontrollgruppe, noe som kunne ha bidratt til å styrke validiteten ved undersøkelsen av en sammenheng.

Ekstern validitet handler om grad av generaliserbarhet. Generaliserbarhet innebærer at utvalget i en studie er overførbart til å gjelde for allmenheten eller en populasjon (Forsberg & Wengström, 2013, s. 100) Utvalget i studiene i denne oppgaven ble vurdert i henhold til om utvalgene var representative for populasjonen. Når en arbeidet med inklusjons- og eksklusjonskriteriene var en del av dette arbeidet gjort med tanke på at resultatet til litteraturstudien skulle bli nettopp dette, så generaliserbart som mulig. For å styrke studiens generaliserbarhet, ble det blant annet vurdert at en ønsket å inkludere studier som var gjort på begge kjønn, flere aldersgrupper, flere typer kirurgi og studier fra flere forskjellige land.

Reliabilitet er ofte assosiert med metoden som brukes til å måle variabler, og handler om at målingen må gjennomføres på en troverdig og pålitelig måte, en måte som vekker tillit hos leseren (Jacobsen, 2015, s. 16; Polit & Beck, 2020, s. 153-154). I en litteraturstudie er det spesielt viktig med en tydelig metodebeskrivelse slik at en kan etterprøve arbeidet, slik at studien oppleves som pålitelig (Aveyard, 2019, s. 166-167)

Pålitelighet kan defineres som målemetodens evne til å måle et konstant fenomen gjentatte ganger i samme målte verdi, dvs. i hvilken grad resultatene er de samme som gjentatte målinger.

Pålitelighet kan diskuteres med tanke på reproduserbarheten til et måleinstrument (gir det samme resultatet ved to måleanledninger), pålitelighet (fravær av tilfeldige feil) eller presisjon (evne til å måle gradforskjeller i en variabel). Lav pålitelighet betyr at måleprosedyren lett kan påvirkes av tilfeldige feil (Forsberg & Wengström, 2013, s. 100-107). Alle studiene ble vurdert om det var benyttet en pålitelig og gyldig målemetode når de skulle måle effekten av intervensjonen. En styrke i de fleste studiene var at det var benyttet manometer for å sammenligne cufftrykket.. En svakhet i

flere av studiene var at målinger ikke hadde blitt gjort på samme tid, det var ikke beskrevet om hvor mange forskjellige personer som hadde utført målinger og hvilken kompetanse og opplæring disse personene hadde (Tufanaru et al., 2020). Dette kan true den definisjonsmessige validiteten, som er et mål på samsvaret mellom en indikator og den teoretiske definisjonen av et fenomen. Et aspekt ved det er i hvilken grad en intervensjon er en god fremstilling av det underliggende fenomenet som ble teoretisert som potensiell for å gi gunstige resultater (Dahlum, 2021; Polit & Beck, 2020, s. 207-208). Selv om bruken av manometer er forholdsvis enkel, kan målingen med også bli påvirket av den som utfører det i tillegg til at cufftrykket kan ha endret seg under forskjellige tidspunkt. Det ble også vurdert om målet av postoperative komplikasjoner ble målt med den samme metoden eller skalaen i de aktuelle studiene og om det ble målt på samme tidspunkt, da dette kan være en trussel mot den definisjonsmessige validiteten. Det benyttes for å vurdere hvorvidt en valgt indikator faktisk måler det som forskeren ønsker å måle (Polit & Beck, 2020, s. 153-154).

En svakhet ved den kritiske vurderingen var at kvaliteten på vurderingen sannsynligvis er begrenset av egen kunnskap, ettersom en uerfaren forsker ikke kan forventes å ha inngående kunnskap om alle forskningsmetoder (Aveyard, 2019, s. 113-114)

3.6 Forskningsetiske vurderinger

Idealet i naturvitenskapelig forskning er at forskeren er nøytral og objektiv. Å forbedre praksis er ofte et mål med praksis. Et slikt mål kan kunne påvirke hvordan forskningen utføres og tilrettelegges når en ønsker å oppnå en slik effekt. Når en har et slikt mål er det viktig at en har et bevisst og kritisk forhold til seg selv og til studiens data (Ruyter et al., 2014, s. 238).

Litteraturstudier krever ikke formell godkjenning fra en etisk komite (Aveyard, 2019, s. 15). Studiens data er ikke helseforskning som involverer mennesker, menneskelig biologisk materiale, helseopplysninger eller personopplysninger. Det er derfor ikke nødvendig i denne studien å søke godkjenning fra Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk eller å melde ifra til Personvernombudet for forskning ved Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste (Dalland, 2020, s. 169-171). Det er ingen deltakere i en litteraturstudie, dermed er det ikke aktuelt med informert samtykke, anonymitet, konfidensialitet eller retten til å trekke seg som er viktige momenter i forskningsetiske retningslinjer (Aveyard, 2019, s. 15). Likevel er det flere forskningsetiske

vurderinger og momenter som en bør være bevisst på og klar over (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2014).

De nasjonale forskningsetiske komiteene (2014) har flere punkter som er aktuelle for en litteraturstudie. En viktig faktor for studiens etterprøvbarhet som gir grunnlag for videre forskning er god henvisningsskikk. Fabrikking, forfalskning, plagiering og liknende alvorlige brudd er eksempler på dårlig henvisningspraksis. Dette henger sammen med redelighet som handler om at forskeren har et ansvar for troverdighet ved egen forskning. Det innebærer at studien må gjøre rede for hvordan en har kommet frem til resultatene og konklusjonen som trekkes for å gi leseren mulighet til kontrollere, etterprøve og kritiske vurdere resultatet (Dalland, 2020, s. 61)

Et annet viktig moment er sannhetsbestrebelse. Målet med forskning er ofte ny kunnskap med kritisk og systematisk etterprøving og fagfellevurdering. Ærlighet, åpenhet, dokumenterbarhet og systematikk er grunnleggende forutsetninger for å nå dette målet (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2014). Det er viktig at alle resultater blir presentert, ikke kun de som støtter hypotesen og eget syn (Forsberg & Wengström, 2013, s. 69-70).

For å kunne tilstrebe at studien har høy faglig kvalitet stilles det flere krav til forsker. Forsker bør kunne utforme relevante forskningsspørsmål, foreta egne metodevalg og sørge for forsvarlig og hensiktsmessig prosjekt-gjennomføring i henhold til datasamling, databehandling og lagring av materialet i tillegg til å ha nødvendig kompetanse (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2014).

Målet med denne litteraturstudien er å bidra til en mer kunnskapsbasert praksis. Det er samtidig viktig å avklare nytteverdien av kunnskapen som fremskaffes, fordi oppdagelse av dårlig praksis kan by på etiske dilemmaer. Det kan være utfordrende som nyutdannet å påpeke feil hos erfarne yrkesutøvere (Dalland, 2012, s. 107).

4 Resultat

Resultatene ble satt sammen i en litteratormatrise for å gi en oversikt over inkluderte studier. Matrisen som blir presentert er en forkortet versjon som viser hovedfunnene i form av konklusjonene i studiene.

Tabell 8: Litteratormatrise

Forfatter og år	Hensikt/formål	Metode og datainnsamling	Konklusjon/Hovedfunn
Bulamba et al. (2017)	Sammenligne effekten på cufftrykk ved bruk av metodene: tap av motstand og palpasjon av pilotballongen.	RCT, enkel blinding - 178 deltakere. Den ene gruppen målte cufftrykket ved tap av motstand-metode, og den andre gruppen benyttet palpasjon av ballongen. Cufftrykkene ble kontrollert med et manometer og notert.	Det anbefales å benytte manometer til å kontrollere cufftrykk når det er tilgjengelig, og benytte tap av motstand-metoden som et alternativ. Et billigere alternativ som også bør vurderes er minimal lekkasjetest som reduserer for høyt cufftrykk.
Tsaousi et al. (2018)	Sammenligne fire ulike målemetoder for å måle et optimalt cufftrykk og se det i sammenheng med intubasjonsrelaterte komplikasjoner.	RCT, dobbelt-blinding – 139 deltakere. Deltagerne ble tilfeldig fordelt i fire grupper: palpasjon av pilotballong, tap av motstand, minimalt okklusivt volum og minimal lekkasjetest.	Studien konkluderer med at manometer er den tryggeste målemetoden, og at palpasjon av cuffballong ikke er god nok. Der manometer ikke er tilgjengelig anbefales tap av motstand-metoden. Tilfeller av minimalt okklusivt volum og minimal lekkasjetest viste lavere cuff-verdier en akseptabel grense.
Borhazawal et al. (2017)	Sammenligne to ulike metoder for å måle cufftrykk og se det i sammenheng med forekomsten av postoperativ sår hals etter ekstubasjon	Tverrsnittstudie – 100 deltakere. To metoder for å måle cufftrykk ble benyttet: just-seal (kombinasjon av minimalt okklusivt volum og palpasjon av cuffballong) og stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum.	Stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum er en pålitelig og effektiv teknikk for å sikre et optimalt cufftrykk. Sammenlignet med just-seal-metoden, vil bruk av stetoskopveiledet minimal okklusivt volum metode sikre cufftrykk innenfor normalverdi og redusere forekomst av postoperative komplikasjoner. Studien anbefaler at stetoskopveiledet minimal okklusivt volum blir benyttet som standard og rutinemessig metode.

Özcan et al. (2018)	Observere gjennomsnittlig cufftrykk hos intuberte pasienter og å se på endringer i cufftrykkverdier etter et treningsseminar	Tversnittstudie, prospektiv, dobbelblindet - 200 deltakere. I gruppe 1 ble cufftrykket observert før seminar og i gruppe 2 etter seminaret. Målemetoden som ble benyttet var palpasjon av pilotballongen eller minimal lekkasjetest. Etter intubasjon ble cufftrykket kontrollert med et manometer.	Studien konkluderer med at hyppig undervisning og påminnelser vil føre til et cufftrykk innenfor referanseverdien. Samtidig så studien en sammenheng mellom ikke-objektive målemetoder og høyt cufftrykk. Den legger vekt på viktigheten av å måle cufftrykket med objektive metoder, som et manometer, for å forebygge komplikasjoner og til å opprettholde normale cufftrykkverdier.
Ashman et al. (2017)	Undersøkte om en intervensjon ville øke fokuset og hyppigheten av cufftrykk-måling hos intuberte pasienter, og om dette vil føre til at raten av høyt cufftrykk ble redusert.	Kvasi-eksperimentelt design, pre-post-test design, prospektivt - 102 deltakere. Studien var gjort i 3 faser. Fase 1 gikk ut på å observere deltagerne og hvordan de målte cufftrykket, fase 2 var intervensjonsfasen, og fase 3 ble utført på samme måte som fase 1. Intervensjonene besto av: undervisning i avdelingen, referansekort på operasjonsstuene og ny rubrikk i det elektroniske anestesidokumentasjonen med variabler for cufftrykk	Studien viser at intervensjon som innebar undervisning, fysiske referansekort og påminnende rubrikk til cufftrykk i anestesijournal var effektivt for å øke fokus og håndtering av cufftrykk. Intervensjonen resulterte i redusert intraoperativt cufftrykk.
Siamdoust et al. (2015)	Evaluere effekten av et in vitro-utdanningsprogram for å vurdere anestesipersonells evne til å inflatere endotrakealcuffen innenfor trygge grenseverdier.	Kvasi-eksperimentell design – 245 deltakere. Studien besto av 3 faser, pre-og post-implemtering.	Implementering av utdanningsprogrammer med innføring av estimeringsteknikker i tillegg til bruk av manometer som en standard intraoperativ overvåking vil forbedre sikkerheten i praksis.
Gilliland et al. (2015)	Studiens hensikt var å undersøke forekomst av cufftrykk utenfor referansenivå og forekomsten av forskjeller i målemetoder.	Prospektiv observasjonsstudie, tversnitt – 96 deltakere. Studien ble utført på to ulike sykehus i Johannesburg. Anestesipersonell benyttet sin foretrukne målemetode for å inflatere cuffen og metoden ble dokumentert. Deretter kontrollerte forsker cufftrykket med et manometer.	Studien konkluderer med at cufftrykket må rutinemessig måles ved hjelp av et manometer.

Holyszko et al. (2021)	Studien observerte forekomsten av overinflasjon av cufftrykk før og etter en undervisningsintervensjon.	Kvasi-eksperimentelt design, pre/post-test. – 56 deltakere. Studien besto av tre faser. Pre-og post- intervensjon. Intervensjonen besto av undervisning, og implementering av 5 ml sprøyter.	Studien konkluderer med å benytte 5 ml sprøyte for å inflatere cuffen i endotrakealtuber.
Khan et al. (2016)	Evaluere effekten av cuffinflasjon og vurdering av tradisjonell metode og instrumentell måling av cufftrykk	Tversnittstudie - 100 deltakere. Gruppe A: inflasjon med 10 ml sprøyte. Gruppe B: inflasjon med 20 ml sprøyte. Først ble det utført subjektiv måling av cufftrykk med palpasjon av cuffballong og minimal lekkasjetest etterfulgt av objektiv måling med manometer.	Tradisjonell metode (palpasjon og minimal lekkasjetest) for måling av cuff trykk er upålitelig. Instrumentell måling av cufftrykk (manometer) er enkel og billig og foreslås brukt som rutine.
Ganason et al. (2019)	Sammenligne måling av cufftrykk med manometer og palpasjon av cuffballong og se det i sammenheng med forekomst av postoperativ sår hals, heshet og hoste	RCT, prospektiv, dobbelt blindet studie - 292 deltakere. Deltakerne var fordelt i to grupper. I gruppe A ble cufftrykk målt med manometer og justert innenfor referanseverdi. I gruppe B ble cufftrykket estimert ved palpasjon av cuffballong. Pasientene ble intervjuet om sår hals, heshet og hoste postoperativt etter 1, 12, 24 og 48 timer etter ekstubasjon.	Måling av cufftrykk med manometer og justering til 25 cmH ₂ O reduserer postoperative komplikasjoner som sår hals, hoste og heshet sammenlignet med den tradisjonelle palpasjonsmetoden.
Williams et al. (2018)	Undersøke hvilken sprøyttestørrelse som gir anbefalt cufftrykk i endotrakealtuber	RCT - 152 deltakere. Pasientene ble inndelt i 2 grupper. Gruppe 1 benyttet 10ml sprøyte (standardsprøyte) til å inflatere cuffen. Gruppe 2 fikk utdelt 5 ml sprøyte (studiegruppen). Cufftrykk ble kontrollert og dokumentert med manometer.	Studien konkluderer med at selv om både 5- og 10 ml sprøyter resulterte i forhøyede cufftrykk, anbefales det å benytte 5 ml sprøyter som viste redusert cufftrykk sammenlignet med 10 ml sprøyter.

I analyseprosessen ble resultatene kodet under de fire temaene i en tabell fordi det er anbefalt for å klare oppdage mønstre (Braun & Clarke, 2006; Polit & Beck, 2020, s. 105).

Tabell 9: Koding av resultater

	Bulamba et. al.	Tsaousi et al.	Borhazowal et al.	Özcan et al.	Ashman et al.	Siamdoust et al.	Gilliland et al.	Holyszko et al.	Khan et al.	Ganason et al.	Williams et al.
Målemetode											
Objektiv målemetode	X	X					X				
Ikke-objektiv målemetode	X	X	X				X			X	
Inflasjonssprøyte											
5 ml sprøyte								X			X
10 ml sprøyte								X	X		X
20 ml sprøyte									X		
Postoperative luftveiskomplikasjoner											
Objektiv målemetode										X	
Ikke objektiv målemetode	X	X								X	
Kompetanse											
Undervisning				X	X	X		X			
Utdanning						X					
Erfaring				X		X					

4.1 Forklaring av målemetoder

Studiene som ble inkludert presenterte flere metoder for måling og vurdering av cufftrykket i endotrakealtuber. Nedenfor blir alle metodene forklart.

Palpasjon av cuffballong

Cuffen blåses opp ved å inflatere luft i cuffballongen ved hjelp av en sprøyte, etterfulgt av palpasjon med to fingre over cuffballongen for å evaluere motstanden i takt med volum av luft som blir inflatert. Cufftrykket estimeres på bakgrunn av en subjektiv vurdering (Williams et al., 2019).

Tap av motstand

Det blir benyttet en sprøyte som har et stempel med lav friksjon for å inflatere cuffen. Ved å overinflatere cuffen gjennom pilotballongen for en kort stund, vil stempelet i sprøyten skyves passivt tilbake til cufftrykket er i likevekt med trykket i trakealslimhinnens vegg. Denne metoden kalles også «luft i retur». (Bulamba et al., 2017; Dubey et al., 2017; Tsaousi et al., 2018)

Minimal lekkasjetest

Cuffballongen inflateres med luft helt til det punktet hvor det bare er en liten, minimal, hørbar lekkasje fra cuffen ved å auskultere over trakea under en forlenget ende- inspirasjon (Rose & Redl, 2008).

Stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum

Luft inflateres i cuffballongen helt til det ikke lenger er noen hørbar lekkasje identifisert ved å auskultere over trakea med stetoskop under en forlenget ende-inspirasjon (Borhazowal et al., 2017).

Minimalt okklusivt volum (uten stetoskop)

Cuffen i endotrakealtuben inflateres med luft helt til et tett trykk oppstår og ingen lekkasje kan identifiseres fra munn. Samtidig palperes cuffballongen for å estimere cufftrykket (Borhazowal et al., 2017).

Forhåndsbestemt volum

Det benyttes en sprøyte med et forhåndsbestemt volum for å inflatere cuffen. Forholdet mellom inflatert volum, oppnådd cufftrykk og trykk mot trakealveggen er ikke konstant og varierer dermed fra pasient til pasient selv om volum av luft som er inflatert er det samme (Kumar et al., 2021).

Manometer

Cufftrykket måles ved å koble et kalibrert analogt eller digitalt manometer til cuffballongen. Dette ansees å være den mest nøyaktige målemetoden, der man får presise tall som kan avleses (Galinski et al., 2006; Sengupta et al., 2004).

4.2 Tema 1: Målemetode

Studien til Bulamba et al. (2017) undersøkte to ulike målemetoder for cufftrykk som var palpasjon av cuffballong og tap av motstand-metoden. I gruppen som benyttet målemetode tap av motstand var 66,3% innenfor referansenivået som var 20-30 cmH₂O. Sammenlignet med gruppen som benyttet palpasjon av cuffballong var det en signifikant forskjell der bare 22,5 % var innenfor referansenivået. I 51% av tilfellene var cufftrykket forhøyet i palpasjon av cuffballong-gruppen og måtte justeres, mot tap av motstand-gruppen som viste 12% av tilfellene.

Tsaousi et al. (2018) studerte fire ulike målemetoder for å inflatere cuffballongen: palpasjon av cuffballong, minimalt okklusivt volum, tap av motstand og minimal lekkasjetest. Signifikante forskjeller ble funnet både mellom cufftrykk og volum inflatert i cuffen. Høyeste tilfellet av overinflasjon av cuffen viste seg i palpasjonsgruppen som var 14,3%, og var lavest i tap av motstand og minimalt okklusivt volum-gruppen som begge viste 2,9 % av tilfeller med overinflasjon. Det var ikke registret noen tilfeller av overinflasjon i minimal lekkasjetest -gruppen. Tilfeller av underinflasjon av cuffen var lavest i palpasjonsgruppen som viste 5,7%, i tap av motstand-gruppen var den 29,4%. Høyeste tilfellet av underinflasjon var observert i minimalt okklusivt volum 55,8% og minimal lekkasjetest 85,7% -gruppene. I 70% av tap av motstand-tilfellene var cufftrykket innenfor akseptabel grense. I mindre enn 40% var cufftrykket innenfor akseptabelt referansenivå i minimalt okklusivt volum og minimal lekkasjetest -gruppene.

I en studie utført av Borhazowal et al. (2017) så de på volum som ble inflatert i cuffballongen, sammenhengen med cufftrykk og to ulike målemetoder. Metodene var stetoskopveiledet minimalt

okklusivt volum og den andre metoden ble kalt «just-seal» og var en kombinasjon av minimalt okklusivt volum (uten stetoskop) og palpasjon av cuffballong. Volum av luft som ble inflatert i endotrakealstubens cuffballong var signifikant høyere i just-seal-gruppen enn i stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum-gruppen. I just-seal- gruppen var gjennomsnittvolumet med luft 6,79 ml og i stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum- gruppen 4,95 ml. Det minste volumet med luft inflatert i just-seal-gruppen var 5 ml og maksimum var 9 ml. Minimum luft inflatert i stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum-gruppen var 4 ml og maksimum 5,5 ml. Gjennomsnittlig cufftrykk i just-seal-gruppen viste 38,8 cmH₂O, og i stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum-gruppen 29,6 cmH₂O. Det laveste cufftrykk oppnådd i just-seal-gruppen var 30 cmH₂O og maksimum 50 cmH₂O. Minimum cufftrykk i stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum-gruppen var 26 cmH₂O og maksimum 34 cmH₂O. Det var bare stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum-metoden som klarte å oppnå cufftrykk rundt anbefalt nivå.

Gilliland et al. (2015) studerte cufftrykk hos intuberte pasienter basert på det enkeltes anestesipersonellets foretrukne inflasjonsmetode. Det gjennomsnittlige cufftrykket var 47,5 cmH₂O og medianen var 36 cmH₂O. Cufftrykket oversteg 30 cmH₂O hos 64,5% av pasientene, med median cufftrykk på 49 cmH₂O. Bare 18,7% av pasientene hadde cufftrykk innenfor anbefalt nivå, hvor medianen var 28 cmH₂O. Det ble målt cufftrykk over 100 cmH₂O i 12,5% av tilfellene, og i 16,6% av tilfellene ble cufftrykket målt til under 20 cmH₂O med et mediantrykk på 16 cmH₂O. Det var ingen signifikant forskjell ved de ulike målemetodene som ble benyttet for å måle cufftrykket. Målemetodene som ble benyttet mest var minimalt okklusivt volum i 37,5 % av tilfellene, de andre var forhåndsbestemt volum 31,2% og palpasjon av cuffballong 27%. Andre inflasjonsteknikker ble benyttet i 4,1% av tilfellene.

Ganason et al. (2019) sammenlignet to grupper ved å benytte palpasjon av cuffballong i den ene gruppen og målte cufftrykket med et manometer i den andre gruppen. I gruppen hvor cufftrykket ble målt hadde kun 56,3% av deltakerne cufftrykk innenfor anbefalt referansenivå. I 43,2% av tilfellene ble cufftrykket målt til over 30 cmH₂O før cufftrykket ble justert ned til 25 cmH₂O. Det høyeste cufftrykket som ble målt var 60 cmH₂O, og det var bare ett cufftrykk som ble målt under anbefalt nivå.

4.3 Tema 2: Inflasjonssprøyte

I en studie utført av Khan et al. (2016) ble det benyttet to ulike sprøyter, 10 ml og 20 ml for å undersøke sammenhengen mellom inflatert volum i cuffballongen og cufftrykk. Studien viste at 31% av cufftrykkene var innenfor anbefalt referansenivå, og 69% av cufftrykkene var over referansenivået. I gruppen som benyttet 10 ml sprøyter målte 52% for høyt cufftrykk og 48% viste cufftrykk innenfor anbefalt referansenivå. Gruppen som benyttet 20 ml sprøyte viste for høyt cufftrykk i 86% av tilfellene, hvor 14% viste cufftrykk innenfor anbefalt referansenivå. Det gjennomsnittlige cufftrykket var 35,5 cmH₂O i gruppen som benyttet 10 ml sprøyte, og 38,9 cmH₂O i gruppen som benyttet 20 ml sprøyte. Det høyeste registrerte cufftrykket i studien var 48 cmH₂O, og de fleste av pasientene, 69% av tilfellene, hadde cufftrykk over anbefalt nivå.

Williams et al. (2019) sammenlignet to ulike sprøyter for å se på sammenheng mellom inflatert volum og cufftrykk, studien brukte 10 ml sprøyter i kontrollgruppen, og 5 ml sprøyter i studiegruppen. 10,5% av cufftrykkene var innenfor referansenivå i gruppen som benyttet 5 ml mot 6,7% i gruppen som benyttet 10 ml sprøyte. Begge gruppene viste høyere forekomst av cufftrykk over 30 cmH₂O. For høye cufftrykk ble målt i 84,2% av tilfellene i studiegruppen (5 ml) og i 91,5% av tilfellene i kontrollgruppen (10 ml). Gjennomsnittlig cufftrykk for studiegruppen (5 ml) var 55,8 cm H₂O versus kontrollgruppen (10 ml) som viste 68,8 cm H₂O. Dette var en differanse på 13 cmH₂O. Studien sammenlignet også kjønn og cufftrykk. Gjennomsnittlig cufftrykk hos menn viste 60,4 cmH₂O i kontrollgruppen (10 ml) og 48,3cmH₂O i studiegruppen (5ml). Hos kvinner var gjennomsnittlig cufftrykk 74 cmH₂O i kontrollgruppen (10ml) og 63 cmH₂O i kontrollgruppen (5ml). Studien så en sammenheng mellom økt cufftrykk inflatert med 10 ml sprøyte, kvinner og ikke-røykere.

Holyszko et al. (2021) studerte sammenhengen mellom cufftrykk og å benytte 5 ml sprøyter fremfor 10 ml sprøyte. Det ble benyttet 10 ml sprøyte til å inflatere cuffballongen i alle tilfellene før intervensjonen, og resultater viste gjennomsnittscufftrykk på 46,8 cmH₂O. I post-intervensjonen ble både 10 ml sprøyter og 5 ml sprøyter benyttet. Gjennomsnittlig cufftrykk etter post-intervensjonen ved bruk av 10 ml sprøyte var 36,8 cmH₂O mot 21,1 cm H₂O ved bruk av 5 ml sprøyte. Det høyeste cufftrykket registrert ved bruk av 5 ml sprøyte var 33 cm H₂O, sammenlignet med 10 ml sprøyte hvor det høyeste cufftrykk registrert var 100 cm H₂O. Det ble målt kritisk høye cufftrykk som var over 60 cmH₂O når det ble benyttet 10 ml sprøyte i både pre- og post intervensjonen. Det var ingen

tilfeller som viste cufftrykk over 60 cmH₂O når det ble benyttet 5 ml sprøyte. Gjennomsnittlig cufftrykk ved bruk av 5 ml sprøyter ble redusert med 55% sammenlignet med etter intervensjonen.

4.4 Tema 5: Postoperative luftveiskomplikasjoner

Bulamba et al. (2017) pekte på postoperative symptomer som viste en sammenheng med forhøyet cufftrykk 24 timer etter ekstubasjon. Studien så på fire ulike postoperative luftveiskomplikasjoner sett i sammenheng med cufftrykk målt ved tap av motstand eller palpasjon av cuffballong-metoden. Postoperative luftveiskomplikasjoner som ble rapportert var sår hals, hoste, heshet, dysfagi og dysfoni. Sår hals ble rapportert som kontinuerlig smerter i hals som kunne være mild, moderat eller alvorlig. Dysfagi ble vurdert som ukoordinert svelgbevegelse eller redusert evne til å svelge eller spise. Dysfoni ble rapportert i form av stemmeforandringer. Hoste ble identifisert som en ubehagelig, tørr irritasjon i de øvre luftveiene. I 63,5% av tilfellen ga pasientene uttrykk for at de opplevde minst én av de fem postoperative luftveiskomplikasjonene. Tilfeller av plager var lavere hos pasienter som hadde cufftrykk mellom 20-30 cmH₂O, som var 57,1%, sammenlignet med de som hadde cufftrykk mellom 30-40 cmH₂O, som var 71,3%.

I Tsaousi et al. (2018) sin studie observerte de post-operative luftveisplager 2 og 24 timer etter ekstubasjon. Studien sammenlignet tre postoperative luftveiskomplikasjoner: sår hals, heshet og dysfagi, sett i sammenheng med fire ulike målemetoder; palpasjon av cuffballong, tap av motstand, stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum og minimal lekkasjetest. Sår hals var mest uttalt både 2 og 24 timer etter ekstubasjon, og var tilstede i alle cuff-inflasjons metodene som var benyttet. I 80% av tilfellene var laryngotrakeal komplikasjoner av mild intensitet, mens i de resterende 20% av tilfellene var av moderat intensitet. Gruppen som benyttet palpasjon som målemetode viste høyest tilfeller i alle tre post-operative luftveiskomplikasjoner, ved sår hals 31,4% av tilfellene, heshet 14,2% og dysfagi 14,3%. I tap av motstand-gruppen var sår hals uttalt i 14,6% av tilfellene, heshet 5,9% og dysfagi 2,9%. Stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum gruppen hadde færre tilfeller av postoperative luftveikomplikasjoner; sår hals 8,8%, heshet 5,9% og dysfagi 5,9%. Minimal lekkasjetest viste seg å være den mest egnede målemetoden i denne studien, som hadde lavest tilfeller av postoperative komplikasjoner i alle gruppene; sår hals 5,7%, heshet viste seg i 2,8% av tilfellene, og ingen pasienter hadde plager med dysfagi verken 2 eller 24 timer etter ekstubasjon.

Borhazowal et al. (2017) studerte tilfeller av postoperative plager hos pasienten i form av sår hals to timer etter ekstubasjon, sett i sammenheng med to ulike målemetoder for å estimere cufftrykk; just-seal og stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum. Plagene var signifikant høyere i just-seal-gruppen som viste seg i 54% av tilfellene sammenlignet med stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum-gruppen som viste seg i 12% av tilfellene.

Ganason et al. (2019) studerte to ulike målemetoder for cufftrykk sett i sammenheng med postoperative plager hos pasienten. Postoperative plager som ble studert var sår hals, heshet og hoste. De ble registrert 1, 12, 24 og 48 timer etter ekstubasjon. Målemetodene som ble benyttet var manometer og palpasjon av cuffballong. Det var signifikant forskjell mellom målemetodene som ble benyttet, hvor gruppen som benyttet palpasjon av cuffballong hadde høyest forekomst av postoperative plager i alle tre gruppene. I gruppen som benyttet manometer var forekomsten av sår hals 39% sammenlignet med gruppe som benyttet palpasjon som var 75,3 %. Forekomsten av heshet viste seg i 6,2% av tilfellene der manometer ble brukt, versus palpasjon som viste seg 15,1% av tilfellene. Forekomsten av hoste viste seg i 7,5% av tilfellene i manometer-gruppen, versus 21,9% i palpasjons-gruppen. Post-operative plager som sår hals, heshet og hoste ble redusert betraktelig med tiden. Samtlige pasienter i begge grupper opplevde bare milde til moderate post-operative plager som sår hals, men som var forbigående etter 24 timer. I gruppen som benyttet manometer opplevde 35,6% av pasientene milde smerter, sammenlignet med palpasjons-gruppen hvor 57,5% ga uttrykk for milde smerter.

4.5 Tema 4: Kompetanse

Özcan et al. (2018) beskriver signifikante funn av cufftrykk som ble målt før og etter ett arrangert treningsseminar. Deltagerne sto fritt til å velge målemetode for å estimere cufftrykket, og metoden som ble benyttet var palpasjon av cuffballong eller minimal lekkasjetest. Studien så også på målt cufftrykk sett i sammenheng med erfaring til deltagerne, de var kategorisert fra under 2 års erfaring, 3-4 års erfaring og over 4 års erfaring. Median cufftrykk viste 48 cmH₂O før treningsseminar og 32 cmH₂O etter. Før seminaret var bare 12 % av cufftrykkene som ble målt innenfor referansenivået (20-30 cmH₂O), mens etter seminaret var 38% innenfor akseptabel grense. Prosentandelen av målte cufftrykk som var over referansenivå var redusert fra 86 % før seminar, til 57% etter seminar. Bare 2 % av tilfellen var under grensen før seminar, mot 5% som var etter seminar. Etter bare ett arrangert treningsseminar så man betydelig nedgang i cufftrykket, men

cufftrykket var fortsatt høyt når det ble benyttet ikke-objektive målemetoder. Cufftrykk målt hos deltagere med under 2 års erfaring viste median på 49 cmH₂O før seminaret og 32 cmH₂O etter. Deltagere som hadde mellom 3 til 4 års erfaring viste median 51 cmH₂O før seminar og 32 cmH₂O etter seminar. Deltagere med 4 års erfaring viste median cufftrykk på 40 cmH₂O før seminaret, etter seminaret var det bare 2 deltagere som deltok og resultatet ble derfor ikke representativ i denne gruppen. Studien viste at erfaring hos anestesilegene ikke hadde noen påvirkning på målte cufftrykk-verdier både før og etter seminaret.

Ashman et al. (2017) utførte en studie hvor de så på effekt av å utføre en intervensjon, og sammenlignet målte cufftrykk før og etter intervensjonen. Studien viser at undervisning, plassering av referansekort på operasjonsstuer samt å opprette en rubrikk for cufftrykk-måling i elektronisk dokumentasjonssystem, fører til økt fokus rettet mot cufftrykkmåling, som igjen vil bidra til å redusere cufftrykket. Deltagerne målte cufftrykket hos 77% av pasientene i pre-intervensjonsfasen, mot 94% i post-intervensjonsfasen. Gjennomsnittlig cufftrykk i pre-intervensjonsgruppen viste 34 cmH₂O, der laveste målte cufftrykk var 12 cmH₂O og høyeste cufftrykk målt var 85 cmH₂O. I post-intervensjonsgruppen var gjennomsnitt cufftrykk 29 cmH₂O, det laveste målte cufftrykk var 17 cmH₂O og høyeste 80 cmH₂O. Bare 37% av pre- intervensjonsgruppen hadde cufftrykk som var 30 cmH₂O eller lavere innenfor akseptabelt referansenivå, mot post-intervensjons-gruppen som hadde 73% innenfor akseptabelt nivå.

I en studie utført av Seyed Siamdoust et al. (2015) gjennomførte de et in-vitro-undervisningsprogram for å sammenligne cufftrykk før og etter en intervensjon. Gjennomsnittscufftrykk hos intuberte pasienter var signifikant lavere etter intervensjonen enn det var før. Før intervensjon viste cufftrykket 51 cmH₂O vs. 45 cmH₂O etter intervensjonen. Cufftrykk målt som var innenfor akseptabel grense var bare 24,2% før intervensjonen. 75% var over grensen og 0,8% var under akseptabel grense som. Etter intervensjonen var 39,7% innenfor grenseverdien, og de gjenstående cufftrykkene var over 35 cmH₂O som vil si i 61,3% av tilfellene. Studien sammenlignet cufftrykk med erfaring hos den utøvende anestesipersonell. Ved å inflatere cuffballong hos en trakeal modell var det bare 36,5% av anestesipersonell som inflaterte cuffballong innenfor akseptabel grenseverdi, og i 55,8% av tilfellene var cufftrykket over 30 cmH₂O. Flere år med erfaring hos den enkelte anestesipersonell viste ingen trygg inflasjonsteknikk for å estimere cufftrykk i trakeal-modellen. Siste ledd i in-vitro-intervensjonen var å estimere cufftrykk hos seks

endotrakealtuber ved å palpere cuffballongen, ETT var fylt med ulike trykk. De fleste av anestesipersonell underestimerte cufftrykkene. Et interessant funn var at to ETT var inflatert til cufftrykk på 25 cmH₂O, men ble rapportert med ulike cufftrykk-verdier.

Holyszko et al. (2021). gjennomførte en undervisningsintervensjon som studerte sammenheng mellom cufftrykk og å benytte 5 ml- sprøyter fremfor 10 ml- sprøyte. Det ble benyttet 10 ml sprøyte til å inflatere cuffballongen i alle tilfellene før intervensjonen. I post-intervensjonen ble både 10 ml sprøyter og 5 ml sprøyter benyttet. Forholdet mellom sprøytens størrelse og cufftrykket var signifikant. Cufftrykket ble redusert med 42% etter intervensjonen.

5 Diskusjon

I denne oppgaven har en funnet ut at cufftrykk utenfor referansenivå ofte forekom ved ikke-objektive målemetoder. Det var stor variasjon i hvor pålitelige og nøyaktige de forskjellige ikke-objektive målemetodene var når det gjaldt vurdering av cufftrykk. En objektiv instrumentell måling av cufftrykk med manometer er ble anbefalt. Bruk av en 5 ml sprøyte til inflasjon av cuffballong førte til økt forekomst av cufftrykk innenfor referansenivå. Det ble også bevist at å øke kompetansen rundt cufftrykk blant anestesipersonell bidro til at flere cufftrykk ble målt med manometer og at forekomsten av cufftrykk utenfor referansenivå ble redusert. Økt erfaring og utdanning viste ikke en klar sammenheng av bedre vurdering av cufftrykk med ikke-objektiv målemetode. Forbedring av riktig cufftrykk i endotrakealtuber hadde en positiv reduksjon av forekomsten av postoperative luftveiskomplikasjoner.

5.1 Måling og vurdering av cufftrykk

Palpasjon av pilotballongen er den mest benyttede målemetoden for å estimere cufftrykk hos intuberte pasienter (Seyed Siamdoust et al., 2015). Ganason et al. (2019) trekker frem at planlagte inngrep som er av kort varighet eller som anses som ukompliserte, ofte retter lite fokus til cuffinflasjon og måling av cufftrykk. Det anses å være en enkel metode å estimere cufftrykk ved å palpere cuffballongen med fingrene for å fastslå et subjektivt cufftrykk basert på erfaring. Stevens et al. (2018) påstår derimot at palpasjonsmetoden er en målemetode som er unøyaktig og som ikke gir noen kvantitative data. En må derfor stille seg kritisk til bruk av denne metoden.

De fleste studiene som ble undersøkt, oppgir palpasjon av cuffballongen som standard målemetode ved deres sykehus (Ashman et al., 2017; Borhazowal et al., 2017; Bulamba et al., 2017; Ganason et al., 2019; Gilliland et al., 2015; Khan et al., 2016; Seyed Siamdoust et al., 2015; Tsaousi et al., 2018; Özcan et al., 2018). Det har en selv også erfart i egen praksis. Selv om palpasjonsmetoden ansees å være en effektiv og rask målemetode, betyr ikke det nødvendigvis at den er mest pålitelig. Flere av studiene i oppgaven konkluderer med at palpasjonsmetoden ikke er en god nok målemetode for å estimere cufftrykk, og at overinflasjon er en uheldig og vanlig konsekvens (Ganason et al., 2019; Tsaousi et al., 2018; Özcan et al., 2018). En stiller spørsmål ved hvorfor denne målemetoden er den mest benyttede ved flere sykehus når flere studier viser at det er en av de mindre egnede målemetodene?

Tre av studiene sammenlignet palpasjon av cuffballongen med andre målemetoder. Samtlige av studiene viste forekomst av forhøyet cufftrykk i alle tilfeller hvor det ble benyttet palpasjon av cuffballong som målemetode (Bulamba et al., 2017; Ganason et al., 2019; Tsaousi et al., 2018). I studien til Bulamba et al. (2017) var det bare 22,5% av tilfellene som var innenfor akseptabelt referansenivå når palpasjon av cuffballong ble benyttet. I 51% av tilfellene var cufftrykket over 30 cmH₂O, og måtte dermed justeres til akseptabelt nivå. Studien anbefaler først og fremst å benytte objektive målemetoder for å kontrollere cufftrykk, men når manometer ikke er tilgjengelig vil tap av motstand-metoden være et bra alternativ. Sammenlignet med palpasjons av cuffballong var 66,3% av tilfellene i tap av motstand-gruppen innenfor referansenivået, og bare 12 % var utenfor akseptabel grense.

Seegobin og van Hasselt (1984) påpeker at eksponering for cufftrykk som er over akseptabelt nivå, kan føre til iskemi i løpet av så lite som 15 minutter. Flere faktorer kan påvirke endringer i cufftrykket og gi skade i trakealslimhinnen, for eksempel bevegelse av pasienten eller forflytting av tuben. Overinflasjon av cuffen viser seg å være den største risikofaktoren for å utvikle trakeal iskemi under intubasjonsperioden (Sole et al., 2008). Basert på disse funnene, stiller en seg kritisk til bruk av subjektive målemetoder fordi en utsetter pasienten for stor risiko ved å ikke benytte trygge målemetoder for å holde cufftrykket innenfor anbefalt referansenivå.

I studien til Seyed Siamdoust et al. (2015) ble et undervisningsprogram ble gjennomført og interessante funn ble oppdaget. Endotrakealtuber i simuleringsmodeller ble inflatert med luft til ulike cufftrykknivåer. Anestesipersonell med ulik erfaring benyttet palpasjonsmetoden for å estimere cufftrykkene. To cuffballonger ble inflatert til å vise samme cufftrykk som var 25 cmH₂O, men anestesipersonell klarte ikke å gjenkjenne disse og samtlige deltagere estimerte ulike cufftrykk. Det viste seg at det gjennomsnittlige estimerte cufftrykket var nærmest aktuelle verdier når cufftrykket lå mellom 10 og 25 cmH₂O. Derimot ble cuffene som var overinflaterte, betraktelig underestimert av samtlige deltagere. Et cufftrykk som var inflatert til 100 cmH₂O ble estimert til å være 36 cmH₂O av anestesipersonell som hadde mer enn 10 års erfaring.

Seyed Siamdoust et al. (2015) legger vekt på vanskeligheten av å måle cufftrykk ved å palpere cuffballongen, og at fingrene kan la seg lure. Selv om flere studier legger vekt på viktigheten av å

overvåke cufftrykk innenfor anbefalt referansenivå ved å benytte objektive målemetoder, erfares det både i egen praksis og i gjennomgåtte studier at anestesipersonell med lengre erfaring fortsetter å benytte palpasjonsmetoden for å estimere cufftrykk, noe en stiller seg kritisk til. Ved å trene opp fingrene til anestesipersonell ved å jevnlig palpere cuffballongen samtidig som en kontrollerer med et manometer, kan palpasjonsteknikken bli mer pålitelig og en sikrere målemetode enn det viser seg å være i dag (Seyed Siamdoust et al., 2015).

Tsaousi et al. (2018) sammenlignet fire ulike målemetoder for å måle cufftrykk. En svakhet ved palpasjonsmetoden var at det var den metoden som var mest upålitelig av alle metodene og viste høyest tilfeller av overinflasjon. En styrke ved palpasjonsmetoden var at den viste lavest forekomst av underinflasjon. Fokuset rettes ofte mot overinflaterte cuffer da en ser at det er det mest utbredte tilfellet, men underinflaterte cuffer kan også ha negative konsekvenser for pasienten og bør derfor unngås (Tsaousi et al., 2018). Hedberg et al. (2015) trakk frem et eksempel hvor også underinflasjon hadde ført til at pasienten hadde sår hals. Årsaken blir forklart ved at endotrakealtuben har kunne bevege seg i trakea og dermed forårsake skade (Hedberg et al., 2015).

Tsaousi et al. (2018) presenterer i sin studie det høyeste registrerte cufftrykket som 42 cmH₂O, cufftrykket var utført ved bruk av palpasjonsmetoden. Det beskrives at det er en enkel og rask metode for å estimere cufftrykk, likevel må man se det i sammenheng med at det bare er et grovt estimat og bør dermed kontrolleres med et manometer (Stevens et al., 2018). Andre målemetoder som ble benyttet i studien til Tsaousi et al. (2018) var minimalt okklusivt volum og tap av motstand. Det var metodene som viste cufftrykkverdier i nedre akseptable nivå. Tap av motstand-metoden kom best ut og viste cufftrykk innenfor de tryggeste nivåene (Tsaousi et al., 2018). Sammenlignet med palpasjonsmetoden kan tap av motstand-metoden benyttes som en rask og enkel metode, og kan dermed erstatte palpasjonsmetoden, når manometer ikke er tilgjengelig, ettersom det viser seg å være en tryggere teknikk å benytte for å estimere cufftrykket. I 70% av tilfellene i tap av motstand-gruppen var cufftrykket innenfor akseptabelt og trygt referansenivå (Tsaousi et al., 2018).

Gjennomgåtte studier anbefaler å benytte objektive målemetoder som manometer for å sikre trygg håndtering av cufftrykket (Ashman et al., 2017; Bulamba et al., 2017; Ganason et al., 2019; Gilliland et al., 2015; Khan et al., 2016; Seyed Siamdoust et al., 2015; Tsaousi et al., 2018; Özcan et al., 2018). Når manometer ikke er tilgjengelig ser en behovet for å ha sikrere målemetoder enn å benytte

palpasjon av cuffballongen. Ved å sammenligne stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum og just-seal-metoden fant Borhazowal et al. (2017) ut at volum av luft som ble inflatert i cuffen var signifikant høyere i just-seal-gruppen enn i stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum-gruppen. Gjennomsnittlig cufftrykk i just-seal-gruppen var 38,8 cmH₂O sammenlignet med stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum-gruppen sitt gjennomsnitt som var 29,6 cmH₂O. Stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum kan være en sikrere målemetode å benytte når objektive målemetoder ikke er tilgjengelige, fordi stetoskopveiledet minimalt okklusivt volum var en av de få målemetodene som klarte å oppnå flest cufftrykk innenfor referansenivå (Borhazowal et al., 2017).

Gilliland et al. (2015) presenterte bekymringsverdige cufftrykk som var langt over akseptabel grense. Cufftrykkene som ble målt oversteg 30 cmH₂O i 64,5% av tilfellene, der bare så få som 18,7% av pasientene hadde cufftrykk innenfor anbefalt nivå. Det ble målt cufftrykk over 100 cmH₂O i 12,5% av tilfellene, og i 16,6% av tilfellene ble cufftrykket målt til under 20 cmH₂O. Målemetodene som ble benyttet var minimalt okklusivt volum, forhåndsbestemt volum, palpasjon av cuffballongen og minimal lekkasjetest. De to vanligste metodene benyttet i denne studien var minimal lekkasjetest og forhåndsbestemt volum, der minimal lekkasjetest ble benyttet i 37,5% av tilfellene, og forhåndsbestemt volum i 31,2% av tilfellene. En svakhet med studien er at registrerte cufftrykk ikke ble dokumentert sammen med de ulike målemetodene som ble benyttet. Studien beskriver ingen signifikant forskjell mellom de ulike målemetodene, men det hadde likevel vært av interesse å se hvilke cufftrykk som tilhørte de ulike gruppene. Williams et al. (2019) beskriver at redusert blodtilførsel til slimhinnen i trakea vil forekomme når cufftrykket overstiger 34 cmH₂O, og at det er en stor fare for total obstruksjon av trakeal blodstrøm når cufftrykket ligger rundt 50 cmH₂O. Med tanke på cufftrykk som overskred 100 cmH₂O i studien til Gilliland et al. (2015) ville det vært interessant å se hvilken målemetode som var benyttet. Studien pekte på cufftrykk som var over anbefalt referansenivå i de fleste av tilfellene, og konkluderte dermed med at det var et stort behov for å anskaffe sykehusene manometer, noe de ikke hadde fra før (Gilliland et al., 2015).

5.2 Tidspunkt for måling

Ingen av studiene som er analysert har vurdert når cufftrykket bør måles, men de fleste har rapportert når de utførte målingen. Tidspunkt for måling av cufftrykket er relevant fordi cufftrykket kan påvirkes av flere faktorer underveis under kirurgi og anestesi. Forskning har funnet sammenheng mellom leie og endring av cufftrykket (Geng et al., 2015; Rokamp et al., 2010; Wu et

al., 2014; Yildirim et al., 2012). Disse studiene har også bevist at laparoskopisk kirurgi er en faktor som kan føre til økt cufftrykk. Det skyldes bruk av karbondioksid i abdomen i kombinasjon med Trendelenburg leie som er nødvendig for å optimalisere forhold ved enkelte kirurgiske inngrep. Disse faktorene alene fører til økt cufftrykk, men i kombinasjon gir de en ytterligere økning av cufftrykket på grunn av økt intraabdomnialt trykk (Geng et al., 2015; Rokamp et al., 2010; Wu et al., 2014; Yildirim et al., 2012). I studien til Yildirim et al. (2012) økte cufftrykket betydelig idet karbondioksid ble insufflert i abdomen. Rokamp et al. (2010) konkluderer med at det er behov for å måle cufftrykk flere ganger underveis, men angir ikke hvor ofte. Kroppstemperatur blir også nevnt som en faktor som påvirker cufftrykket ved at cufftrykket øker i takt med at kroppstemperaturen øker (Atlas, 2005; Grant, 2013; Sultan et al., 2011). Det er dermed en svakhet ved studiene at de ikke har vurdert temperatur hos pasienter og at dette kan ha blitt en forstyrrende variabel på resultatet.

I intensivavdelinger anbefales det å måle cufftrykket hver 8.-12. time og etter prosedyrer som kan føre til endringer i cufftrykket (Backe & Solum, 2016; Olsen & Nystrøm, 2020, s. 382). Ingen slike retningslinjer er identifisert for pasienter som får anestesi. Basert på at høyt cufftrykk kan gjøre skade allerede etter bare 15 minutter (Seegobin & van Hasselt, 1984), kan det være hensiktsmessig å anbefale at måling av cufftrykk etter intubasjon med endotrakealtube utføres innen de første 15 minuttene og helst så tidlig som mulig. Kontinuerlig måling er sannsynligvis den sikreste metoden for måling av cufftrykk (Olsen & Nystrøm, 2020, s. 382), men en slik metode har ikke blitt identifisert og undersøkt i noen av studiene. Sannsynligvis være hensiktsmessig å måle og eventuelt justere cufftrykket etter leieending. Hyppigheten og frekvensen av videre måletidspunkter forblir uvisst, det kan være aktuelt å undersøke i fremtidig forskning.

5.3 Inflasjon av cuffballong

Ved egen praksis er det standard å benytte 10 ml sprøyte ved inflasjon av cuffballong. I materialet en har undersøkt blir enten 10 eller 20 ml sprøyte oppgitt som standard. Fire av studiene undersøkte cuffsprøyters og inflasjonsvolums direkte sammenheng med cufftrykket. Holyszko et al. (2021) sin studie sammenlignet cufftrykket ved bruk av 5 ml og 10 ml sprøyte til inflasjon av cuffen. De fant en signifikant reduksjon i cufftrykk utenfor nivå ved bruk av 5 ml sprøyte sammenlignet med 10 ml sprøyte, og hadde ingen cufftrykk utenfor referansenivået ved bruk av 5 ml sprøyte. Williams et al. (2019) sin studie demonstrerte derimot at verken 5 eller 10 ml sprøyte ga et

cufftrykk innenfor referansenivå. Det samme demonstrerte Khan et al. (2016), med unntak av det ble sammenlignet 10 ml og 20 ml sprøyte. En bør nok være kritisk til å kun benytte et forhåndsbestemt volum alene til å inflatere cuffballongen for å gi et cufftrykk innenfor referansenivå. Det kan derimot være en viktig del av det å sikre optimalt cufftrykk i kombinasjon med en målemetode. De fire studiene konkluderer med at jo større sprøyte benyttet til inflasjon, jo høyere risiko for høyt cufftrykk.

5.4 Betydning av feil cufftrykk

Både for lavt og høyt cufftrykk kan gi komplikasjoner for pasienten, men hvor stor skade gjør det egentlig? En erkjenner at det er en begrensning at alle studiene som undersøkte cufftrykkets sammenheng med postoperative luftveiskomplikasjoner, kun benyttet subjektive måling for å måle tilstedeværelse og til å gradere luftveiskomplikasjoner etter anestesi. Andre studier har benyttet bronkoskop for å undersøke objektive komplikasjoner av for høyt cufftrykk (Harm et al., 2013; Sultan et al., 2011). Dersom en kun undersøker subjektive plager kan det føre til at mange tilfeller av komplikasjoner ikke har blitt identifisert og undersøkt (Sultan et al., 2011). Det kan skyldes at det er en mindre ressurskrevende metode for å måle utfallet. Et annet forhold er at det kun ble rapportert komplikasjoner relatert til for høyt cufftrykk. Det kan skyldes at det totalt sett var en betydelig større tendens til at cuffen hadde cufftrykk over anbefalt nivå enn under.

Er postoperative luftveiskomplikasjoner et reelt praktisk problem? Studiene viste at forekomsten av postoperative luftveiskomplikasjoner etter anestesi varierte fra ca. 5-75 % ved forskjellig metoder for måling (Borhazowal et al., 2017; Bulamba et al., 2017; Ganason et al., 2019; Tsaousi et al., 2018). Studiene som har blitt undersøkt har vist en signifikant sammenheng mellom cufftrykk ovenfor referansenivå og forekomsten av postoperative luftveiskomplikasjoner som sår hals, heshet og hoste. Studiene demonstrerte at fokus på å forbedre cufftrykk innenfor referansenivået har en positiv reduksjon på forekomsten av slike komplikasjoner. Selv om en tidligere har ansett postoperative luftveiskomplikasjoner som uunngåelig etter anestesi (Sultan et al., 2011) er det viktig å forsøke å forebygge dette gjennom å sørge for optimalt cufftrykk. Å minimalisere pasientens smerte og ubehag er en viktig del av ikke-skadeprinsippet og pliktetikken. Som anestesisykepleier skal en, så langt det er mulig, utføre prosedyrer og handlinger så skånsomt og varsomt som mulig, for å forsøke å minimalisere pasientens ubehag og smerter (Nortvedt, 2016, s. 97-98). Ansvar er tydelig forankret i Grunnlagsdokumentet for anestesisykepleierne (Anestesisykepleierne NSF, 2017)

og er viktig når en sikter mot «excellence», som handler om å kontinuerlig arbeide for å perfeksjonere klinisk praksis (Bruun & Flynn, 2021, s. 28).

Postoperative luftveiskomplikasjoner fører til mange negative konsekvenser for pasienten. Normalt vil arterietrykket i trakealveggen være 42 cmH₂O. Seegobin og van Hasselt (1984) gjorde en studie av blodstrømmen i trakea til pasienter som var intubert ved hjelp av endoskopisk fotografisk teknikk. De fant at når cufftrykket overskred 30 cm H₂O ble blodtilførselen til slimhinnen i trakea redusert, og allerede etter 15 minutter med cufftrykk på 50 cmH₂O oppstod det iskemiske skader på slimhinnen. Studien til Ashman et al. (2017) trekker frem milde til alvorlige komplikasjoner av høyt cufftrykk som sår hals, hoste, vond nakke, heshet, svelgevansker/smerter, nerveskade, trykkskader/sår og blødning i slimhinnen, trakeal stenose, nekrose og ruptur. I sjeldne tilfeller kan høyt cufftrykk gi alvorlige senkomplikasjoner som trakeale lesjoner og intubasjonsrelatert granuloma, en benign vekst av granulasjonsvev i larynks og trakea (Rokamp et al., 2010; Touat et al., 2013). Noen komplikasjoner viser seg ikke før årevis senere, det ble eksempelvis oppdaget trakeal stenose hos en pasient, 20 år etter at pasienten hadde vært intubert (Dickers, 2001).

Selv om studiene viste en høyere tendens av for høye og ikke for lave cufftrykk, er det likevel viktig å poengtere at for lave cufftrykk også gir risiko for postoperative luftveiskomplikasjoner. En studie utført av Alqahtani og Evley (2020) demonstrerte at lite fokus og dårlig håndtering av cufftrykk intraoperativt viste en sammenheng med økt forekomst av ventilasjonsassosiert pneumoni og andre komplikasjoner postoperativt. 8 av 24 pasienter utviklet ventilasjonsassosiert pneumoni når de var utsatt for cufftrykk som var lavere enn referansenivå, noe som utgjorde så mye som 33% av tilfellene. Cufftrykk utenfor anbefalt referansenivå var en av de viktigste risikofaktorene for mikroaspirasjon og ventilasjonsassosiert pneumoni påpeker Alqahtani og Evley (2020) og kan dermed føre til forlenget liggetid og forlenget bruk av mekanisk ventilasjon. Det anbefales å tilstrebe et cufftrykk med laveste grensenivå på 20 cmH₂O, der cufftrykk under 20 cmH₂O har vist seg å være en uavhengig faktor for utvikling av ventilasjonsassosiert pneumoni (Rouzé & Nseir, 2013).

Komplikasjonene av feil cufftrykk kan føre til flere liggedøgn, behov for ekstra medisiner, høyere doser av medisiner for å håndtere symptomer, svekket evne til å ta vare på seg selv eller familiemedlemmer, behov for ytterligere kirurgi og langtidskomplikasjoner med økt morbiditet

(Ashman et al., 2017). Disse konsekvensene fører naturligvis til svekket pasienttilfredshet. Det er realistisk å tenke at kostandene for slike konsekvenser er høye, og det vil være økonomisk lønnsomt å forsøke å forebygge det (Ashman et al., 2017).

5.5 Betydning av kompetanse

Det faller en naturlig å assosiere økt erfaring med økt kunnskap. Umiddelbart tenker en at anestesipersonell som har praktisert sitt fag i flere år vil inneha mer kunnskap rundt cufftrykk og cufftrykkmåling enn en nyutdannet anestesisykepleier. Dette stemmer derimot ikke med det en selv har erfart i praksis og det som er funnet i studier (Ozer et al., 2013; Özcan et al., 2018). Özcan et al. (2018) observerte at det ikke var noen sammenheng mellom cufftrykkverdier og erfaringen til anestesipersonell. Studien så på cufftrykk målt av anestesileger med mindre enn 2 års erfaring og anestesileger som hadde mer enn 4 års erfaring, hvor resultatene ikke viste signifikant forskjell. Derimot hevder Ozer et al. (2013) at optimalt cufftrykk forekom oftere blant anestesileger sammenlignet med anestesisykepleiere. Lengden på erfaring mellom anestesisykepleiere hadde ingen betydning. Faris et al. (2007) observerte heller ingen forskjell mellom erfaring og utdanning blant legene, men så derimot en forskjell mellom erfaringen til anestesisykepleierne. Anestesisykepleiere med lang erfaring hadde flere cufftrykk utenfor referansenivå sammenlignet med anestesisykepleiere med kortere erfaring (Faris et al., 2007). Özcan et al. (2018) hevder at erfaring ikke så ut til å ha noen innvirkning på cufftrykkmåling, men det har derimot jevnlig undervisning og påminnelse av cufftrykkmåling. (Özcan et al., 2018).

Bulamba et al. (2017) observerte en sammenheng mellom erfaring og cufftrykkhåndtering, hvor anestesilegene med flere års erfaring kom best ut og hadde flest cufftrykk innenfor akseptert referansenivå. Anestesipersonell med mindre erfaring viste bekymringsverdige cufftrykk som var over 75 cmH₂O. En svakhet ved studien er at bare deler av resultatene blir fremstilt i en tabell. En erfarer at det kan være utfordrende for et utrent øye å lese av resultat og forstå uspesifikke tall. Det ble ikke observert noen sammenheng mellom lengde på erfaring og cufftrykk innenfor referansenivå i studien til Seyed Siamdoust et al. (2015). Studien viste at bare 24,2% av anestesipersonell inflaterte cuffballongen innenfor trygge referansenivå, og at 75% av tilfellene var over nivå. Det utgjorde ingen signifikant forskjell om den utøvende deltageren hadde mer enn 10 år eller under 2 års erfaring bak seg, yrkesutdanning hadde heller ingen innvirkning på måling av

cufftrykk. Det som derimot utgjorde forskjell var implementering av en forbedringsintervensjon, der målinger innenfor trygge referanseverdier økte til 39,7% etter intervensjonen.

Det ser ut til at viktigheten av å opprettholde et optimalt cufftrykk som er innenfor trygge grenseverdier er mangelfull ved utdanning av anestesipersonell. Det viser seg at anestesipersonell ikke er godt nok trent til å estimere optimale cufftrykk ved bruk av subjektive målemetoder når objektiv målemetode ikke er tilgjengelig (Seyed Siamdoust et al., 2015).

5.6 Forbedring av praksis

Er neglisjering av problemet blant anestesipersonell problemet? Behovet for cufftrykkmåling har vært rapportert i flere år, likevel er ikke måling av cufftrykk rutine og standardisert ved bruk av endotrakeal tube (Ashman et al., 2017). Cufftrykkmåling nevnes verken i Grunnlagsdokumentet for anestesisykepleiere, Norsk standard for anestesi eller Standards for Basic Anesthetic Monitoring (American Society of Anesthesiologists, 2010; Anestesisykepleierne NSF, 2017; Norsk anesthesiologisk forening, 2016). En stiller seg undrende til at en selv ikke lært om dette under utdanningen eller at det var beskrevet i pensum. Det gir en indikasjon på at cufftrykkmåling fortsatt ikke har fått det fokuset som er nødvendig. Innen intensivsykepleie har derimot dette fått et større fokus i lengre tid og viktigheten av cufftrykkmåling er godt dokumentert (Turner et al., 2020). Dette kan ha sammenheng med at tiden pasienten er intubert er vanligvis betydelig lenger i en intensivavdeling enn i en anesthesiavdeling og risikoen er dermed større for komplikasjoner (Sultan et al., 2011). Et annet forhold kan være at komplikasjoner ikke blir observert av anestesipersonellet fordi de eventuelt blir oppdaget senere i forløpet. (Turner et al., 2020)

En vet ikke om det er representativt for klinisk praksis andre steder, men en har erfart det samme i egen praksis. På den ene siden har helsepersonell, derav anestesipersonell ansvar for å holde seg faglig oppdatert og arbeide kunnskapsbasert (Anestesisykepleierne NSF, 2017). På den andre siden er det vanskelig å arbeide kunnskapsbasert hvis det ikke finnes retningslinjer eller anbefalinger. En bør nok være kritisk til å legge alt ansvaret over på helsepersonell, da det vil være vanskelig å utføre prosedyren korrekt hvis en mangel på nødvendig utstyr, slik som et manometer i dette tilfellet.

Studien til Ashman et al. (2017) viste at slett ikke alle måler cufftrykk, selv når manometre er tilgjengelig. Når arbeidet med denne oppgaven begynte, hadde en kun tilgang på et få antall

manometer i egen praksis. I løpet av arbeidet med oppgaven, har et økt antall manometer blitt tilgjengelig på operasjonsstuene. Selv om manometrene ble tilgjengelige på de fleste operasjonsstuene, erfarte en at de fortsatt ikke blir benyttet. Forekomsten av cufftrykkmåling kan være kulturavhengig og en kan nok ikke forvente at manometer blir benyttet hvis det ikke er etablert en kultur for å benytte det. En årsak kan være at anestesipersonell ikke er gjort kjent med at manometer er tilgjengelig, har kunnskap om hvordan det brukes og er kjent med effekten av å benytte det.

Et annet forhold kan være at en økning i pasientstrømmen gjennom operasjonsavdelinger kan skape stress og gi mindre tid til å utvikle den faglige kompetansen (Hustad, 2021, s. 39). Derfor kan det være nyttig å supplere med tiltak og enkle påminnelser kan være et nyttig verktøy for å forbedre praksis (Schulte et al., 2001). Ashman et al. (2017) benyttet tre tiltak for å forbedre cufftrykkene. Det ble utført en muntlig undervisning, det ble opprettet et felt i dokumentasjonskurven til å fylle inn cufftrykket og det ble hengt opp referansekort på operasjonsstuene. Holyszko et al. (2021) delte derimot ut et informasjonsskriv som inneholdt anbefalinger og instruksjoner for å optimalisere cufftrykk og hang opp referansekort på anesthesiapparatet. Özcan et al. (2018) hadde, i likhet med Ashman et al. (2017), en muntlig undervisning. Den eneste studien som hadde en et fysisk treningsseminar var Seyed Siamdoust et al. (2015). Der fikk anestesipersonell øve på palpasjon på en modell av en luftvei for å selv trene på vurdering av cufftrykket ved hjelp av palpasjon og selv erfare hvor upålitelig palpasjonsmetoden kan være. Alle intervensjonene førte til en reduksjon av cufftrykk utenfor referansenivået. Disse funnene indikerer at undervisning og opplæring i objektiv måling av cufftrykk og bevisstgjøring av komplikasjoner er en nyttig og sannsynligvis nødvendige tiltak for å forbedre cufftrykk i klinisk praksis (Seyed Siamdoust et al., 2015).

5.7 Kritikk av metode og svakheter ved studien

En svakhet ved denne litteraturstudien kan være at funnene er basert på engelskspråklig litteratur. Når en arbeider med tekst innebærer det en risiko for at ordene og setninger blir tolket eller oversatt feil, og dermed blir tillagt en annen betydning enn det originalt var ment som (Johannessen et al., 2016, s. 162-163). En annen svakhet ved denne studien kan være at studier som ikke var på skandinavisk eller engelsk språk, ble ekskludert. Det kan ha ført til at studier med

andre funn ikke er identifisert, og dermed bidrar til å gi et feilaktig resultat (Bettany-Saltikov & McSherry, 2016, s. 13).

Selv om systematiske litteraturlister er øverst i evidens-hierarkiet, bør en stille seg kritisk til å alltid stole på resultatene. En svakhet med litteraturstudie som metode er at kvaliteten på litteraturstudien er avhengig av kvaliteten på materialet. Hvis en har gjort en svak kritisk vurdering eller inkludert forskning med lav kvalitet risikerer litteraturstudien å generere svake resultater av dårlig kvalitet (Bettany-Saltikov & McSherry, 2016, s. 13). På tross av at Aveyard (2019, s. 144) hevder at en fagfellevurdering i prinsippet er nok til å garantere kvaliteten på studiene, så ble det benyttet sjekklister for å vurdere studienes kvalitet. De fleste studiene hadde en eller flere svakheter. En valgte likevel å benytte alle studiene fordi en mente at resultatene var overførbare så lenge en var klar over studiens begrensninger og svakheter. En bør nok være kritisk til kvaliteten ved den kritiske vurderingen, når uerfarne forskere skal vurdere studier utført av erfarne forskere (Aveyard, 2019, s. 113-114). Det kan være spesielt utfordrende når uerfarne forskere skal vurdere kvaliteten på studier med flere ulike metoder eller forskningsdesign (Aveyard, 2019, s. 113-114).

Litteraturstudien er utført av to studenter som er uerfarne som forskere og nybegynnere innenfor forskningsfeltet. Det er en svakhet som kan føre til at litteraturen som er identifisert, vurdert, analysert og sammenfattet har blitt mindre grundig utført sammenlignet med om den hadde vært utført av erfarne forskere (Aveyard, 2019, s. 156). Som alle andre undersøkelser kan en systematisk gjennomgang gjennomføres dårlig (Bettany-Saltikov & McSherry, 2016, s. 13). Det innebærer at det kan eksistere litteratur som ikke er blitt identifisert, noe som kan gi en ufullstendig studie hvor konklusjonen som presenteres ikke er representativ for virkeligheten og dermed ikke er til å stole på (Aveyard, 2019, s. 14, 156; Bettany-Saltikov & McSherry, 2016, s. 13). Faktorer som tid og ressurser kan også ha vært en begrensning i hvor mye materiale en har kunnet analysere og hvor grundig det har blitt utført (Aveyard, 2019, s. 156).

6 Konklusjon

Denne studien viste at ikke-objektive målemetoder av cufftrykk, ikke er gode nok metoder for å sikre optimalt cufftrykk. Palpasjon av cuffballong var den mest utbredte målemetoden og det viste seg overraskende nok at det var den minst pålitelige målemetoden, selv når metoden var utført av en person med lang erfaring. Det viser seg at lang erfaring ikke har sammenheng med korrekt måling og vurdering av cufftrykk. Et manometer foretrekkes som målemetode. Manometer er billig, lett å bruke og det kreves ingen erfaring for å utføre korrekte og pålitelige målinger. Det bør være tilgjengelig i alle situasjoner der det utføres endotrakeal intubasjon. Ikke-objektive målemetoder kan være en veiledende metode for å vurdere cufftrykk, men bør i tilfelle alltid kontrolleres med manometer.

Selv om for høyt cufftrykk også forekommer ved bruk av 5 ml sprøyte ved inflasjon, forekommer det hyppigere ved bruk av større sprøyter. Derfor anbefales det å benytte 5 ml sprøyte til å inflatere cuffballongen. Cufftrykk utenfor anbefalt nivå har vist en tydelig sammenheng med både milde og alvorlige postoperative komplikasjoner for pasienter. Det fører til negative påvirkninger av pasientens velvære, helse og tilfredshet, i tillegg gir det negative konsekvenser for samfunnet. Det er store forbedringspotensialer blant anestesipersonells måling og vurdering av cufftrykket i endotrakealtuber. Intervensjoner i form av undervisning, flyers og påminnelser er effektive for å forbedre cuffmåling av endotrakealtuber i anesthesiavdelinger. Det vil kunne bidra til en mer kunnskapsbasert praksis og forbedre pasientsikkerheten i klinisk praksis.

Litteraturliste

- Alqahtani, A. & Evley, R. (2020). Inappropriate endotracheal tube (ETT) cuff pressure and its relation to ventilator-associated pneumonia (VAP) in intensive care unit (ICU). *Chest*, 157, A411.
<https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.05.461>
- American Society of Anesthesiologists. (2010). *Standards for Basic Anesthetic Monitoring*.
<https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/standards-for-basic-anesthetic-monitoring>
- Anestesisykepleierne NSF. (2017). *Grunnlagsdokument for anestesisykepleiere*.
<https://www.alnsf.no/dokumenter-alnsf/styringsdokumenter/grunnlagsdokumentet/167-grunnlagsdokument-for-anestesisykepleiere-2017/file>
- Ashman, R. E., Appel, S. J. & Barba, A. J. (2017). Effectiveness of Interventions to Increase Provider Monitoring of Endotracheal Tube and Laryngeal Mask Airway Cuff Pressures. *AANA J*, 85(2), 98-103.
- Atlas, G. M. (2005). A mathematical model of differential tracheal tube cuff pressure: effects of diffusion and temperature. *J Clin Monit Comput*, 19(6), 415-425.
<https://doi.org/10.1007/s10877-005-1626-5>
- Aveyard, H. (2019). *Doing a literature review in health and social care : a practical guide* (4th ed. utg.). Open University Press/ McGraw- Hill Education.
- Backe, V. F. & Solum, R. C. (2016). *Cufftrykk ved bruk av tube eller tracheostomi hos voksne pasienter*. <https://www.helsebiblioteket.no/fagprosedyrer/ferdige/cufftrykk-ved-bruk-av-tube-eller-tracheostomi-hos-voksne-pasienter>
- Bakkelund, J. & Thorsen, B. H. (2010). Lungesvikt IT. Gulbrandsen & D.-G. Stubberud (Red.), *Intensivsykepleie* (2. utg., s. 311- 430). Akribe
- Bettany-Saltikov, J. & McSherry, R. (2016). *How to do a systematic literature review in nursing : a step-by-step guide* (2. utg.). Open University Press.
- Bjørnnes, A. K. & Gjevjon, E. R. (2019). Kvalitet i kvantitativ metode – et innblikk. Hentet 05.05.2021, fra <https://sykepleien.no/forskning/2019/09/kvalitet-i-quantitativ-metode-et-innblikk>
- Bjørnstad, I. C. & Halstensen, T.-D. (2021). Perioperativ anestesisykepleie IA.-C. L. Leonardsen (Red.), *Anestesisykepleie* (3. utg., s. 257-256). Cappelen Damm Akademisk

- Blanch, P. B. (2004). Laboratory evaluation of 4 brands of endotracheal tube cuff inflator. *Respir Care*, 49(2), 166-173.
- Borhazowal, R., Harde, M., Bhadade, R., Dave, S. & Aswar, S. G. (2017). Comparison between Two Endotracheal Tube Cuff Inflation Methods; Just-Seal Vs. Stethoscope-Guided. *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR*, 11(6), UC01-UC03.
<https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/26301.10017>
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bruun, A. M. G. & Flynn, F. M. (2021). Anestesisykepleierens identitet og kompetanse. I A.-C. L. Leonardsen (Red.), *Anestesisykepleie* (3. utg., s. 21-34). Cappelen Damm.
- Bulamba, F., Kintu, A., Ayupo, N., Kojjo, C., Ssemogerere, L., Wabule, A. & Kwizera, A. (2017). Achieving the Recommended Endotracheal Tube Cuff Pressure: A Randomized Control Study Comparing Loss of Resistance Syringe to Pilot Balloon Palpation. *Anesthesiology Research and Practice*, 2017, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2017/2032748>
- Butterworth, J. F., Mikhail, M. S., Mackey, D., Wasnick, J. D. & Morgan, G. E. (2018). *Morgan and Mikhail's clinical anesthesiology* (6. utg.). McGraw Hill Education.
- Cordeiro, A. L. P. d. C., Silva, R., Prado, C. B. d. C., de Oliveira, K. F. & Barbosa, M. H. (2017). Laryngotracheal mucosa injury and associated factors after endotracheal extubation: a pilot study. *Acta Paulista de Enfermagem*, 30(3), 316-322.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201700048>
- Dahlum, S. (2021, 09.03.2021). Validitet. I *Store norske leksikon*. Hentet 10.05.2021 fra <https://snl.no/validitet>
- Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving for studenter* (5. utg.). Gyldendal akademisk.
- Dalland, O. (2020). *Metode og oppgaveskriving* (7. utg.). Gyldendal Norsk Forlag.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2014, 31.05.2016). *Generelle forskningsetiske retningslinjer*. De nasjonale forskningsetiske komiteene, . Hentet 19.08.2020 fra https://www.etikkom.no/globalassets/documents/publikasjoner-som-pdf/fek_generelle_retningslinjer.pdf
- Dickers, F. G. (2001). Tracheal stenosis can occur 20 years after intubation. *BMJ (Clinical research ed.)*, 322(7282), 362-362. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11273242>
- Dubey, M., Kumar Mittal, A. & Choudhary, M. (2017). Loss of Resistance Syringe: A Substitute for Cuff Pressure Manometer. *Anesthesia & Analgesia*, 125(2).

https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2017/08000/Loss_of_Resistance_Syringe_A_Substitute_for_Cuff.62.aspx

- Dybwik, K. (2000). *Respiratorbehandling* (2. utg.). Gyldendal Akademisk
- Eger, E. I., 2nd & Saidman, L. J. (1965). Hazard of nitrous oxide anesthesia in bowel obstruction and pneumothorax. *Anesthesiology*, 26, 61-66. <https://doi.org/10.1097/0000542-196501000-00011>
- El-Boghdadly, K., Bailey, C. R. & Wiles, M. D. (2016). Postoperative sore throat: a systematic review. *Anaesthesia*, 71(6), 706-717. <https://doi.org/10.1111/anae.13438>
- Espe, K. & Hovind, I. L. (2011). Sikring av luftveier. I I. L. Hovind (Red.), *Anestesisykepleie* (2. utg., s. 224-245). Akribe.
- Faris, C., Koury, E., Philpott, J., Sharma, S., Tolley, N. & Narula, A. (2007). Estimation of tracheostomy tube cuff pressure by pilot balloon palpation. *The Journal of laryngology and otology*, 121, 869-871. <https://doi.org/10.1017/S0022215107005324>
- Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013). *Att göra systematiska litteraturstudier : värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning* (3. utg.). Natur & kultur.
- Galinski, M., Tréoux, V., Garrigue, B., Lapostolle, F., Borron, S. W. & Adnet, F. (2006). Intracuff Pressures of Endotracheal Tubes in the Management of Airway Emergencies: The Need for Pressure Monitoring. *Annals of Emergency Medicine*, 47(6), 545-547. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2005.08.012>
- Ganason, N., Sivanaser, V., Liu, C. Y., Maaya, M. & Ooi, J. S. M. (2019). Post-operative Sore Throat: Comparing the Monitored Endotracheal Tube Cuff Pressure and Pilot Balloon Palpation Methods. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 26(5), 132-138. <https://doi.org/10.21315/mjms2019.26.5.12>
- Geng, G., Hu, J. & Huang, S. (2015). The effect of endotracheal tube cuff pressure change during gynecological laparoscopic surgery on postoperative sore throat: a control study. *J Clin Monit Comput*, 29(1), 141-144. <https://doi.org/10.1007/s10877-014-9578-2>
- Gilliland, L., Perrie, H. & Scribante, J. (2015). Endotracheal tube cuff pressures in adult patients undergoing general Anaesthesia in two Johannesburg academic hospitals. *Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia*, 21, 81-84. <https://doi.org/10.1080/22201181.2015.1056504>

- Grant, T. (2013). Do current methods for endotracheal tube cuff inflation create pressures above the recommended range? A review of the evidence. *J Perioper Pract*, 23(12), 292-295.
<https://doi.org/10.1177/175045891302301205>
- Harm, F., Zuercher, M., Bassi, M. & Ummenhofer, W. (2013). Prospective observational study on tracheal tube cuff pressures in emergency patients - is neglecting the problem the problem? *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 21, 83-83.
<https://doi.org/10.1186/1757-7241-21-83>
- Hedberg, P., Eklund, C. & Högqvist, S. (2015). Identification of a Very High Cuff Pressure by Manual Palpation of the External Cuff Balloon on an Endotracheal Tube. *AANA Journal*, 83(3), 179-182. <https://ezproxy2.usn.no:3323/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=5aa2d5df-9067-4a5d-8b18-2cd11ab112ef%40sdc-v-sessmgr02>
- Helsebiblioteket. (u.å.). *Kunnskapsbasert praksis*. Helsebibliotekt. Hentet 01.05 fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis>
- Holyszko, A., Levin, L., Feczko, J., Krawczyk, S. & Tariman, J. D. (2021). How to Prevent Endotracheal Tube Cuff Overinflation: "5 for 25". *AANA Journal*, 89(2), 147-154.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=149793817&site=ehost-live>
- Hustad, J. (2021). Stress og stressmestring i anestesisykepleierens hverdag. I A.-C. L. Leonardsen (Red.), *Anestesisykepleie* (3. utg., s. 35-43). Cappelen Damm
- Hyzy, R. C. (2021). Complications of the endotracheal tube following initial placement: Prevention and management in adult intensive care unit patients. *UpToDate*.
https://ezproxy1.usn.no:2672/contents/complications-of-the-endotracheal-tube-following-initial-placement-prevention-and-management-in-adult-intensive-care-unit-patients?search=cuff%20leak&source=search_result&selectedTitle=2~29&usage_type=default&display_rank=2
- I trygge hender 24-7. (2019, 13.05.). *I trygge hender 24-7 og pasientsikkerhetsprogrammet*. Hentet 17.09.2019 fra <https://www.pasientsikkerhetsprogrammet.no/om-oss/om-pasientsikkerhetsprogrammet/i-trygge-hender-24-7>
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? : innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Abstrakt.

- Khan, M., Khokar, R., Qureshi, S., Al Zahrani, T., Aqil, M. & Shiraz, M. (2016). Measurement of endotracheal tube cuff pressure: Instrumental versus conventional method. *Saudi J Anaesth*, 10(4), 428-431. <https://doi.org/10.4103/1658-354X.179113>
- Kumar, C. M., Seet, E. & Van Zundert, T. C. R. V. (2021). Measuring endotracheal tube intracuff pressure: no room for complacency. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 35(1), 3-10. <https://doi.org/10.1007/s10877-020-00501-2>
- Leonardsen, A.-C. L. & Svarthaug, L. A. (2021). Luftveier og luftveishåndtering. I A.-C. L. Leonardsen (Red.), *Anestesisykepleie* (3. utg., s. 188-208). Cappelen Damm Akademisk
- Meld. St. 9. (2019-2020). *Kvalitet og pasientsikkerhet*. Helse- og omsorgsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-9-20192020/id2681185/>
- Norsk anesthesiologisk forening. (2016). *Norsk standard for anestesi*. <https://www.nafweb.com/dokumenter/norsk-standard-for-anestesi-2016.pdf>
- Nortvedt, P. (2016). *Omtake - en innføring i sykepleiens etikk* (2. utg.). Gyldendal.
- Olsen, B. F. & Nystrøm, V. (2020). Respiratorbehandling. I D.-G. Stubberud & T. Gulbrandsen (Red.), *Intensivsykepleie* (4. utg., s. 339-390). Cappelen Damm
- Ozer, A. B., Demirel, I., Gunduz, G. & Erhan, O. L. (2013). Effects of user experience and method in the inflation of endotracheal tube pilot balloon on cuff pressure. *Niger J Clin Pract*, 16(2), 253-257. <https://doi.org/10.4103/1119-3077.110139>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P. & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Plotnikow, G., Roux, N., Feld, V., Gogniat, E., Villalba, D., Ribero, N., Sartore, M., Bosso, M., Quiroga, C., Leiva, V., Scrigna, M., Puchulu, F., Distèfano, E., Scapellato, J., Intile, D., Planells, F., Noval, D., Buòirigo, P., Jofrè, R. & Nielsen, E. (2013). Evaluation of tracheal cuff pressure variation in spontaneously breathing patients. *International Journal of Critical Illness and Injury Science*, 3(4), 262-268. <https://doi.org/10.4103/2229-5151.124148>
- Polit, D. F. & Beck, C. T. (2020). *Nursing research : generating and assessing evidence for nursing practice* (11. utg.). Lippincott Williams & Wilkins.

- Rahmani, F., Soleimanpour, H., Zeynali, A., Mahmoodpoor, A., Shahsavari Nia, K., Rahimi Panahi, J., Sanaei, S., Soleimanpour, M. & Mehdizadeh Esfanjani, R. (2017). Comparison of tracheal tube cuff pressure with two techniques: fixed volume versus pilot balloon palpation. *J Cardiovasc Thorac Res*, 9(4), 196-199. <https://doi.org/10.15171/jcvtr.2017.34>
- Rokamp, K. Z., Secher, N. H., Møller, A. M. & Nielsen, H. B. (2010). Tracheal tube and laryngeal mask cuff pressure during anaesthesia - mandatory monitoring is in need. *BMC Anesthesiol*, 10(1), 20-20. <https://doi.org/10.1186/1471-2253-10-20>
- Rose, L. & Redl, L. (2008). Minimal occlusive volume cuff inflation: a survey of current practice. *Intensive Crit Care Nurs*, 24(6), 359-365. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2008.05.002>
- Rouzé, A. & Nseir, S. (2013). Continuous control of tracheal cuff pressure for the prevention of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients: where is the evidence? *Curr Opin Crit Care*, 19(5), 440-447. <https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e3283636b71>
- Ruyter, K. W., Førde, R. & Solbakk, J. H. (2014). *Medisinsk og helsefaglig etikk* (3. utg.). Gyldendal Akademisk.
- Schulte, B., O'Hea, E. & Darling, P. (2001). Putting Clinical Guidelines into Practice. *Family practice management*, 8, 45-46.
- Seegobin, R. D. & van Hasselt, G. L. (1984). Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. *Br Med J (Clin Res Ed)*, 288(6422), 965-968. <https://doi.org/10.1136/bmj.288.6422.965>
- Selman, Y., Arciniegas, R., Sabra, J. M., Ferreira, T. D. & Arnold, D. J. (2020). Accuracy of the minimal leak test for endotracheal cuff pressure monitoring. *Laryngoscope*, 130(7), 1646-1650. <https://doi.org/10.1002/lary.28328>
- Sengupta, P., Sessler, D. I., Maglinger, P., Wells, S., Vogt, A., Durrani, J. & Wadhwa, A. (2004). Endotracheal tube cuff pressure in three hospitals, and the volume required to produce an appropriate cuff pressure. *BMC Anesthesiology*, 4(1), 8. <https://doi.org/10.1186/1471-2253-4-8>
- Seyed Siamdoust, S. A., Mohseni, M. & Memarian, A. (2015). Endotracheal Tube Cuff Pressure Assessment: Education May Improve but not Guarantee the Safety of Palpation Technique. *Anesth Pain Med*, 5(3), e16163. [https://doi.org/10.5812/aapm.5\(3\)2015.16163](https://doi.org/10.5812/aapm.5(3)2015.16163)
- Sole, M. L., Aragon, D., Bennett, M. & Johnson, R. L. (2008). Continuous measurement of endotracheal tube cuff pressure: how difficult can it be? *AACN Adv Crit Care*, 19(2), 235-243. <https://doi.org/10.1097/01.Aacn.0000318126.79630.76>

- Stanley, T. H., Kawamura, R. & Graves, C. (1974). Effects of nitrous oxide on volume and pressure of endotracheal tube cuffs. *Anesthesiology*, 41(3), 256-262.
<https://doi.org/10.1097/00000542-197409000-00007>
- Stevens, G. J., Warfel, J. W., Aden, J. K. & Blackwell, S. D. (2018). Intraoperative Endotracheal Cuff Pressure Study: How Education and Availability of Manometers Help Guide Safer Pressures. *Mil Med*, 183(9-10), e416-e419. <https://doi.org/10.1093/milmed/usx127>
- Støren, I. (2013). *Bare søk! : praktisk veiledning i å gjennomføre litteraturstudie* (2. utg.). Cappelen Damm.
- Sultan, P., Carvalho, B., Rose, B. O. & Cregg, R. (2011). Endotracheal tube cuff pressure monitoring: a review of the evidence. *J Perioper Pract*, 21(11), 379-386.
<https://doi.org/10.1177/175045891102101103>
- Tenney, S. M., Carpenter, F. G. & Rahn, H. (1953). Gas transfers in a sulfur hexafluoride pneumoperitoneum. *J Appl Physiol*, 6(4), 201-208.
<https://doi.org/10.1152/jappl.1953.6.4.201>
- Tinnå, M. (2009). *Hva er pasientsikkerhet?* Helsebiblioteket. Hentet 13.05.2021 fra
<https://www.helsebiblioteket.no/221732.cms>
- Touat, L., Fournier, C., Ramon, P., Salleron, J., Durocher, A. & Nseir, S. (2013). Intubation-related tracheal ischemic lesions: incidence, risk factors, and outcome. *Intensive Care Med*, 39(4), 575-582. <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2750-6>
- Tsaousi, G. G., Pourzitaki, C., Chlorou, D., Papapostolou, K. & Vasilakos, D. G. (2018). Benchmarking the Applicability of Four Methods of Endotracheal Tube Cuff Inflation for Optimal Sealing: A Randomized Trial. *Journal of perianesthesia nursing : official journal of the American Society of PeriAnesthesia Nurses*, 33(2), 129-137. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2016.09.002>
- Tufanaru, C., Munn, Z., Aromataris, E., Campbell, J. & Hopp, L. (2020). Chapter 3: Systematic reviews of effectiveness. I E. Aromataris & Z. Munn (Red.), *JBI Manual for Evidence Synthesis*. JBI. <https://wiki.jbi.global/display/MANUAL>
- Turner, M. A., Feeney, M. & Deeds, L. J. L. (2020). Improving Endotracheal Cuff Inflation Pressures: An Evidence-Based Project in a Military Medical Center. *AANA J*, 88(3), 203-208.
- Valla, A., Fanghol, R. & Lian, S. I. (2021). Anestesi til barn. I A.-C. L. Leonardsen (Red.), *Anestisykepleie* (3. utg., s. 276-296). Cappelen Damm Akademisk
- Williams, G. W., 2nd, Artime, C. A., Mancillas, O. L., Syed, T. A., Burnett, T., Jr., Graham, R., Tam, J. & Hagberg, C. A. (2019). Subglottic perioperative airway-tube inflation via randomized

evaluation with variable syringe size (Spair-Tire) study. *The clinical respiratory journal*, 13(1), 66-69. <https://doi.org/10.1111/crj.12984>

Wu, C. Y., Yeh, Y. C., Wang, M. C., Lai, C. H. & Fan, S. Z. (2014). Changes in endotracheal tube cuff pressure during laparoscopic surgery in head-up or head-down position. *BMC Anesthesiol*, 14, 75. <https://doi.org/10.1186/1471-2253-14-75>

Yildirim, Z. B., Uzunkoy, A., Cigdem, A., Ganidagli, S. & Ozgonul, A. (2012). Changes in cuff pressure of endotracheal tube during laparoscopic and open abdominal surgery. *Surg Endosc*, 26(2), 398-401. <https://doi.org/10.1007/s00464-011-1886-8>

Özcan, A. T. D., Döğler, C., But, A., Kutlu, I. & Aksoy, Ş. M. (2018). Comparison of endotracheal tube cuff pressure values before and after training seminar. *J Clin Monit Comput*, 32(3), 527-531. <https://doi.org/10.1007/s10877-017-0046-7>

Oversikt over tabeller og figurer

Tabell 1: PIO-skjema

Tabell 2: Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Tabell 3: Søkelogg i CINAHL

Tabell 4: Søkelogg i MEDLINE

Tabell 5: Sjekkliste for randomiserte kontrollerte studier

Tabell 6: Sjekkliste for kvasi-eksperimentelle studier

Tabell 7: Sjekkliste for tversnittstudier

Tabell 8: Litteraturmatrise

Tabell 9: Koding av resultater

Figur 1: Trinnene i kunnskapsbasert praksis

Figur 2: PRISMA-flow diagram

Figur 3: Fremgangsmåte for utarbeiding av koder og tema

Vedlegg 1: Sjekkliste for RCT

JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR RANDOMIZED CONTROLLED TRIALS

Reviewer _____ Date _____

Author _____ Year _____ Record Number _____

	Yes	No	Unclear	NA
1. Was true randomization used for assignment of participants to treatment groups?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Was allocation to treatment groups concealed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Were treatment groups similar at the baseline?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were participants blind to treatment assignment?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were those delivering treatment blind to treatment assignment?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were outcomes assessors blind to treatment assignment?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were treatment groups treated identically other than the intervention of interest?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analyzed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Were participants analyzed in the groups to which they were randomized?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Were outcomes measured in the same way for treatment groups?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Were outcomes measured in a reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Was the trial design appropriate, and any deviations from the standard RCT design (individual randomization, parallel groups) accounted for in the conduct and analysis of the trial?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

(Tufanaru et al., 2020)

Vedlegg 2: Sjekkliste for kvasi-eksperimentelle studier

JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR QUASI-EXPERIMENTAL STUDIES

Reviewer _____ Date _____

Author _____ Year _____ Record Number _____

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Is it clear in the study what is the 'cause' and what is the 'effect' (i.e. there is no confusion about which variable comes first)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the participants included in any comparisons similar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Were the participants included in any comparisons receiving similar treatment/care, other than the exposure or intervention of interest?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Was there a control group?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were there multiple measurements of the outcome both pre and post the intervention/exposure?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analyzed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes of participants included in any comparisons measured in the same way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Were outcomes measured in a reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

Vedlegg 3: Sjekkliste for tversnittstudier

JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR ANALYTICAL CROSS SECTIONAL STUDIES

Reviewer _____ Date _____

Author _____ Year _____ Record Number _____

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)
