

Prehospital videolaryngoskopi

Kan paramedisineres bruk av prehospital videolaryngoskopi bidra til tryggere og enklere endotrakeal intubering?

Bacheloroppgave

Kandidatnummer: 121, 140

Bachelorstudium i Prehospitalt arbeid – paramedic

OsloMet – storbyuniversitetet

9787 ord

29.mai 2018

FORORD

Vi vil gjerne takke vår veileder Ragnhild Lome for god hjelp. Vi har satt stor pris på ærlige tilbakemeldinger og konstruktiv kritikk.

Vi vil takke nære og kjære for tålmodighet og hjelp under oppgaveskrivingen. Vi vil også takke medstudenter, veiledere og lærere som har bidratt til å gjøre de tre siste årene lærerike og interessante.

Til sist, takk til alle som har gjort denne utdanningen mulig.

Klart det er du
som skal være
ankeret mitt
hvem vil ha et anker
som ikke aner
hvordan
det ser ut
på bunnen

Trygve Skaug

Sammendrag

Introduksjon

Denne oppgaven omhandler prehospital bruk av video- og direkte laryngoskopi ved intubering. Formålet med oppgaven er å undersøke om prehospital bruk av videolaryngoskopi kan øke grad av vellykkethet ved intubering.

Metode

Vi har valgt å gjøre et litteraturstudie hvor vi ved hjelp av tilgjengelig forskning, faglitteratur og pensumlitteratur har sammenfattet tilgjengelig kunnskap. Hovedartiklene er funnet ved hjelp av systematiske søk i anerkjente databaser.

Resultat og drøfting

Artiklene viser ikke noen konklusive resultater, men det kan se ut til at videolaryngoskopi kan gi økt grad av vellykket intubering. Vi har drøftet det vi anser som de viktigste funnene, blant annet grad av vellykket intubering på første forsøk, sammenlagt grad av vellykkethet og tidsbruk ved intubering. Det trengs mer forskning på emnet i form av randomiserte, kontrollerte studier.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.0 INNLEDNING	6
1.1 Bakgrunn for valg av tema	6
1.2 Problemstilling.....	6
1.3 Oppgavens formål.....	6
1.4 Begrepsavklaring	7
1.5 Avgrensninger	7
2.0 TEORI.....	9
2.1 Paramedisinerens bakgrunn og utdanning i Norge.....	9
2.2 Luftveienes anatomi	10
2.3 Fysiologi og patofysiologi	11
2.4 Intuberingens historie og utvikling.....	11
2.5 Intubering.....	12
2.6 Paramedisinerens juridiske og etiske ansvar	14
3.0 METODE	17
3.1 Valg av metode	17
3.2 Søkestrategi	18
3.2.1 Søk og funn.....	18
3.2.2 Kildekritikk.....	19
3.2.3 Valg av artikler	19
3.2.4 Avgrensing	20
3.3 Etikk og akuttmedisinsk forskning	20
3.4 Presentasjon av studier	22
3.5 Litteratormatrise	24
4.0 RESULTAT	25
4.1 A pilot, prospective, randomized trial of video versus direct laryngoscopy for paramedic endotracheal intubation (2017).....	25
4.2 EMS Intubation Improves with King Vision Video Laryngoscopy (2015)	27
4.3 Impact of Video Laryngoscopy on Advanced Airway Management by Critical Care Transport Paramedics and Nurses Using the CMAC Pocket Monitor (2015)	29
4.4 Comparison of Traditional versus Video Laryngoscopy in Out-of-Hospital Tracheal Intubation (2010)	31
4.5 Comparison of Video Laryngoscopy and Direct Laryngoscopy in a Critical Care Transport Service (2013)	32
5.0 DRØFTING	34
5.1 Vellykket førstegangsforsøk.....	34

5.2 Tidsbruk ved intubering.....	35
5.3 Erfaringens betydning for intubering	36
5.4 Svakheter ved artiklene	36
5.5 Styrker og svakheter ved egen oppgave	38
5.6 Samfunnsøkonomiske aspekter	38
6.0 KONKLUSJON.....	40
7.0 LITTERATUR	41

Tabeller og figurer

Tabell 1 PICO-skjema.....	18
Tabell 2 Inndeling av pasienter etter indikasjon for intubering	25
Tabell 3 Inndeling av pasienter etter Cormack og Lehanes gradering.....	26
Tabell 4 Inndeling av pasienter etter antall intuberingsforsøk	27
Tabell 5 Bruk av paralytiske legemidler i forkant av intubering	28
Tabell 6 Inndeling av pasienter etter indikasjon for intubering	28
Tabell 7 Presentasjon av antall intuberingsforsøk for å oppnå sikker luftvei	30
Tabell 8 Hjelpemidler brukt for å sikre pasientens luftvei.....	30
Tabell 9 Inndeling av pasienter etter indikasjon for intubering	31
Tabell 10 Presentasjon av vellykkethet ved intubering.....	32

1.0 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Vi vil i løpet av de neste tiårene oppleve større press enn tidligere på det norske helsevesenet, blant annet på grunn av et økt antall eldre personer (Helsedirektoratet, 2014). Denne økningen vil føre til at det er flere og flere som trenger helse- og omsorgstjenester, og ambulansetjenesten kommer som en følge av dette komme til å måtte dekke større ansvarsområder. Arbeidet med en nasjonal plan for ambulansefaglig utdanning på bachelornivå i Norge anses å være en nødvendig kompetanseheving i takt med utviklingen i resten av helsevesenet. Gjennom våre praksisperioder under studiet har vi opplevd at vi som paramedisinere til tider står uten mulighet for støtte av annet helsepersonell. I flere av disse tilfellene er vi hos pasienter med livstruende skader og sykdommer. Man må da balansere egen kompetanse og situasjonens krav. I denne oppgaven skal vi skrive om et av de mest avanserte inngrepene paramedisinere og sykepleiere som arbeider prehospitalt er trent til å utføre, nemlig endotrakeal intubering.

Endotrakeal intubering utføres i en akutt situasjon på de sykeste og mest skadde pasientene. Inngrepet er invasivt og potensielt livsfarlig for pasienten dersom det ikke utføres riktig (White & Slovis, 1997, s.90). Endotrakeal intubering utført av paramedisinere har en lavere grad av vellykkede gjennomføringer sammenlignet med intubering utført av leger på sykehus (Crewdson, Lockey, Røislien, Lossius & Rehn 2017, s. 6). Vi ønsker derfor å se på tilgjengelig forskning, fagstoff og pensumlitteratur for å si noe om et av hjelpemidlene, videolaryngoskopet, kan gjøre prehospital endotrakeal intubering tryggere og enklere.

1.2 Problemstilling

Kan paramedisineres bruk av prehospital videolaryngoskopi bidra til tryggere og enklere endotrakeal intubering?

1.3 Oppgavens formål

Oppgavens formål er å kartlegge og sammenligne kunnskap slik at vi kan gjøre en vurdering på om videolaryngoskopi kan brukes som et hjelpemiddel for tryggere og enklere endotrakeal intubering prehospitalt. Oppgavens formål er også å gi oss innsikt i, og mer kunnskap om forskningsmetode og kunnskapsbasert praksis. Arbeidet med oppgaven skal gi oss en dypere

forståelse av luftveiene, respirasjonssystemet og avansert luftveishåndtering. Vi ønsker å formidle eksisterende kunnskap, avdekke kunnskapshull og sette fokus på et eventuelt behov for forskning på prehospital intubering utført av paramedisinere og sykepleiere.

Vi kommer til å gå gjennom studier som har sammenlignet intubering utført ved hjelp av direkte laryngoskopi, og intubering utført ved hjelp av videolaryngoskopi. Vi skal se om videolaryngoskopi øker sjansen for vellykket intubering på første forsøk, tid brukt på intubering og sammenlagt grad av vellykkethet. Vi vil også se om erfaring gir utfall på de overnevnte punktene.

1.4 Begrepsavklaring

Paramedisiner: Ambulansepersonell med ambulanséfaglig høgskoleutdanning tilsvarende 60 studiepoeng eller mer. Tittelen som høgskoleutdannet ambulansepersonell på bachelornivå skal bære er enda ikke fastsatt som en nasjonal mal. Ved OsloMet - Storbyuniversitetet brukes tittelen paramedic, mens det ved Universitetet i Tromsø brukes paramedisiner. Ansatte ved OUS bærer tittelen paramedic. Vi kommer i denne oppgaven til å bruke Språkrådets anbefalte tittel paramedisiner, ettersom paramedic ikke kan bøyes korrekt på norsk.

Prehospitalt personell/ambulansepersonell: Med prehospitalt personell eller ambulansepersonell menes paramedisiner eller sykepleier som arbeider prehospitalt. Vi har valgt å ikke inkludere anestesipersonell, ambulansearbeidere eller andre som arbeider prehospitalt i vår oppgave. Hva som kreves for å få tittelen paramedisiner varierer i stor grad både nasjonalt og internasjonalt. Dette kommer vi til å si noe om i teoridelen.

First-pass-success: Et begrep som brukes i faglitteratur når en tube blir korrekt plassert sikret på første forsøk. Grunnet mangel på en god norsk betegnelse har vi valgt å bruke begrepet *vellykket førstegangsforsøk*.

1.5 Avgrensninger

Kjønn, legning, religion, nasjonalitet og kognitiv funksjon vil i en klinisk sammenheng ikke være relevant som avgrensning i denne oppgaven. Endotrakeal intubering utføres på samme måte uavhengig av disse faktorene, og valg av hjelpemidler til intubering er irrelevant i henhold til dette øyemed.

Oppgaven omhandler ikke hvorvidt intubering utført av paramedisiner bør praktiseres. Dette er et stort og vanskelig tema som fortjener diskusjon og som fører til flere etiske problemstillinger. Blant disse er diskusjonen om hvor invasiv behandling man skal utføre på sårbare pasientgrupper. Barn, eldre og pasienter med kognitiv svikt er blant pasientgruppene som ofte regnes som sårbare grupper.

Vi ønsket i utgangspunktet å avgrense oppgaven til å omhandle intubering utført på voksne. Dette er på grunnlag av at oppbygningen i barns luftveier ikke er ferdigutviklet, og varierer fra voksnes luftveier. Vi har vurdert det slik at andelen barn i artiklene vi har inkludert er såpass lav at det ikke nevneverdig påvirker resultatene på studiene. Vi har også gjennomgått tilgjengelig litteratur som er relevant, og konkludert med at vi må inkludere barn for å ha et stort nok grunnlag for å skrive oppgaven. Oppgaven legger til grunn at endotrakeal intubering i dag utføres av paramedisinere, og vi har valgt å avgrense oppgaven til å gjelde intubering utført av paramedisiner eller sykepleier i prehospitalt arbeid.

2.0 TEORI

I dette kapitlet vil vi presentere relevant teori som anatomi, fysiologi, intuberingens historie, ulike intuberingsteknikker, samt en presentasjon av den norske paramedisineren.

2.1 Paramedisinerens bakgrunn og utdanning i Norge

I Norge finnes det i dag mange som arbeider prehospitalt som bærer tittelen paramedic eller paramedisiner. I enkelte ambulansetjenester har man tatt initiativ til intern kursing og videreutdanning av eget personell (Helsedirektoratet, 2007, s. 30).

I 2003 startet Høgskolen i Lillehammer (nå Høgskolen i Innlandet), Høgskolen i Gjøvik (nå en del av Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU) og Prehospital Divisjon (nå Prehospital Klinikk) ved Oslo Universitetssykehus opp et samarbeid for å få på plass en nasjonal paramedic-utdannelse. Studiet er en videreutdanning for ambulansearbeidere med fagbrev, og består av en årshet på 60 studiepoeng.

I 2010 ble det startet opp en påbyggingsenhet på 30 studiepoeng. Siden oppstarten har flere hundre studenter blitt uteksaminert (hil.no, udatert). Tilsvarende utdannelse med 60 studiepoeng har tidligere vært tilbudt ved Universitetet i Tromsø og ved Betanien Diakonale Høgskole i Bergen (nå VID vitenskapelige høgskole). Høgskolen i Østfold tilbyr paramedic-utdannelse for de som arbeider i ambulansetjenesten i Østfold. Universitet i Stavanger tilbyr også utdannelse til de som arbeider i Stavanger Universitetssykehus sin ambulansetjeneste. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) i Trondheim gjennomfører fortsatt videreutdanning for personell som arbeider i ambulansetjenesten.

I 2013 opprettet Høgskolen i Oslo og Akershus (nå OsloMet - Storbyuniversitetet) den første bachelorutdanningen innen *prehospitalt arbeid - paramedic*. Første kull startet ved skolen i 2014, og ble uteksaminert i 2017. Flere av disse er i dag ansatt som paramedic ved OUS.

Tittelen paramedic/paramedisiner bæres i dag av personell med ulik formell kompetanse. Flere høgskoler og universiteter har startet eller arbeider med klargjøring av et bachelorstudium i paramedisin, og ved Universitet i Stavanger startet de i 2016 et masterstudium i prehospitalt arbeid. (Ofte Dahl, 2013, 2017).

2.2 Luftveienes anatomi

Luftveiene består av de øvre og de nedre luftveiene (Sand, Sjøstad, Haug & Bjålie, 2014, s.357-360). De øvre luftveiene består av orofarynks, nasofarynks og laryngofarynks. I laryngofarynks sitter epiglottis, larynks og øvre del av øsofagus. I larynks finner vi glottis og stemmebåndet. Den respiratoriske funksjonen til de øvre luftveiene er å lede, fukte, rense og varme luften som pustes inn. Foruten de mekaniske strukturene som bein og og brusk, består de øvre luftveiene hovedsakelig av et uforhornet, flerlaget plateepitel, i tillegg til forskjellige eksogene og endogene kjertler. Dette epitelets hovedfunksjon er å beskytte resten av vevet fra ytre påkjenninger.

De nedre luftveiene består av trakea og lungene. Trakea er bygget opp av sylinderepitel og begercelleepitel som fanger og frakter fremmedlegemer opp fra luftrøret gjennom slim og flimmerhår. I tillegg er det bygget opp av store mengder brusk som gir mekanisk støtte og holder luftveiene åpne, og muskler som hjelper å regulere størrelsen på luftrøret. Ved enden av luftrøret finner vi bifurkaturen som er området der luftrøret deler til venstre og høyre hovedbronkus. Dette området kalles ofte carina, men carina henviser egentlig til brusktappen som stikker opp ved delingsstedet for bronkiene. Den høyre hovedbronkien er mer loddrett enn den venstre. Dette er viktig å merke seg da man på grunn av strukturen kan risikere at ET-tuben havner i høyre lunge.

Hovedbronkiene deler seg deretter inn i mindre bronkier som fører til de fem lungelappene, som videre forgrener seg til mindre bronkier. Bronkiene er bygget opp av slimproduserende begercelleepitel, og i likhet med luftrøret er bronkiene bygget opp av store mengder brusk. De minste bronkiene kalles bronkioler. Bronkioler er ikke bygget opp av brusk, men består av glatt muskulatur. De største bronkiolene består av samme type epitel som bronkiene, mens de minste er bygget opp av et enkelt lag med kubeepitel som hverken har flimmerhår eller produserer slim.

Funksjonen til luftrøret og bronkiene er å lede, varme opp og fukte luften vi puster inn. I enden av bronkiolene finner vi alveoler. Alveoler er små blæreformede utposninger som er forbundet med en stor mengde kapillærer. Alveolen består hovedsakelig av enlaget

plateepitel, og type 2-celler som produserer surfaktant. Surfaktantet i alveolene reduserer overflatespenningen slik at overflatespenningen ikke får de til å klappe sammen.

2.3 Fysiologi og patofysiologi

Et voksent menneske puster om lag 12 ganger i minuttet med et volum på cirka 500 ml (Sand et al., 2014, s.367-368). Ved innånding, kontraheres muskler i brystkassen. Dette fører til at det dannes et undertrykk i brysthulen som fører luft gjennom luftveiene og ned til alveolene. I hvile utåndes luften passivt ut gjennom luftveiene fordi musklene brukt ved innånding slapper av, og fordi det er et overtrykk i bryst- og bukhulen som følge av innåndingen. Denne prosessen kalles ventilasjon. I alveolene skjer det en gassutveksling mellom alveolene og lungekapillærene. Oksygen diffunderes fra alveolene til lungekapillærene. Oksygenet fraktes videre fra lungekapillærene til hjertet og ut til vevene. Ved vevene diffunderer oksygen inn i cellene, og karbondioksid diffunderer ut til kapillærene. Deretter fraktes karbondioksidet gjennom blodet og tilbake til lungekapillærene, hvor karbondioksidet diffunderer ut i alveolene for utånding. Dersom ventilasjonen avbrytes vil ikke cellene få oksygen, og vi vil få anaerob metabolisme i cellene. Mennesket vil raskt oppleve hypoksi og hyperkapni, som vil føre til celledød, organsvikt og til slutt død. Et av de viktigste tiltakene en paramedisiner kan gjøre, er å sørge for at ventilasjonen ikke avbrytes.

2.4 Intuberingens historie og utvikling

Dette kapitlet er basert på artikkelen *Tracheostomy and endotracheal intubation: a short history* (2005).

Endotrakeal intubering har blitt praktisert i flere århundrer, men det er først de siste tiårene det har blitt vanlig praksis både på og utenfor sykehus (Ezri, Evron, Hadad, Roth, 2005). Kirurgiske luftveisinngrep som trakeostomi er faktisk beskrevet så tidlig som rundt år 2000 f.kr. i gamle Hindu-skrifter, og rundt år 1500 f.kr. i Egypt . I år 1543 e.kr. rapporterte Vesalius om den første trakeale intuberingen utført på et dyr.

Tidlig på 1870-tallet utførte den anerkjente tyske kirurgen Friedrich Trendelenburg den første anestesi-induserte endotrakeale intuberingen på et menneske. I 1878 utførte den skotske kirurgen William Macewen den første elektive (planlagte og frivillige) intuberingen av et

menneske. Dr. Chevalier Jackson oppfant i 1913 det første laryngoskopet til anestetisk bruk, et produkt som senere har blitt videreutviklet av de kjente produsentene av medisinsk utstyr, Magill, Miller, og Macintosh. Medikamentet Curare ble i 1942 innført som det første muskelrelakserende medikamentet brukt i forkant av intubering. I etterkrigstiden og frem til i dag har endotrakeal intubering blitt en mye brukt prosedyre både i og utenfor sykehus.

Intubering praktiseres aller mest på sykehus, på avdelinger som intensivavdeling, akuttmottak og dagkirurgisk avdeling, men også prehospitalt i akuttsituasjoner. Etter at anestesi ble en egen spesialitet og man begynte å utdanne anestesileger og anesthesisykepleiere, har intubering mer eller mindre blitt en del av deres fagfelt og praktiseres i hovedsak av slikt personell. Enkelte traumeleger, akuttleger og sykepleiere innenfor de respektive fagfeltene er også trent i å utføre intubering. I tillegg utfører både paramedisinere og sykepleiere som arbeider prehospitalt intubering i noen prehospitale tjenester. I Norge er prehospital intubering i hovedsak forbeholdt anestesileger og sykepleiere i luftambulansetjenesten, men også redningsmenn og paramedisinere i ambulansetjenesten kan ha trening i å utføre endotrakeal intubering.

2.5 Intubering

Endotrakeal intubering

En endotrakeal tube er et rør laget av materialer som er myke nok til at tuben er bøyelig, og harde nok til å holde tubens lumen åpent (Hovind, 2011, s.233). På tubens proksimale ende sitter det en overgang som passer med de vanligste hjelpemidlene man bruker til ventilering av en pasient. På tubens distale ende sitter det en ballong som fylles med luft. Hvilken tubestørrelse man velger avhenger av størrelsen på pasientens luftveier, men størrelsene er forhåndsdefinerte fra produsenten.

Ved endotrakeal intubering fører man tuben ned i svelget, gjennom strupehodet og forbi stemmebåndet og ned i luftrøret (Hovind, 2011, s.235). Når man har ført tuben ned i luftrøret og forbi stemmebåndet, blåses ballongen på tubens ende opp. Dette sikrer tubens plassering og forhindrer at mageinnhold, blod og lignende aspirerer til lungene. Når tuben er plassert kan man ventilere pasienten gjennom tuben. Man kan bruke forskjellige inngangsporter for

endotrakeal intubering, men vi kommer til å fokusere på orotrakeal intubering. Ved orotrakeal intubering bruker man munnhulen som inngangsport.

Intubering er indikert for pasienter på sykehus som skal legges i generell anestesi for operative inngrep (Hovind, I.L., 2011, s.233-237). Man bruker da en kombinasjon av analgetiske, hypnotiske og muskelrelakserende legemidler. Dette er både for at pasienten ikke skal huske eller oppleve smerte under prosedyren, men forhindrer også de kroppslige refleksene ved intubering. Intubering kan være en smertefull og ubehagelig prosedyre, og hovedregelen er at intubering kun utføres på pasienter underlagt anestesi. Det utføres også våken intubering av pasienter dersom det finnes tilstrekkelig med faktorer som kan vanskeliggjøre en intubering. I tilfeller der en pasient trenger øyeblikkelig hjelp, kan anestesipersonell legge pasienten i hurtigvirkende generell anestesi ved hjelp av forhåndsbestemte doser av anestetiske legemidler. Denne typen intubering kalles *Rapid Sequence Induction* eller *RSI*, og utføres på ikke-fastende for å tilrettelegge for hurtig intubering. Det er flere faktorer som gjør at en pasient regnes som ikke-fastende. Dette inkluderer akutt skade eller sykdom, nedsatt allmenntilstand, bevisstløshet og en rekke andre tilstander. Ved disse tilstandene er det en betydelig risiko for regurgitasjon og aspirasjon ved intubering.

Bruk av endotrakeal tube regnes som den sikreste og beste måten å sikre luftveien i en prehospital sammenheng (Caroline, N., 2015, s. 383). Det finnes likevel flere negative sider ved endotrakeal intubering, noe som har gjort at det er kommet flere og flere alternativer slik som laryngeale masker som fester seg oppå strupelokket. Endotrakeal intubering er en avansert prosedyre, som stiller høye krav til både erfaring og formell kompetanse hos behandleren. Det er i tillegg et invasivt inngrep, som kan føre til komplikasjoner hos pasienten i form av spasmer i luftrøret, skader i munnhule og svelg ved innføring, vevsnekrose i trakea som følge av trykk fra ballongen og/eller lungeskader fra overtrykksventilering.

Direkte laryngoskopi

Et laryngoskop er et redskap man bruker for å få innsyn til svelget, strupelokket og stemmebåndene (Hovind, 2011, s.233-235). Laryngoskopet består av et rett håndtak, og et blad bestående av et hardt materiale. Bladet kan være rett, bøyd eller variasjoner av dette. De

to mest brukte variantene er MacIntosh-bladet som er bøyd, og Miller-bladet som er rett. På enden av bladet er det påmontert en lyskilde. Ved innførsel føres bladet ned i munnåpningen langs tungen og orofarynks nedre vegg, før man plasserer bladet ved strupelokkets øvre side. Deretter løfter man forsiktig opp for å få innsyn til strupehodet og stemmebåndet. Hvor mye av strupehodet som ses ved laryngoskopering gir bakgrunn for Cormack og Lehanes gradering (Hovind, 2011, s.241). Cormack og Lehanes gradering brukes for å dokumentere vanskelige intuberingsforhold, og anses som en internasjonal standard. Cormack og Lehanes gradering går fra grad 1 til grad 4, hvor grad 4 vil si at ingen del av strupehodet kan ses. En annen skala som brukes er *percentage of glottic opening* eller *POGO*. Ved POGO estimerer man hvor stor prosent av strupehodet som vises. En Cormack og Lehane grad 4 vil ha en POGO på 0%. En Cormack og Lehane grad 4 gjør at luftveishåndtering og intubering blir vanskelig. En tredje skala, *Mallampati*-skalaen brukes for å forutse vanskelige intuberingsforhold. Mallampati-skalaen er delt inn i fire klasser. Klasse 1 tilsvarer at den bløte gane, ganebuer, uvula og tonsiller er synlige når pasienten sitter oppreist og stikker ut tungen (Hovind, 2011, s.228). Ved klasse 4 vil bare den harde gane være synlig. Vi vil der det passer seg forkorte direkte laryngoskopi til *DL*.

Videolaryngoskopi

Et videolaryngoskop er som et vanlig laryngoskop som i tillegg har montert et lite kamera på enden. Kameraet sender bildet direkte til enten en separat skjerm, eller en liten skjerm som sitter på toppen av håndtaket til laryngoskopet. På denne måten kan man få et godt innsyn i svelget, selv i de tilfellene hvor pasienten har en såkalt vanskelig luftvei.

Med vanskelig luftvei menes anatomiske forhold, sykdom, skader eller andre forhold som kan gjøre intubering eller maske-bag-ventilering vanskeligere (Hovind, 2011, s.242). Eksempler på en vanskelig luftvei kan være at pasienten har epiglottitt som direkte hindrer innsyn på grunn av hevelse, eller mistenkt skade på sentralnervesystemet som gjør at pasientens hode og nakke må holdes stabilt og ikke kan bøyes tilbake. Vi vil der det passer seg forkorte videolaryngoskopi til *VL*.

2.6 Paramedisinerens juridiske og etiske ansvar

De pasientene som oftest blir intubert prehospitalt er blant de mest kritiske pasientene vi møter, med tilstander som hjertestans og alvorlige traumer (Pepe, Roppolo & Fowler, 2015, s. 2). De har ofte en svært dårlig prognose dersom tiltak ikke iverksettes med en overlevelse på

bare 10.% ved hjertestans (Gräsner et al, 2016, s.191). En betydelig andel av disse pasientene dør til tross for behandling (Winchell, R.J., Hoy, DB., 1997).

Prehospitalt personell vil i disse situasjonene ha lite tilgjengelig tid, og gjerne en begrenset ressursituasjon. Dette medfører at man ofte må forsøke å gi informasjon til pasienten samtidig som man iverksetter behandling. Her må paramedisinen bruke en svak paternalistisk kommunikasjonsmåte. Pasient- og brukerrettighetsloven (1999) § 3-2 fastslår at alle pasienter har rett på informasjon for å få innsikt i egen helsetilstand. Informasjonen skal være tilpasset individets evne til å motta og forstå informasjonen, og helsepersonell har en plikt til å påse at pasienten har forstått det som blir sagt.

Dersom pasienten forsøker å motsette seg helsehjelp har vedkommende rett til det, jmfør Pasient- og brukerrettighetsloven (1999) § 4-1. Den sier at helsehjelp bare kan gis med pasientens samtykke. Dersom helsepersonell derimot oppfatter det slik at pasientens ønske ikke er til dens eget beste, kan nødrett påberopes i henhold til Straffelovens (2005) § 17. Behandleren må da, som alltid, forholde seg til Helsepersonellovens (1999) § 4 som sier at behandleren skal yte forsvarlig hjelp basert på eget kunnskaps- og ferdighetsnivå. En pasient som ikke motsetter seg helsehjelp verbalt eller fysisk, har i utgangspunktet gitt et stilltiende samtykke, og dette anses som et gyldig samtykke (Pasient- og brukerrettighetsloven (1999) § 4-2). Helsepersonellovens (1999) § 7 om øyeblikkelig hjelp sier at helsehjelp kan gis til pasienter som ikke er samtykkekompetente og/eller motsetter seg helsehjelp. Helsepersonell har dog ikke anledning til å benytte fysisk makt eller tvang.

På bakgrunn av det tidskritiske aspektet har ikke pasientene i de studiene vi har sett på, hatt mulighet til å samtykke til å bli intubert på forhånd. Flere av pasientene har dessuten vært bevisstløse eller livløse. Vi har vurdert det slik at informasjonen som kommer frem i studiene er anonymisert og har et klart behandlingsrettet fokus. Vi vurderer det slik at personvern har blitt godt ivaretatt, og at det derfor er uproblematisk å inkludere pasienter i studien, selv i de tilfeller hvor de ikke har hatt mulighet til å samtykke. Sentralt hos alle paramedisinere står loven om taushetsplikt for helsepersonell. §21 i Helsepersonelloven (1999) sier at: «Helsepersonell skal hindre at andre får adgang eller kjennskap til opplysninger om folks legems- eller sykdomsforhold eller andre personlige forhold som de får vite om i egenskap av å være helsepersonell».

Ambulanseforbundet i Delta har publisert egne etiske retningslinjer for alt ambulanspersonell. Stikkordene er ydmykhet, respekt, kollegialt, egenverd, samfunnsansvar, empati, taushetsplikt, identitet, kompetanse og kommunikasjon. Sammen danner disse stikkordene ordet yrkesetikk (Delta, 2016).

3.0 METODE

I dette kapitlet vil vi presentere vårt valg av metode. Vi vil også beskrive artikkelsøk og innhenting av informasjon. Vi vil beskrive kildekritikk av artiklene, drøfte noen etiske aspekter ved oppgaven, og presentere artiklene vi har valgt. I slutten av kapitlet fremlegges en kortfattet litteratormatrise.

Dalland beskriver metode som det å følge en viss vei mot et mål (2017, s.54). Hvilken vei vi velger avhenger av hva slags type informasjon vi ønsker å innhente, men også på hvilken måte vi ønsker å innhente den. Vi bruker også metoden som et verktøy overfor leseren ved å vise åpenhet, gjennomsiktighet og ved å være etterprøvbare gjennom oppgaven.

De vanligste vitenskapelige metodene er kvalitativ og kvantitativ metode. Kvantitativ metode representerer den naturvitenskapelige tradisjonen, og kjennetegnes ved å fokusere på objektiv og målbar informasjon. Kvantitativ forskning er viktig for å objektivt kunne måle virkning av medisinske tiltak. Kvalitativ metode representerer den humanvitenskapelige tradisjonen, og kjennetegnes å fokusere på menneskers opplevelser og erfaringer. Kvalitativ forskning er viktig for å forstå et fenomen dypere, og har en viktig rolle i forskning på medisinsk kommunikasjon og etikk. Innenfor medisinsk forskning benytter man seg av begge metodene. Dersom et medisinsk tiltak objektivt sett har god virkning, men subjektivt virker krenkende eller traumatiserende på pasienten, vil man kunne se etter metoder å forbedre den subjektive opplevelsen av det medisinske tiltaket. Dette kalles metodetriangulering (Thidemann, 2017, s.77-78).

3.1 Valg av metode

Vi har valgt å utføre en litteraturstudie jamført med programplanen i prehospitalt arbeid. En litteraturstudie benytter seg av eksisterende forskning og faglitteratur om et tema. Ved hjelp av metode systematiserer man kunnskap fra flere kilder, for deretter å kritisk gjennomgå og sammenfatte den i den hensikt å gi en oppdatert og god forståelse av valgte tema (Thidemann, 2017, s.79-80).

3.2 Søkestrategi

For å finne artiklene vi har brukt til denne oppgaven, har vi gjort systematiske søk til hovedartiklene. Vi har i tillegg gjort usystematiske søk for å supplere med artikler til drøftingskapitlet.

3.2.1 Søk og funn

Våre systematiske søk har blitt utført i *Medline*, *Cinahl* og *Cochrane*.

Ved systematiske søk har vi valgt å bruke en tilpasset PICO-modell. Prinsippet bak modellen er at man kombinerer horisontale søkeord med OR, og vertikale søkeord med AND. På grunn av få søkeresultater ved bruk av Outcome, har vi valgt å utelukke dette fra vårt søk. Vi har valgt en kombinasjon av MeSH-termer og nøkkelord i søket. Grunnen til at vi har valgt å bruke nøkkelord er for å inkludere søkeord som ikke er spesifiserte som MeSH-termer. Vi har valgt å spesifisere nøkkelordene i oversikten under.

Tabell 1

PICO-skjema

P	Allied Health Personnel	Emergency Medical Technicians	Emergency Medical Services	Paramedic (som nøkkelord)
I	Intubation, Intratracheal	Airway Management	-	-
C	Video Laryngoscopy (som nøkkelord)	-	-	-
O	Ikke brukt i søket	-	-	-

Etter søk i Medline via Helsebiblioteket fikk vi 29 treff, som vi avgrenset til fem artikler. Vi søkte videre i Cinahl og Cochrane, men fant ingen andre aktuelle artikler i søkene ved disse databasene.

Vi har gjort usystematiske søk i databasen *McMasterPlus*. McMasterPlus er en søkemotor som legger vekt på pålitelighet, klinisk relevans og nyhetsverdi. I McMasterPlus ble “video laryngoscopy” benyttet som et uavhengig søkeord innenfor disiplinen “Emergency/Trauma”. Etter dette søket fikk vi opp 49 artikler som vi deretter gikk systematisk gjennom. Etter avgrensning valgte vi å ikke bruke noen av disse artiklene.

Etter søk i de nevnte søkemotorene kom vi frem til fem artikler som var relevante. Grunnet lite forskning med fokus på paramedisinere, måtte mange artikler utelukkes ettersom vi vurderte at overføringsevnen ikke var god nok.

3.2.2 Kildekritikk

Gjennom våre søk, har vi benyttet oss av anerkjente databaser. Databasene innhenter artikler fra anerkjente, fagfellevurderte tidsskrifter. Alle artiklene vi har valgt er fagfellevurderte. Gjennom en fagfellevurdering er det vurdert at artiklene presenterer troverdige fakta, og at forskningen er utført på en etisk forsvarlig måte. Alle artiklene inkludert i oppgaven er skrevet (og lest) på engelsk. Språklige nyanseforskjeller i ord og uttrykk kan påvirke tolkning og forståelse av teksten. Alle artiklene vi har valgt er primærkilder. Dette minsker risikoen for feiltolkning av data. Etter avgrensning fant vi fem relevante artikler. Grunnet lite forskning på området har vi sett oss nødt til å inkludere artikler hvor barn er inkludert i studiene, og hvor sykepleiere som arbeider prehospitalt er inkludert. I utgangspunktet ønsket vi ikke å inkludere hverken barn eller sykepleiere, men grunnet lite forskning har vi vurdert at det var nødvendig for å få et godt grunnlag for denne oppgaven.

Noen av artiklene vi har studert har blitt sponset av produsenten av det aktuelle videolaryngoskopet, i form av enten studiemidler eller tilgang på utstyr, dette kan påvirke presentasjonen av resultatene. I fagfellevurderingen har det blitt vurdert at dette ikke har påvirket resultatene, og studiene har blitt godkjent.

3.2.3 Valg av artikler

Ved valg av artikler leste vi først gjennom overskrifter. Dette var for å raskt utelukke artikler som ikke var relevante for oss, men som vi ikke fikk utelukket gjennom søket. Eksempelvis kunne en overskrift inneholde begrep som «in-hospital» eller «ICU». Ved å velge bort disse

utelukket vi raskt artikler som omhandlet behandling på sykehus. Etter å ha grovsortert artiklene gjennom overskrifter, leste vi gjennom sammendraget (abstract) for artikkelen. Etter denne gjennomlesningen ble flere artikler utelukket fra søket vårt. Dersom vi fortsatt var usikre på relevansen av en studie etter å ha lest sammendraget, leste vi raskt gjennom hele artikkelen for å vurdere om den kunne brukes i vår oppgave. Til slutt endte vi opp med fem artikler.

3.2.4 Avgrensing

Vi har valgt å avgrense søket vårt til studier fra de siste ti årene (2008-2018). Vi har valgt å utelukke alle studier som inkluderer intubering utført på sykehus. Vi har også valgt å utelukke studier som omhandler intubering utført av leger. Dette er for å gjøre oppgaven mest mulig relevant for vår yrkesgruppe.

3.3 Etikk og akuttmedisinsk forskning

Etikk, også kalt moralfilosofi, kommer fra det greske ordet *ethos*, som kan oversettes til sedvane, skikk eller livsstil (Sagdahl, 2018). Når vi utfører en handling, har vi som regel en forståelse av om handlingen er riktig eller gal. Vi tillegger handlingen en verdi. Moralen vår bestemmer verdien av denne handlingen. Eksempelvis vil vår moral som helsepersonell som regel si at det er riktig å hjelpe en person i nød. Etikk kan ses på som den systematiske gjennomgangen av hvilke verdier hver handling har.

Det finnes forskjellige måter å tillegge handling verdi. Innenfor konsekvensetikken, er man opptatt av at en handlingens verdi er basert på konsekvensen av handlingen. Dersom handlingen har flere positive konsekvenser enn negative, vil man si at det er en riktig eller god handling. Innenfor pliktetikken er man opptatt av fundamentale prinsipper for om en handling har en negativ eller positiv verdi. Pliktetikken baserer seg i stor grad på gitte prinsipper og rettigheter. En handling kan ha uttalt flere positive konsekvenser, men dersom handlingen går på akkord med en persons rettigheter, vil handlingen pliktetisk være feil. Innenfor akuttmedisinsk etikk er balansegang mellom flere grener av etikken, og det finnes ingen fasitsvar på om noe er rett eller galt. Som regel vil man drøfte flere etiske perspektiver, for så å bli enige om den mest riktige, eller minst gale løsningen.

I *Nürnberg-kodeksen* fra 1949 slås det fast at alle personer som skal utsettes for forsøk, må gi et frivillig og informert samtykke. Dette utelukket dermed forsøk på fanger, alvorlige syke, barn og andre personer som av andre grunner ikke kunne gi et frivillig, informert samtykke (Ruyter, K.W., 2017, s.203). I klinisk akuttmedisinsk forskning er informert samtykke vanskelig å gjennomføre. En del av pasientene som behandles er av forskjellige årsaker ikke i stand til å gi et informert samtykke. Sykdom og skade kan gjøre at pasienter har redusert eller ingen bevissthet. I andre tilfeller vil det ikke være gjennomførbart å skaffe informert samtykke på grunn av tidsaspektet. *Helsinkideklarasjonen* fra 1964 fastslår at innenfor den terapeutiske forskningen ikke er absolutt nødvendig med informert samtykke. Deklarasjonen slår fast at det ved visse anledninger i klinisk forskning kan være nok å innhente godkjenning fra en uavhengig, etisk komité.

Alle forskningsartiklene vi har brukt er vurdert av uavhengige etiske komitéer (*Institutional Review Board* eller *IRB*) med unntak av den amerikanske studien *EMS Intubation Improves with King Vision Video Laryngoscopy*. Forfatterne har vurdert forskningen til å ikke trenge godkjenning basert på den lokale etiske komitéens retningslinjer, som sier at dersom hensikten er en kvalitetsforbedring av tjenester på sykehuset er det ikke behov for godkjenning. Den amerikanske artikkelen *Comparison of Traditional versus Video Laryngoscopy in Out-of-Hospital Tracheal Intubation* ble vurdert av en uavhengig, etisk komité som fant at studien ikke trengte godkjenning på bakgrunn av dens design og hensikt.

Vårt tema baserer seg i stor grad på bruk av nyere medisinsk utstyr, hvor de forskjellige artiklene har benyttet seg av utstyr fra forskjellige produsenter av medisinsk utstyr. Et eksempel på dette er King Video Laryngoscope som er laget av produsenten Ambu. Vi har derfor sett på finansiering av studiene for å hindre at utstyrsprodusenter påvirker resultater til det positive. Ingen av forfatterne meddeler interessekonflikter, men noen av studiene har fått gratis utstyr. Ingen av studiene er finansiert av utstyrsprodusenter.

3.4 Presentasjon av studier

Her vil vi presentere de 5 artiklene som danner grunnlaget for vår oppgave.

A pilot, prospective, randomized trial of video versus direct laryngoscopy for paramedic endotracheal intubation (2017) Ducharme, Kramer, Gelbart, Colleran, Risavi & Carlson

Studien er en prospektiv, randomisert, ikke-blindet, overkrysningsstudie. Den har til hensikt å kartlegge om videolaryngoskopi utført av paramedisinere kan oppnå bedre eller like gode resultater som ved direkte laryngoskopi. Studien er utført ved to bilambulansetjenester i Pennsylvania, USA. Vi mener denne studien har god overføringsevne til norske forhold og høy relevans. Ambulansene er bemannet av en paramedisiner og en ambulansarbeider, noe som også er svært vanlig i Norge. I likhet med i Norge, har ikke de nevnte ambulansetjenestene tilgang på muskelrelakserende legemidler. Kun et fåtall av paramedisinerne har tillatelse til å gi sedative legemidler.

EMS Intubation Improves with King Vision Video Laryngoscopy (2015) Jarvis, McClure & Johns

Denne studien er en retrospektiv, ikke-blindet analyse av elektroniske pasientjournaler som har til hensikt å evaluere effekten av videolaryngoskopi opp mot direkte laryngoskopi. Forfatterne har samlet inn data fra pasientjournaler i en bilambulansetjeneste i Pittsburgh, USA.

Impact of Video Laryngoscopy on Advanced Airway Management by Critical Care Transport Paramedics and Nurses Using the CMAC Pocket Monitor (2015) Boehringer, Choate, Hurwitz, Tilney & Judge

Denne studien er en retrospektiv diagramoversikt av intuberinger utført av paramedisinere og sykepleiere i en helikopterambulansetjeneste USA. Hensikten med studien er å evaluere effekten videolaryngoskopi vil ha på sjansen for å lykkes med en intubering, samt hvor mange forsøk som er nødvendig.

Comparison of Traditional versus Video Laryngoscopy in Out-of-Hospital Tracheal Intubation (2010) Wayne & McDonnell

Denne studien er en prospektiv, kontrollert, ikke-randomisert studie. Hensikten med studien var å evaluere effekten av videolaryngoskopi opp mot direkte laryngoskopi ved avansert

luftveishåndtering utenfor sykehus. Forfatterne hadde en hypotese på forhånd om at videolaryngoskopi kan bidra til bedre pasientbehandling og –sikkerhet. Studien er utført i USA.

Comparison of Video Laryngoscopy and Direct Laryngoscopy in a Critical Care Transport Service (2013) Guyette, Farrell, Carlson, Callaway & Phrampus

Denne studien er en ikke-randomisert gruppekontrollert studie hvor 6 luftambulansetjenester ble utstyrt med videolaryngoskopi, mens 11 luftambulansetjenester brukte med direkte laryngoskopi. Studiens hensikt var å evaluere bruken av videolaryngoskopi i en luftambulansetjeneste. Forfatterne hadde en hypotese om at behandlerne ville trenge færre forsøk for å lykkes med intubering ved hjelp av videolaryngoskopi enn ved direkte laryngoskopi. Studien er utført i USA.

3.5 Litteratormatrise

Artikkel nr	Førsteforfatter	År	Metode og design	Hovedfunn	Kvalitet	Etikk
1	Ducharme et al	2017	Kvantitativ, overkrysningsstudie	Ingen signifikant forbedring	God	Godkjent av IRB
2	Jarvis et al	2015	Kvantitativ, retrospektiv analyse	Signifikant forbedring	Middels	Ikke vurdert på bakgrunn av kvalitetsforbedring
3	Boehringer et al	2015	Kvantitativ, retrospektiv analyse	Signifikant forbedring	God	Godkjent av IRB
4	Wayne et al	2010	Kvantitativ, overkrysningsstudie	Kortere tidsbruk ved VL	God	Godkjent av IRB
5	Guyette et al	2013	Kvantitativ, overkrysningsstudie	Ingen signifikant forbedring	God	Godkjent av IRB

4.0 RESULTAT

I dette kapitlet vil vi fremlegge resultatene i våre 5 valgte artikler. Resultatene vil drøftes i et eget kapittel. Resultatene legges frem i samme rekkefølge som ved artiklenes presentasjon.

4.1 A pilot, prospective, randomized trial of video versus direct laryngoscopy for paramedic endotracheal intubation (2017)

Gjennom 34 måneder ble totalt 83 pasienter intubert, hvorav 42 ble intubert ved direkte laryngoskopi (DL), og 40 ved bruk av videolaryngoskopi (VL). En pasient møtte ikke inklusjonskriteriene, og ble derfor ekskludert fra resultatene. Majoriteten av pasientene var menn (78,6% i DL-gruppen og 70% i VL-gruppen). Ingen pasienter under 18 år ble inkludert i studien, og 56.62% av pasientene var over 70 år. Det ble ikke funnet en signifikant forskjell i graden av vellykket førstegangsforøk (DL:66.7% vs VL: 62.5%, p-verdi 0.69) eller sammenlagt vellykkethet (DL: 81% vs VL: 72.5%, p-verdi 0.37).

Tabell 2

Inndeling av pasienter etter indikasjon for intubering

Indikasjon for intubering (resultater basert på Intention-To-Treat Analysis)	DL-gruppen	VL-gruppen
Medisinsk hjertestans	37	39
Medisinsk årsak, ikke hjertestans	1	1
Traumatisk hjertestans	4	0
Traumatisk årsak, ikke hjertestans	0	0

81% av intuberingene som ble utført i DL-gruppen ble utført av den suburbane ambulansetjenesten, mens 19% ble utført av den rurale ambulansetjenesten. I VL-gruppen ble 75% av pasientene intubert i den suburbane ambulansetjenesten, mens 25% av pasientene ble intubert av den rurale ambulansetjenesten.

Paramedisinerene skulle i et forhåndsutlevert skjema fylle inn informasjon om intuberingen, deriblant beskrive om pasienten hadde en vanskelig luftvei. I DL-gruppen rapporterte

paramedisinerne at blod i svelget eller luftveiene var årsak til vanskelig luftvei i 1 tilfelle. For VL-gruppen ble dette rapportert 3 ganger. Oppkast i svelget eller luftveiene ble nevnt som årsak til vanskelig luftvei hos 7 pasienter i DL-gruppen og 11 pasienter i VL-gruppen. Foranliggende (anterior) trakea ble oppgitt i 8 tilfeller i DL-gruppen og 9 tilfeller i VL-gruppen. Luftveisobstruksjon ble rapportert 2 ganger i hver gruppe, og overvekt 5 ganger i hver gruppe. Redusert munnåpning ble rapportert 2 ganger i DL-gruppen og ingen ganger i VL-gruppen. En gang i hver gruppe ble utfordringen ved intubering spesifisert under punktet "annet". Den ene gangen dreide det seg om begrenset arbeidsrom rundt pasienten, og en gang dreide det seg om at pasienten hadde oralt sekret som ikke var blod eller oppkast, som vanskeliggjorde intuberingen.

Paramedisinerene ble bedt om å vurdere innsyn i pasientens luftvei ut fra Cormack-Lehane skalaen, og fylle dette inn i vurderingsskjemaet.

Tabell 3

Inndeling av pasienter etter Cormack-Lehane Skala

Cormack-Lehane Skala	DL-gruppen (Tot. 38)	VL-gruppen (Tot. 37)
1	47.4%	46%
2	36.8%	18.9%
3	7.9%	18.9%
4	7.9%	16.2%

Et anslag av POGO (Percentage Of Glottic Opening), ble av behandlerne anslått til å variere mellom 67,5% og 100% i DL-gruppen og 30% og 100% i VL-gruppen. Median prosent av POGO var henholdsvis 85% for DL-gruppen og 82,5% for VL-gruppen. Det var totalt 9 tilfeller av overkrysning. 8 pasienter ble først forsøkt intubert med videolaryngoskopi og deretter med direkte laryngoskopi, og 2 av de 8 nye forsøkene var vellykket. I 1 tilfelle ble det først forsøkt med direkte laryngoskopi, og deretter byttet til videolaryngoskopi. Dette forsøket var vellykket.

I VL-gruppen ble det rapportert 4 tilfeller av komplikasjoner med laryngoskopet eller de veiledende bladene under intubering. Etter 3 måneder av studien ble de veiledende bladene byttet med vanlige blader, på forespørsel fra paramedisinerne. Etter dette ble det ikke rapportert noen komplikasjoner med bladene. For å forsikre seg om at disse komplikasjonene ikke hatt signifikant effekt på resultatene valgte forfatterne å gjøre nye analyser hvor de 3 første månedene var ekskludert, og de konkluderte med at komplikasjonene ikke hatt signifikant effekt på resultatene.

4.2 EMS Intubation Improves with King Vision Video Laryngoscopy (2015)

Fra oktober 2010 til november 2013 ble det totalt intubert 514 pasienter, hvorav 185 (36%) ved direkte laryngoskopi og 329 (64%) ved videolaryngoskopi. Det ble totalt utført 270 forsøk på intubering i DL-gruppen, og 423 forsøk i VL-gruppen.

Det ble oppdaget en signifikant forskjell både i vellykket førstegangsforsøk (DL: 43.8% vs 74.2%, p-verdi < 0.01) og sammenlagt vellykkethet (DL: 64.9% vs VL: 91.5%, p-verdi < 0.01) mellom direkte laryngoskopi og videolaryngoskopi.

Tabell 4

Inndeling av pasienter etter antall intuberingsforsøk

Antall forsøk på intubering	DL-gruppen (185 pasienter)	VL-gruppen (329 pasienter)
1	43.78%	74.16%
2	16.75%	15.5%
3	3.7%	1.82%
4	0.54%	0%
Mislykket intubering eller annet hjelpemiddel for å sikre luftvei benyttet etter 1 intuberingsforsøk	35.13%, hvorav 96.92% av disse var vellykket med annet hjelpemiddel	8.51%, hvorav 89.28% av disse var vellykket med annet hjelpemiddel

I de tilfellene intubering var mislykket, var det ingen signifikant forskjell i hvorvidt man oppnådde sikker luftvei med et såkalt rescue device. I 7 tilfeller i hver gruppe ble det forsøkt intubering av pasienten 3 ganger før rescue device ble brukt. I DL-gruppen ble en pasient forsøkt intubert 4 ganger. Vellykkethet per forsøk på intubering av pasienter som ikke hadde hjertestans var 44,6% i DL-gruppen og 76% i VL-gruppen. Blant pasientene med hjertestans var tallene 42,7% i DL-gruppen og 69% i VL-gruppen.

Hjertestans var den vanligste indikasjonen for intubering, med henholdsvis 63% av pasientene i DL-gruppen og 69% av pasientene i VL-gruppen. Pasientene i DL-gruppen var gjennomsnittlig 58,9 år gamle, mens de i VL-gruppen var 61 år gamle. Gjennomsnittlig vekt var høyere i VL-gruppen (88,1 kg) enn i DL-gruppen (82,3 kg). Forskjellen var størst blant hjertestanspasientene, hvor gjennomsnittlig vekt i DL-gruppen var 75,7 kg, mens den var 88,9 kg i VL-gruppen.

Tabell 5

Bruk av paralytiske legemidler i forkant av intubering

Indikasjon for intubering	DL-gruppen	VL-gruppen
Hjertestans	5,17%	9,21%
Annen årsak	82,6%	88,1%

I begge gruppene lyktes paramedisinerene stort sett oftere med intubering hos de pasientene som hadde annen indikasjon for intubering enn hjertestans. Unntaket gjelder vellykket intubering på første forsøk i DL-gruppen, hvor forskjellen var minimal.

Tabell 6

Inndeling av pasienter etter indikasjon for intubering

Indikasjon for intubering	DL-gruppen	VL-gruppen
Hjertestans - Vellykket intubering på første forsøk	44,0%	73,7%
Annen årsak - Vellykket intubering på første forsøk	43,5%	75,2%

Hjertestans - Vellykket intubering	62,9%	89,9%
<hr/>		
Annen årsak - Vellykket intubering	68,1%	95,0%

I 11 tilfeller skulle pasienten ha blitt intubert med videolaryngoskopi, men ble intubert med direkte laryngoskopi. 9 av disse tilfellene var på pasienter med hjertestans, mens de 2 siste tilfellene var på annen indikasjon. En “intention to treat analysis” ble utført for å finne ut om disse uønskede hendelsene ville påvirke resultatene av studien. Forfatterne konkluderte med at disse tilfellene ikke påvirket resultatet av studien.

4.3 Impact of Video Laryngoscopy on Advanced Airway Management by Critical Care Transport Paramedics and Nurses Using the CMAC Pocket Monitor (2015)

Gjennom nesten ni år behandlet paramedisinere og sykepleiere i en luftambulansetjeneste i USA 12361 pasienter, hvorav 790 pasienter hadde behov for intubering. 94.05% av pasientene var over 13 år, 2.78% var mellom 1 og 13, og 1.39% var under 1 år. Hos 1.51% av pasientene ble alder ikke spesifisert. To pasienter ble ekskludert fra studien fordi det brukt en annen type videolaryngoskop enn ellers i studien. 69.4% av pasientene var menn, og 30.5% var kvinner. Hos 3 pasienter (0.38%) ble kjønn ikke dokumentert. 60% av pasientene var traumepasienter, mens 40% var medisinske pasienter. 58% av pasientene var såkalte “scene-calls” hvor luftambulansen ble kalt ut direkte til pasienter som befant seg i et prehospitalt miljø. 42% av pasientene var pasienter som ble overflyttet mellom institusjoner.

Etter implementeringen av videolaryngoskopi gikk andelen vellykkede intuberinger opp fra 94,9% til 99,0%. Andelen vellykkede intuberinger på første forsøk gikk opp fra 75,4% til 94,9%. Andelen intuberinger som var vellykket på to forsøk gikk opp fra 89,2% til 97,4%. Forskjellen fra 1,33 forsøk nødvendig per vellykket intubering til 1,08 forsøk er signifikant. Det innebærer at istedenfor at et ekstra intuberingsforsøk var nødvendig for hver 3,5. pasient, var det kun nødvendig med et ekstra forsøk for hver 11. pasient. Artikkelen presenterer ikke p-verdi i sine resultater. Det ble foretatt 789 intuberingsforsøk på 593 pasienter i DL-gruppen, og 210 intuberingsforsøk på 195 pasienter i VL-gruppen.

Tabell 7

Presentasjon av antall intuberingsforsøk for å oppnå sikker luftvei

	DL- gruppen	VL- gruppen
Vellykket intubering	94.9%	99.0%
Gjennomsnittlig antall forsøk per vellykket intubering	1.33	1.08
Vellykket intubering på første forsøk	75.4%	94.9%
Vellykket intubering på første og andre forsøk	89.2%	97.4%
Mislykket intubering eller annet hjelpemiddel for å sikre luftvei benyttet	3.2%	0.5%
Annen behandler utførte vellykket intubering	1.18%	0%

Det forekom ingen tilfeller hvor videolaryngoskopi ble brukt etter et mislykket forsøk med direkte laryngoskopi. Kun 2 pasienter ble intubert under flyvning, og begge disse intuberingene var vellykkede. Reduksjonen i antall ganger behandler ikke lyktes med intubering og valgte å gå over til supraglottisk luftvei er signifikant, fra 19 tilfeller i DL-gruppen til 1 tilfelle i VL-gruppen. I 7 tilfeller i DL-gruppen ble pasienten intubert av annet personell (lege, anestesisykepleier eller paramedisiner fra bilambulansse) etter at luftambulanssepersonellet først hadde forsøkt å intubere pasienten. Dette forekom ikke i VL-gruppen. I 2 tilfeller i DL-gruppen utførte behandlerne cricothyrotomi etter mislykket intubering, mens på 1 pasient i VL-gruppen utførte en kirurg cricothyrotomi etter ankomst sykehus.

Tabell 8

Hjelpemidler brukt for å sikre pasientens luftvei

	DL-gruppen	VL-gruppen
Supraglottisk luftvei	19	1
Annen behandler sikret luftvei	7	0

Pasient erklært død etter 1 intuberingsforsøk	2	0
<hr/>		
Cricothyrotomi	2	1

4.4 Comparison of Traditional versus Video Laryngoscopy in Out-of-Hospital Tracheal Intubation (2010)

Gjennom 2 år ble 300 pasienter intubert ved direkte laryngoskopi, og 315 pasienter ble intubert ved videolaryngoskopi. 2 pasienter fra VL-gruppen ble ekskludert ettersom den målte intuberingstiden var så lav (mindre enn 10 sekunder) at det ble antatt at det skyldtes en teknisk feil. I begge gruppene var omtrent to tredjedeler av pasientene menn (66.66% i DL-gruppen og 67.6% i VL-gruppen). Gjennomsnittsalderen i DL-gruppen var 56 år (laveste alder 8 år, høyeste alder 93 år). I VL-gruppen var gjennomsnittsalderen 58 år (laveste alder 10 år, høyeste alder 97 år). Flesteparten av pasientene som ble intubert hadde en medisinsk problemstilling.

Forskjellen på antall forsøk per vellykket intubering var signifikant (DL: 2.3 vs VL: 1.2, p-verdi 0.05). Nesten alle pasienter i begge grupper ble vellykket intubert. Det ble ikke påvist signifikant forskjell i sammenlagt vellykkethet (DL: 95% vs VL: 97%, p-verdi ikke signifikant). Det ble påvist en signifikant forskjell i tidsbruk for intubering (DL: 42 sekunder vs VL: 21 sekunder, p-verdi 0.05).

Tabell 9

Inndeling av pasienter etter indikasjon for intubering

Indikasjon for intubering	DL-gruppen	VL-gruppen
Traumatisk indikasjon	14%	15.87%
Medisinsk indikasjon	86%	84.1%

Bruk av paralytiske legemidler ble dokumentert i 96 tilfeller i DL-gruppen, og 95 tilfeller i VL-gruppen. Den lengste perioden som gikk uten at pasienten ble ventilert var 55 sekunder i DL-gruppen og 37 sekunder i VL-gruppen.

Et hjelpemiddel for å sikre pasientens luftvei ble brukt i 14 tilfeller i DL-gruppen og 10 tilfeller i VL-gruppen. 1 pasient i hver gruppe kunne ikke intuberes, og behandlerne klarte heller ikke å ventilere pasienten. Det ble utført cricothyrotomi uten hell på den ene pasienten, og den andre pasienten hadde et alvorlig lungeødem. Begge disse pasientene døde. Det ble rapportert 13 tilfeller av regurgitasjon i DL-gruppen, og 15 tilfeller i VL-gruppen. Ingen av gruppene rapporterte tilfeller av uoppdaget feilplassering av ET-tuben. Av skader rapporterte DL-gruppen 3 brukne tenner, og VL-gruppen meldte om 2 brukne tenner. Alle skadene skjedde hos pasienter som ble beskrevet som å ha dårlig munnhygiene. Ingen større skader ble rapportert.

4.5 Comparison of Video Laryngoscopy and Direct Laryngoscopy in a Critical Care Transport Service (2013)

Totalt 875 pasienter ble vurdert til å ha behov for luftveistiltak, hvorav 58.28% ble forsøkt intubert ved direkte laryngoskopi og 39.77% ble forsøkt intubert ved videolaryngoskopi. På de resterende 1.94% av pasientene ble en supraglottisk luftvei anvendt. 167 forskjellige paramedisinere utførte intuberingene, hvorav 83 var knyttet til VL-gruppen.

Det ble ikke påvist en signifikant forskjell i gjennomsnittlig antall forsøk nødvendig for å oppnå vellykket intubering (DL: 1.16 vs VL 1.17, p-verdi 0.79). Vedrørende vellykket intubering på førstegangsforsøk ble det heller ikke oppdaget signifikant forskjell (DL: 86.1% vs VL: 85.6%, p-verdi 0.86). Det var ingen signifikant forskjell når man så på sammenlagt vellykkethet ved intubering (DL: 97.84% vs VL: 97.41%, p-verdi ikke presentert).

Tabell 10

Presentasjon av vellykkethet ved intubering

	DL-gruppen	VL-gruppen
Totalt antall intuberinger	510	348
Totalt antall vellykkede intuberinger	97.84%	97.41%

Intuberinger vellykket på første forsøk	86,1%	85,6%
Mislykket intubering eller annet hjelpemiddel for å sikre luftveien brukt etter intuberingsforsøk	2.15% (supraglottisk luftvei anvendt i alle tilfeller)	2.87% (supraglottisk luftvei anvendt i 9 tilfeller. Kirurgisk luftveisinngrep anvendt ved 1 tilfelle)

Gjennomsnittsalderen for pasientene var 48,5 år i DL-gruppen og 47,5 i VL-gruppen.

Gjennomsnittsvekten lå på 78,7 kg i DL-gruppen og 83,1 kg i VL-gruppen.

64% av behandlerne som brukte videolaryngoskopi rapporterte at de kun brukte skjermen på videolaryngoskopet for å utføre intubering, mens 14% oppga at de hovedsakelig brukte skjermen på videolaryngoskopet for å utføre intubering. De fleste behandlerne (55-60%) oppga at de syntes videolaryngoskopi var enklere eller mye enklere enn direkte laryngoskopi. Like over en tredjedel av behandlerne opplevde at det var omtrent like enkelt med både videolaryngoskopi og direkte laryngoskopi. Kun 8% beskrev videolaryngoskopi som vanskeligere, eller mye vanskeligere. Hos 49% av pasientene i DL-gruppen ble cervical-columna stabilisert, mens 56% av pasientene i VL-gruppen fikk cervical-columna stabilisert. Resultatene viser at flere pasienter i VL-gruppen var såkalte "scene-calls", altså at dette var pasienter i et prehospitalt miljø hvor luftambulansen ble kalt ut direkte. 80% av pasientene i VL-gruppen var slike pasienter, mens 20% var pasienter som ble flyttet mellom institusjoner. I DL-gruppen var 67% av pasientene såkalte "scene-calls", mens 33% av pasientene ble overflyttet mellom institusjoner.

5.0 DRØFTING

I dette kapitlet vil vi ta for oss ulike aspekter ved artiklene og bruk videolaryngoskopi. Vi vil også drøfte artiklenes og vår egen oppgave sine svakheter.

5.1 Vellykket førstegangsforsøk

To av artiklene viser en bedring i grad av vellykket førstegangsforsøk ved bruk av VL, mens tre av de viser ingen signifikant endring. Vellykket førstegangsforsøk er en viktig verdi å måle når man forsker på intubering fordi forekomsten av uønskede effekter øker for hvert forsøk. Uønskede effekter kan blant annet være skader på anatomiske strukturer i luftveiene, aspirasjon, larynksspasme og hypoksi. Den største økningen av uønskede effekter (hypoksi, aspirasjon, øsofagal intubering) ser man mellom første og andre forsøk (Sakles, Chiu, Mosier, Walker & Stolz, 2013, s. 77). Etter tre forsøk er sjansen for at man har minst én uønsket effekt nesten 65%.

Økningen i antall uønskede effekter har sannsynligvis en sammenheng med et økende stressnivå, økt press til å prestere og pasientens forverrende helsesituasjon. En kvalitativ studie blant paramedisinere i USA konkluderte med at behandlingen av pediatriske pasienter antakeligvis går på akkord med pasientsikkerheten (Guise et al., 2017, s.1). Det emosjonelle og fysiske stresset ved pediatriske pasienter finnes også ved andre akutte syke eller skadde pasienter. En måte å redusere stressmomentet og samtidig bedre kvaliteten av utført arbeid er å gjøre vanskelige oppgaver enklere. Et eksempel på dette finner man ved *hjerte-lunge-redning* eller *HLR* utført av pårørende og tilskuere. Mens man tidligere fokuserte like mye på innblåsninger og kompresjoner ved hjerte-lunge-redning, har flere og flere gått over til kun kompresjoner ved HLR. En metaanalyse av HLR utført med innblåsninger versus uten innblåsninger tyder på at sistnevnte er overlegen når HLR utføres av utrente (Cabrini et al., 2010, s. 284).

Idéen bak bruk av videolaryngoskopi baserer seg på at man får et bedre innsyn til glottis og at man dermed vil ha en økt mulighet for å lykkes med intubering på første forsøk. Som tidligere nevnt defineres graden av innsyn ut fra ulike skalaer. Ved en Cormack og Lehane grad 4, vil intubering ved direkte laryngoskopi være vanskelig, og ved bruk av videolaryngoskopi vil man dersom man følger argumentet videre få en lavere (bedre) Cormack og Lehane gradering.

Utøverens ferdigheter og erfaring vil påvirke hvor gode man er til å laryngoskopere en pasient ved hjelp av DL, og ved å bruke VL kan man i flere tilfeller se en høyere grad av vellykket intubering på første forsøk for både erfarne og uerfarne utøvere. Samtidig vet vi at forekomsten av Cormack og Lehanes grad 3-4 er lav. Cook (2002, s. 276) publiserte en modifisert versjon av Cormack og Lehanes gradering. I studien fant han en insidens på under fem prosent med Cormack og Lehanes grad 3 eller høyere.

5.2 Tidsbruk ved intubering

Ventilering av pasienter er et tveegget sverd hvor man må balansere hjernens og resten av kroppens behov for oksygen og utånding av karbondioksid, med farene for hypoksi og hypoksemi. Ved frafall av oksygentilførsel til hjernen vil vevet skades etter få minutter, og pasienten vil i ytterste fall få mindre eller større hjerneskadene (Haugen, J.E., 2014, s. 78). Hypoksi er hovedgrunnen til at paramedisinere har fokus på både basal og avansert luftveishåndtering. Uavhengig av hvilken skade og sykdom det er snakk om, vil hypoksi minske pasientens overlevelse. Forskning viser at hypoksi mangedobler prehospital dødelighet ved blant annet traumatisk hodeskade (Wijayatilake et al., 2015, s. 519).

Hypoksi er den hyppigst forekommende uønskede effekten ved intubering (Sakles et al. 2013, s.77). Et av tiltakene man kan gjøre for å forebygge hypoksi ved intubering er å preoksygenere med maske-bag. Dette bytter ut nitrogenet i lungene med oksygen, noe som gir en sikkerhetsmargin for å unngå hypoksi. Preoksygenering skjer ved at man gir high flow-oksygen til en pasient i tre til fem minutter (Hovind, I.L., 2011, s.233). I en prehospital sammenheng kan det være problematisk å preoksygenere pasienter fordi pasienten kan være så dypt bevisstløs at muskeltonusen ikke er tilstede. Dette øker faren for å tvinge luft ned i magesekken ved maske-bag-ventilering, som igjen øker faren for regurgitasjon og lungeaspirasjon (Hovind, I.L., 2011, s.238). Ved å avstå fra preoksygenering er det viktig at tiden fra vi slutter å ventilere pasienten med enkle tiltak til vi har en korrekt plassert tube er så kort som mulig. Wayne & McDonnell (2010, s.281) viser til en halvering i tid brukt til intubering ved bruk av videolaryngoskopi. Selv om artikkelen ikke gjør rede for langtidsoverlevelse, kan man teoretisk se for seg at tiden spart kan gjøre en forskjell hos allerede marginale pasienter. Tid brukt er en faktor mange av artiklene ikke har sett på, noe vi tror kan være en viktig nøkkelverdi i fremtidige studier.

5.3 Erfaringens betydning for intubering

Intubering utført av paramedisinere har en lavere grad av vellykkethet enn intubering utført leger (Crewdson et al 2017, s.). Om denne forskjellen kommer av formell kompetanse eller praktisk erfaring er vanskelig å si noe om, men sannsynligvis er det en kombinasjon av begge disse faktorene.

Metaanalyser av intubering utført av leger ved bruk av videolaryngoskopi viser at videolaryngoskopi i liten grad påvirker resultatene, men at man kan se noe grad av økt vellykkethet og (Jong et al., 2014, s.631, Lewis, Butler, Parker, Cook & Smith, 2016, s.25). Vi har drøftet om mangelen på forskning som viser mer signifikante forskjeller mellom videolaryngoskopi og direkte laryngoskopi kan skyldes at nivået på vellykkede intuberinger er så høyt at det blir statistisk vanskelig å påvise. Vi har kommet frem til at dette krever en høyere forståelse av statistikk og kvantitativ metode enn det vi har på vårt nivå. Vi hadde en hypotese om at videolaryngoskopi ville ha en større effekt hos mindre erfarne utøvere. Vi har ikke klart å se at bruken av videolaryngoskopi har gjort intubering tryggere eller enklere basert på paramedisinere med ulik erfaring. Blant de artiklene som viser til økt grad av vellykkethet var det både utøvere man vil kalle erfarne og uerfarne. Dette ser man også i artiklene som ikke har funnet økt grad av vellykkethet.

5.4 Svakheter ved artiklene

Vi vil i dette underkapitlet drøfte svakheter ved artiklene sett i lys av vårt kunnskapsnivå vedrørende forskningsmetode. Drøftingen skjer med de forutsetningene vi har som bachelorgradsstudenter. Vi har tidligere i oppgaven drøftet vårt valg av metode og etiske problemstillinger, og kommer derfor ikke til å drøfte dette noe videre.

Artiklene er basert på studier med ulik studiedesign. Det ideelle studiedesignet for medisinsk kvantitativ forskning er et *randomisert, kontrollert studie* eller *RCT*. Et RCT-design gjør at man kan sammenligne et tiltak opp mot et annet for å se om tiltaket har en bedre effekt enn tiltaket. Kontrolltiltaket kan være det tiltaket som utføres i en klinisk sammenheng, eller det kan være en placebo. Kontrolltiltaket i alle de inkluderte artiklene er direkte laryngoskopi, som er den kliniske standarden for intubering i dag. For å hindre at en befolkningsgruppe ikke blir under- eller overrepresentert randomiserer man tiltakene. Dette vil si at det er tilfeldig

hvilket tiltak som utføres på hvilken pasient. I de fleste studier med RCT-design er forskerne som tolker resultatene ofte blindet for hva resultatene representerer. Forskeren vil da ikke vite hvilket tiltak som tilhører hvilket tall. Dette gjør at studiedesignet forhindrer fortolking av forskeren. Fordi artiklene er basert på ulikt studiedesign, kan det være vanskelig å sammenligne de. Ettersom artiklene er publisert i anerkjente tidsskrifter har vi kommet frem til at vi mener resultatene er å stole på.

Alle artiklene vi har inkludert er utført i USA. Ambulansetjenesten i USA baserer seg hovedsakelig på paramedisinere og *emergency medical technicians* eller *EMTs*. For å bli en EMT krever det at man kurses 120-150 timer. Dette inkluderer klasseromsundervisning, simulering, og yrkespraksis. Ved endt kurs tar man en eksamen laget av *National Registry of Emergency Medical Technicians (NREMT)*. Etter fullført eksamen, kan man enten jobbe som EMT eller ta videre utdanning som paramedisiner (paramedic). Denne utdanningen er på 1200-1800 timer (6-12 måneder), og avsluttes med en lignende eksamen i regi av NREMT (UCLA: Center of Prehospital Care, udatert). I Storbritannia kreves det en minimum ett-årig utdanning på høyskolenivå for å jobbe som paramedisiner, men det anbefales en økning til minimum bachelorgrad innen 2019 (College of Paramedics, udatert). På bakgrunn av tidligere nevnt sammenheng mellom erfaring og grad av vellykkethet vil man dersom man inkluderer forskjellige land kunne sammenligne yrkesutøvere med ulik formell og realkompetanse. Ettersom alle studiene vi har tatt for oss er fra USA, har vi ikke relevant statistikk til sammenligning. Det kan tenkes at det er et annet nivå på paramedisinere i Norge ettersom kravene er annerledes, men vi mener artiklene likevel er anvendelige siden vi har sett på paramedisinere med ulik erfaring fra både bilambulansetjeneste og luftambulansetjeneste. Det at vi kun har valgt artikler fra et geografisk område kan være en svakhet ved denne oppgaven. Tradisjonelt sett har amerikanske ambulansetjenester en høyere forekomst av endotrakeal intubering enn mange andre land.

Artiklene har brukt forskjellige definisjoner på ulike nøkkelverdier. Eksempelvis finner vi ulike definisjoner på hva et intuberingsforsøk er. I artikkelen til Jarvis et al (2015, s.485) defineres et intuberingsforsøk ved tidspunktet laryngoskopet går forbi tennene, eller inn i munnhulen. I artikkelen til Boehringer et al (2015, s.2) defineres et intuberingsforsøk som laryngoskopering med hensikt å intubere. Dette kan påvirke resultatene på bakgrunn av forskjellig klinisk praksis.

5.5 Styrker og svakheter ved egen oppgave

Det at vi har spisset oppgaven kan være en svakhet, da forskningsmaterialet er av et vesentlig mindre omfang. Vi har sett oss nødt til å ta med artikler med forskjellig metode og studiedesign for å dekke kravet om fire hovedartikler. Dette skyldes i stor grad mangelen på forskning som er spesifikt nok for vår oppgave. Vi mener temaet er høyst aktuelt siden norske ambulansetjenester fortsatt er delt opp i forskjellige foretak med forskjellig grad av kompetanse, erfaring og pasientdemografi. Avgrensningen kan også være en styrke for oppgaven, siden vi har valgt å spisse oppgaven slik at funnene er mest mulig aktuelle for paramedisinere. Det finnes mye forskning som gjelder intubering på sykehus og intubering utført av leger. Vi har prøvd å bruke dette under drøftingen som påfyll til artiklene vi allerede har sammen med pensum og annet fagstoff.

Mulige feiloversettelser fra vår side, kan ha ført til feiltolkninger. Vi har etter beste evne forsøkt å oversette på en best mulig måte, og ta hensyn til de språklige nyansforskjellene som gjør at ord ikke nødvendigvis kan oversettes direkte mellom engelsk og norsk.

De forskjellige artiklene omhandler videolaryngoskop med forskjellige utforminger og produsenter. Dette kan påvirke resultatene, og dersom vi hadde funnet nok materiale ville vi forsøkt å sammenligne et spesifikt videolaryngoskop med direkte laryngoskopi.

Gjennom samarbeidet vårt har vi valgt å fokusere på forskjellige deler av oppgaven. Vi har på forhånd av oppgaveskrivingen fordelt punkter vi trodde var viktige å skrive om. Deretter har vi skrevet brødtekst og hovedfunn hver for oss, for så og sammenfatte materialet sammen. Dette har vi gjort stykkevis og delt utover perioden vi har arbeidet med oppgaven. Vi føler at dette har vært en god arbeidsmetode for oss, men det kan gjøre at de forskjellige delene av oppgaven er ordlagt og strukturert på noe forskjellig vis. Vi har prøvd å kompensere for dette ved å gå gjennom, lese og redigere oppgaven sammen.

5.6 Samfunnsøkonomiske aspekter

Utstyr brukt til videolaryngoskopi medfører kostnader for helsevesenet. Fordi det er snakk om relativt høyteknologisk utstyr, anser vi det som sannsynlig at kostnader ved bruk av VL vil

være høyere enn ved DL. Man må derfor vurdere kostnad opp mot nytte. Som tidligere nevnt blir kun alvorlig syke pasienter intubert av paramedisinere. Man kan trekke en slutning om at disse også har dårligst prognoser. Mange av disse vil være eldre pasienter på slutten av livets forløp, og man vil derfor bli nødt til å se på den samfunnsøkonomiske gevinsten kontra helsevesenets etiske prinsipper. Kostnad opp mot samfunnsøkonomisk gevinst er et mye diskutert tema, hvor man kan dele tankesettet til to sider.

Helsevesenet kommer som tidligere nevnt til å oppleve en større og større belastning, og det vil være nødvendig å fokusere på helseøkonomi i årene som kommer. Om anskaffelse av videolaryngoskopi er en god helse- og samfunnsøkonomisk beslutning er ikke riktig å vurdere med vår bakgrunn og utdannelse.

6.0 KONKLUSJON

Vi ønsket å finne ut om prehospital bruk av videolaryngoskopi kan bidra til tryggere og enklere endotrakeal intubering utført av paramedisinere. Det er vanskelig å presentere en sikker konklusjon på bakgrunn av funnene i artiklene vi har studert. Vi kan se noen trender som kan vise til enklere intubering ved lavere gjennomsnittlig antall intubering før vellykket intubering og økt grad av vellykket førstegangsforsøk. Vi mener dog at det per i dag ikke finnes nok konklusiv forskning som tilsier at videolaryngoskopi er tiltrengt i det prehospitale feltet. Ved at intubering blir enklere, vil det også bli tryggere å intubere grunnet antatt lavere insidens av uønskede effekter.

Dersom videolaryngoskopi kan gjøre prehospital intubering enklere og tryggere, kan man forhåpentligvis minske gapet vedrørende vellykkethet mellom prehospital og inhospital intubering. Forhåpentligvis kan man også minske gapet vedrørende vellykkethet mellom prehospital intubering utført av ambulanspersonell og anestesipersonell. Det er vår mening at en prospektiv, multisenter, randomisert, blindet og kontrollert studie vil kunne belyse problemstillingen bedre, og eventuelt bekrefte trendene vi ser. Ved å ha et multisenter studie vil man kunne eliminere svakheter ved studiene som forskjellige nøkkelverdier og definisjoner. Som tidligere nevnt er tid brukt en faktor mange av artiklene ikke har sett på, noe vi tror kan være en viktig nøkkelverdi i fremtidige studier.

I januar 2018 ble den kliniske delen av en stor britisk studie kalt *Airways-2* avsluttet. Studien dekker fire ambulansetjenester som dekker en befolkning på ca. 20 millioner mennesker. Studien ønsker å se på den kliniske og økonomiske effekten av i-Gel (en supraglottisk luftveisenhet) og endotrakeal intubering. Det er forventet at studien kommer til å gi et enda grundigere innblikk i om endotrakeal intubering fortsatt bør utføres i de prehospitale tjenestene.

7.0 LITTERATUR

Boehringer, B., Choate, M., Hurwitz, S., Tilney, P.V.R. & Judge, T. (2015). *Impact of Video Laryngoscopy on Advanced Airway Management by Critical Care Transport Paramedics and Nurses Using the CMAC Pocket Monitor*. *BioMed Research International*, vol. 2015, Article ID 821302, 6 pages, 2015. DOI:10.1155/2015/821302

Cabrini, L., Biondi-Zoccai, G., Landoni, G., Greco, M., Vinciguerra, F., Greco, F. & Zangrillo, A. (2010) *Bystander-initiated chest compression-only CPR is better than standard CPR in out-of-hospital cardiac arrest*. *HSR Proc Intensive Care Cardiovasc Anesth*. 2010;2(4):279-85
PMID: 23439400

College of Paramedics (udatert): *How to become a paramedic*
Hentet fra: https://www.collegeofparamedics.co.uk/how_to_become_a_paramedic

Cook, T. M. (2002) *A new practical classification of laryngeal view*. *Anaesthesia*. 55:3, 203-309

Crewdson, K., Lockey, D. J., Røislien, J., Lossius, H. M. & Rehn, M. (2017) *The success of pre-hospital tracheal intubation by different pre-hospital providers: a systematic literature review and meta-analysis*. *Critical Care*, 21:31
DOI: 10.1186/s13054-017-1603-7

Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving* (5. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk

Delta.no (2016) *Yrkesetiske retningslinjer for ambulanspersonell*
Hentet fra: <https://delta.no/yrke/ambulansforbundet/yrkesetiske-retningslinjer-for-ambulanspersonell>

Ducharme S., Kramer B., Gelbart D., Colleran C., Risavi B. & Carlson J.N. (2017). A pilot, prospective, randomized trial of video versus direct laryngoscopy for paramedic endotracheal intubation. *Resuscitation*, 114:05, 121-126, DOI:10.1016/j.resuscitation.2017.03.022

Ezri, T., Evron, S., Hadad, H. & Roth, Y., (2005) Tracheostomy and endotracheal intubation: a short history. *Department of Anesthesia, the Edith Wolfson Medical Center, Holon and the Sackler Faculty of Medicine, Tel-Aviv University.* PMID: 16400793

Gräsner, J-T. Lefering, R., Koster, R.W., Masterson, S., Böttiger, B.W., Herlitz, J., ... Bossaert, L.L. (2014) EuReCa ONE—27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation*, 105 188–195

Guyette, F. X., Farrell, K., Carlson, J.N., Callaway, C. W. & Phrampus, P. (2013). Comparison of Video Laryngoscopy and Direct Laryngoscopy in a Critical Care Transport Service, *Prehospital Emergency Care*, 17:2, 149-154, DOI: 10.3109/10903127.2012.729128

Helsedirektoratet. (2014) *Kompetansebehov i ambulansesfag* (Rapport fra arbeidsgruppe IS-0425/2014) Hentet fra: <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/134/Kompetansebehov-i-ambulansesfag-rapport-fra-arbeidsgruppe-IS-0425.pdf>

Helsepersonelloven (1999) §7 *Øyeblikkelig hjelp*. Hentet fra: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64/KAPITTEL_2#KAPITTEL_2

Helsepersonelloven (1999) § 4 *Forsvarlighet*. Hentet fra: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64/KAPITTEL_2#KAPITTEL_2

Helsepersonelloven (1999) § 21 *Hovedregel om taushetsplikt*. Hentet fra: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64/KAPITTEL_5#KAPITTEL_5

Hovind, I.L. (Red.) (2011) *Anestesisykepleie*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk

Jarvis, J.L., McClure, S.F. & Johns, D. (2015). EMS Intubation Improves with King Vision Video Laryngoscopy, *Prehospital Emergency Care*, 19:4, 482-489,
DOI:10.3109/10903127.2015.1005259

Jong, A.D., Molinari, N., Conseil, M., Coisel, Y., Pouzeratte, Y., Belafia, F., Jaber, S.,
(2014) Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for orotracheal intubation in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 40:629–639
DOI: 10.1007/s00134-014-3236-5

Lewis S.R., Butler A.R., Parker J., Cook T.M. & Smith A.F. (2016) Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adultpatients requiring tracheal intubation (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews Issue 11*. Art. No.: CD011136.
DOI: 10.1002/14651858.CD011136.pub2.

Oftedahl, L., (2013, 1. November). *Paramedic-utdanning i Norge*
Hentet fra: <https://ambulansforum.no/2013/11/01/paramedicstudier-i-norge/>.

Oftedahl, L., (2018, 13. Mars). *Bachelor i paramedic i Østfold*.

Hentet fra: <https://ambulansforum.no/2018/03/13/bachelor-i-paramedic-i-ostfold/>.

Pasient- og brukerrettighetsloven (1999) § 3-2. *Pasientens og brukerens rett til informasjon*.
Hentet fra: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-63?q=pasient%20og%20brukerrettighetsloven#KAPITTEL_3

Pasient- og brukerrettighetsloven (1999) § 4-1. *Hovedregel om samtykke*.
Hentet fra: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-63?q=pasient%20og%20brukerrettighetsloven#KAPITTEL_4

Pasient. og brukerrettighetsloven (1999) § 4-2 *Krav til samtykkets form*. Hentet fra:

https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-63?q=pasient%20og%20brukerrettighetsloven#KAPITTEL_4

Pepe, P.E, Roppolo, L.P. & Fowler, R.L. (2015) Prehospital endotracheal intubation: elemental or detrimental? *Critical Care*, 19:121

Ruyter, K. W., Førde, R. & Solbakk, J. H. (2014). *Medisinsk og helsefaglig etikk (3. utg.)*. Oslo: Gyldendal akademisk

Sagdahl, M. (2018) *Etikk*. Store norske leksikon.

Hentet fra: <https://snl.no/etikk>

Sakles, J. C., Chiu, S. , Mosier, J. , Walker, C. , Stolz, U. & Reardon, R. F. (2013)

The Importance of First Pass Success When Performing Orotracheal Intubation in the Emergency Department. *Academic Emergency Medicine*, 20: 71-78.

doi:[10.1111/acem.12055](https://doi.org/10.1111/acem.12055)

Sand, O., Sjaastad, Ø.V., Haug, E. & Bjålie, J.G. (2014) *Menneskekroppen: Fysiologi og anatomi*. Oslo: Gyldendal Akademisk

Straffeloven (2005) § 17 *Nødrett*. Hentet fra:

https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2005-05-20-28/KAPITTEL_1-3#KAPITTEL_1-3

Thidemann, I. J. (2017). *Bacheloroppgaven for sykepleierstudenter*. Oslo:

Universitetsforlaget

UCLA: Center for Prehospital Care (udatert) *What's the Difference Between an EMT and a Paramedic?* Lest: 18:18 28.05.2018

Hentet fra: <https://www.cpc.mednet.ucla.edu/node/27>

Wayne, M. A. & McDonnell, M. (2010).

Comparison of Traditional versus Video Laryngoscopy in Out-of-Hospital Tracheal Intubation, *Prehospital Emergency Care*, 14:2, 278-282,
DOI:10.3109/10903120903537189

White, S.J & Slovis, C.M. (1997) Inadvertent Esophageal Intubation in the Field:

Reliance on a Fool's "Gold Standard". *Acad Emerg Med*. 4(2), 89-91.
DOI: 10.1111/j.1553-2712.1997.tb03711.x

Wijayatilake, D. S., Jigajinni, S. V. & Sherren, P. B. (2015).

Traumatic brain injury: physiological targets for clinical practice in the prehospital setting and on the Neuro-ICU. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 28, 517-524.
DOI: 10.1097/ACO.0000000000000233

Winchell, R.J. & Hoyt, D.B., (1997)

Endotracheal intubation in the field improves survival in patients with severe head injury. *Trauma Research and Education Foundation of San Diego*.
PMID: 9197850