

ENDOTRAKEAL INTUBERING AV  
HODESKADEPASIENTER I  
LUFTAMBULANSEAVDELINGEN VED  
OSLO UNIVERSITETSSYKEHUS

*- et treårsmateriale og en gjennomgang av litteraturen.*



Litteratur- og retrospektiv studie ved Det Medisinske Fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Januar 2019

Medisinstudent, Alette Kathrine Christensen

Veileder, professor Mårten Sandberg

Copyright Alette Kathrine Christensen

2019

Endotrakeal intubering av hodeskadepasienter i luftambulanseavdelingen ved Oslo  
Universitetssykehus.

Alette Kathrine Christensen

<http://www.duo.uio.no>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

# ABSTRACT

## Background

It is widely agreed that prehospital airway management is important in the early management of patients with traumatic brain injury (TBI), where the focus is on limiting and preventing secondary brain injuries. Endotracheal intubation (ETI) is the gold standard for securing the airways in emergency settings. However, in the case of TBI this procedure is controversial because of its potential for complications such as hypoxia and hypotension that can lead to secondary insults. We have studied the number of intubated TBI patients and the complications in relation to this procedure in the helicopter emergency medical service (HEMS) at Oslo University Hospital (OUH). This was combined with a literature review of the subject.

## Methods

A literature search was performed 17.01.18 in Medline and Embase, and a total of 61 articles were included. The transportation charts from the period January 2014 to December 2016 of the two OUH helicopters were assessed retrospectively. The records concerning intubated TBI patients were identified, and predefined parameters were extracted from these records.

## Results

A total number of 99 patients were identified. This accounts for 2.7 % of the total number of patients treated by HEMS in the study period. Of all the patients intubated, 28.4 % were TBI patients. Traffic accidents were the most common mechanism of injury. Seventy-eight of the patients were men and the mean age was 43.6 years. Hypoxia and hypotension were present in eight and 13 of the cases, respectively. We do not know if the patient was hypoxic or hypotensive prior to the procedure, or if this was a consequence of the procedure itself.

## Conclusion

Theoretically, ETI of TBI patients should reduce secondary brain injuries associated with hypoxia, yet there are conflicting results from a number of studies. Data from this study shows a large proportion of uncomplicated RSIs, with few hypoxic and hypotensive events, suggesting that it is a safe procedure when performed by experienced anesthesiologists. Still, this is a small study and the results are therefore inconclusive.

## FORORD

I forbindelse med et elektiv emnekurs i prehospital akuttmedisin våren 2017 ble jeg introdusert for temaet *luftveishåndtering av hodeskadepasienter*. Jeg ble fascinert av fysiologien ved hodeskader og at det i teorien var et relativt enkelt tiltak for å hindre forverring av pasientens tilstand, nemlig å etablere en sikker fri luftvei. Det var dermed veldig interessant da kursleder Mårten Sandberg viste til studier hvor luftveishåndtering av hodeskader var problematisk.

Jeg vil rette en stor takk til veileder Mårten Sandberg, professor i prehospital akuttmedisin, overlege og spesialist i anesthesiologi ved luftambulanseavdelingen OUS for hans tid, godt samarbeid, diskusjoner og ikke minst gode og raske tilbakemeldinger. I tillegg til veiledning i forbindelse med prosjektoppgaven har han delt en stor faglig interesse og engasjement innenfor anestesifaget, og vist hvilke muligheter som finnes både i utland og innland for en begynnende anesthesipire.

Takk til medisinsk bibliotek ved Rikshospitalet for god veiledning i søkestrategi og opplæring i EndNote. Tilslutt en takk til familie og kollegaer for korrekturlesning.

# INNHALDSFORTEGNELSE

<b>INTRODUKSJON</b> .....	<b>1</b>
BAKGRUNN/PROBLEMSTILLING .....	1
SØKESTRATEGI.....	1
UTVELGELSE AV LITTERATUR.....	2
RESULTATER AV LITTERATURSØKET .....	2
TEORI.....	4
<i>Historie</i> .....	4
<i>Anatomi og patofysiologi</i> .....	4
<i>Traumatisk hodeskade, GCS og NACA Skår</i> .....	5
<i>Primær og sekundær skade</i> .....	6
<i>Sekundær skade og luftveishåndtering</i> .....	6
ANBEFALINGER. ....	9
<i>Retningslinjer</i> .....	10
<i>Indikasjon</i> .....	10
KONTRAINDIKASJONER .....	10
KOMPLIKASJONER .....	11
UTSTYR .....	11
PROSEDYRE.....	12
<i>Vurdering</i> .....	12
<i>Samtidig nakkeskade</i> .....	13
<i>Medikamenter</i> .....	13
ANDRE LUFTVEISHJELPEMIDLER .....	15
<i>Grunnleggende luftveishåndtering</i> .....	15
<i>Supraglottisk utstyr (SAD)</i> .....	15
<i>Trakeal tilgang under stemmebåndene</i> .....	15
<b>METODE</b> .....	<b>16</b>
LITTERATURSTUDIE.....	16
PREHOSPITAL INTUBERING AV HODESKADEPASIENTER VED LUFTAMBULANSEN PÅ LØRENSKOG .....	16
<b>RESULTATER</b> .....	<b>17</b>
<b>DISKUSJON</b> .....	<b>20</b>
<b>KONKLUSJON</b> .....	<b>21</b>
<b>BEGRENSNINGER</b> .....	<b>22</b>
<b>VEDLEGG</b> .....	<b>23</b>
<i>VEDLEGG 1. Oversikt ord etter PICO-modellen</i> .....	23
<i>VEDLEGG 1. Søkestrategi Medline</i> .....	24
<i>VEDLEGG 2. Søkestrategi Embase</i> .....	26
<i>VEDLEGG 4. Sjekkliste for vurdering av artikler (lignende for andre studietyper)</i> .....	28
<b>LITTERATURLISTE</b> .....	<b>34</b>
<b>FIGUR HENVISNINGER:</b> .....	<b>37</b>

# INTRODUKSJON

## BAKGRUNN/PROBLEMSTILLING

Luftveishåndtering er sentralt i akuttmedisinen for å sikre tilstrekkelig oksygenering og ventilering av pasienten (1-3). Endotrakeal intubering (ETI) er en anestesiprosedyre som er gullstandarden for å sikre luftveiene i akuttmedisinske settinger både prehospitalt og inhospitalt (2, 4, 5). Med en endotrakeal tube på plass hindres aspirasjon av mageinnhold og blod, og pasienten har en fri luftvei (2, 3). Det er stor enighet om at adekvat luftveishåndtering er viktig prehospitalt i den tidlige håndteringen av en pasient med traumatisk hodeskade hvor fokuset er å begrense, eller helst forhindre, sekundære skader (3, 4, 6-9). Redusert bevissthet, som ofte er assosiert med moderate til alvorlige hodeskader, kan føre til luftveisobstruksjon hvis tungen glir bakover (4). ABCDE-algoritmen, kort for airways, breathing, circulation, disability og exposure, er en etablert strukturert undersøkelse (2, 4, 10-12), hvor etablering av fri luftvei har høyest prioritet (7). Hos en del pasienter kan adekvat oksygenering kun oppnås ved ETI (2).

I nedslagsfeltet til luftambulanseavdelingen ved Oslo universitetssykehus (OUS) på Lørenskog er det hovedsakelig anestesileger som rykker ut med helikopter eller med dedikerte legebiler som utfører ETI prehospitalt. Det er ikke kjent hvor hyppig denne prosedyren blir utført hos pasienter med hodeskader, verken i absolutte tall eller i prosent av antall gjennomførte oppdrag. I denne studien er målet å kartlegge dette retrospektivt for perioden 2014-16. Det er videre ønskelig å se om prosedyren faktisk førte til at pasienten unngikk hypoksi eller hyperkapni på skadestedet eller under transport til sykehuset. Denne retrospektive studien er kombinert med en litteraturstudie som oppsummerer aktuell kunnskap om temaet.

## SØKESTRATEGI

Det ble utført et litteratursøk 17.01.18 i databasene Medline og Embase gjennom OVID for å finne aktuelle publikasjoner. Søkeordene ble utarbeidet sammen med en bibliotekar basert på oppgavens problemstilling og ved å se på nøkkelord og emneord nevnt i inspirasjonsartikler fra veileder. Søket ble utført etter PICO-modellen (se vedlegg 1). Det ble gjort språkbegrensninger til engelsk, norsk, svensk og dansk, og søket ble begrenset til de siste 8 årene. For Embase gjaldt følgende søkestrategi: (exp endotracheal intubation/exp intubation

[MESH]) OR (exp respiration control [MESH]) OR (endotracheal adj3 management) OR (prehospital adj3 intubation) OR (pre-hospital adj3 intubation) OR (airway management) OR (Pre-hospital airway management) OR (pre-hospital airway management) OR (rapid sequence intubation) AND (hyp\*tension) OR (exp hypertensjon) OR (hypotension) OR (hyp\*ventilation) OR (hyperventilation) OR (hypoventilation) OR (hypoxia) OR (hypoxemia) AND (TBI) OR (traumatic brain injury) OR (acute brain injury) OR (brain injury) OR (traumatic brain injury) AND (emergency health service) OR (prehospital critical care) OR (pre-hospital critical care) OR (emergency medical service) OR (helicopter medical service) OR (air ambulances) OR (air medical transport) OR (intensive care). Søkeordene ble tilpasset for Medline. Se vedlegg for fullstendig søkestrategi for begge databasene. Referanselisten til de utvalgte artiklene ble gjennomgått for å se etter mer relevant litteratur. Det ble ikke søkt etter grå litteratur.

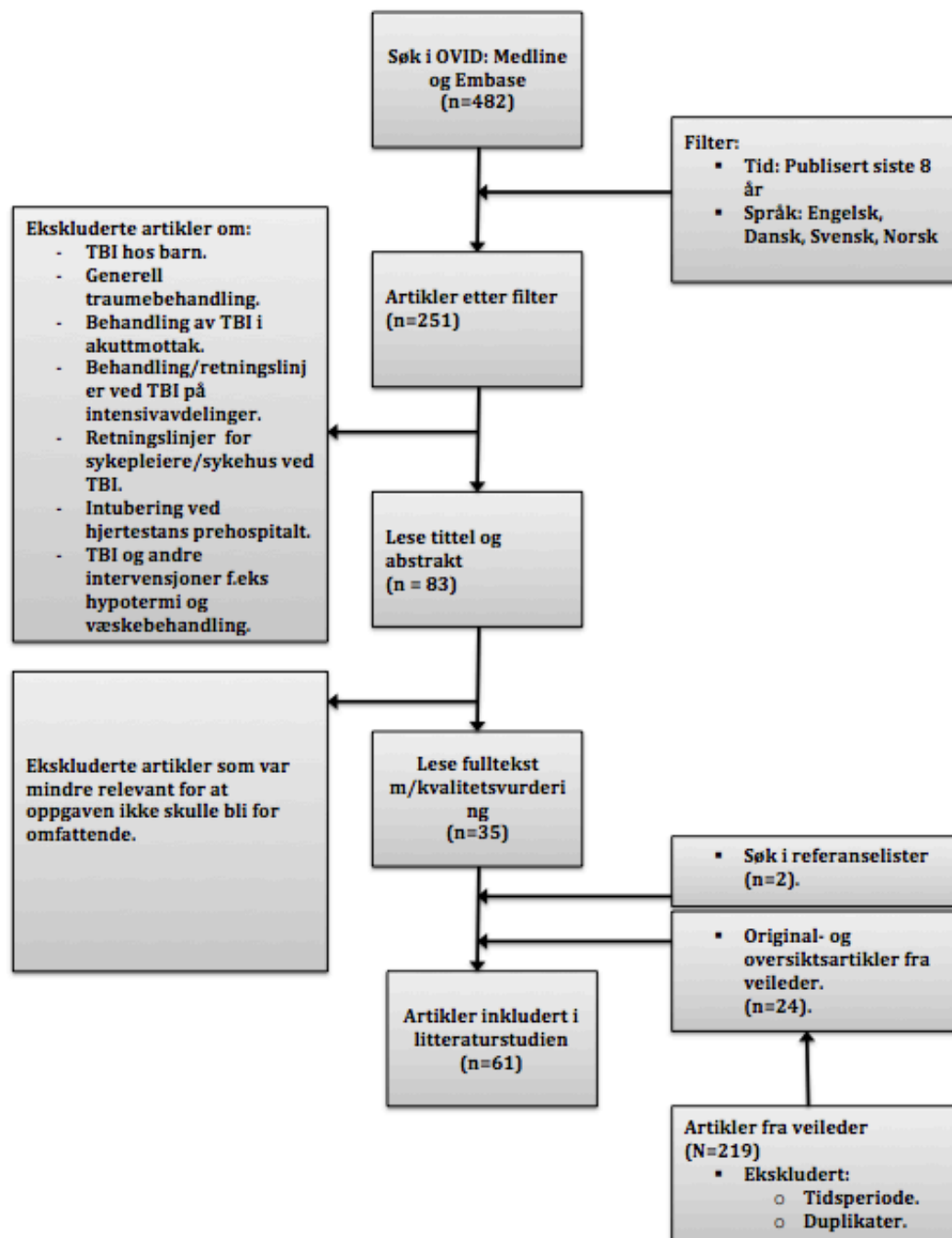
## **UTVELGELSE AV LITTERATUR**

Artiklene ble vurdert av medisinstudenten og de ble i første omgang screenet ved å lese gjennom tittel og abstrakt. Studier som ikke var relevante ble ekskludert (se fig. 1). De resterende publikasjonene ble vurdert i fulltekst ved hjelp av sjekklister for kvalitetssikring fra helsebiblioteket (se vedlegg 4 for format). Inklusjonskriterier var studier som omfattet prehospital ETI hos voksne (> 16 år) med mistenkt hodeskade, samt artikler som omhandlet patofysiologi og prosedyrer for prehospital behandling av traumatisk hodeskade. Studier eller artikler som omhandlet prehospital behandling av barn med traumatiske hodeskader ble ikke inkludert. Det samme gjaldt retningslinjer og behandling av traumatiske hodeskader i akuttmottak og på intensivavdelinger. Artikler som primært tok for seg andre prehospitalt intervensjoner ved traumatiske hodeskader ble heller ikke inkludert. For at ikke oppgaven ikke skulle bli for omfattende ble kun de artiklene som ble sett på som mest relevante inkludert.

## **RESULTATER AV LITTERATURSØKET**

Søket i databasene med de nevnte begrensningene resulterte i totalt 251 artikler. Basert på gjennomlesing av tittel og abstrakt var det 168 artikler som ikke møtte inklusjonskriteriene. Fulltekst-versjonen til de gjenstående 83 artiklene ble funnet og vurdert og ytterligere 48 ble ekskludert. Etter å ha undersøkt referanselister ble to nye artikler inkludert. I tillegg ble det

inkludert 24 artikler tilsendt fra veileder så totalt ble det inkludert 61 artikler i litteraturstudien.



Figur 1. Flytskjema for utvelgelse av artikler.



## TEORI

### Historie

Endotrakeal intubasjon ble først beskrevet i 1543 av legen Andreas Versalius. Han mente at teknikken kunne være livreddende og viste dette ved å intubere og ventilere dyr. Først 300 år senere ble den første ETI av mennesker beskrevet. På samme tid ble trakeostomi beskrevet. Under første verdenskrig ble potensialet for ETI virkelig utforsket. En irsk anestesilog, Ivan Whiteside Magill, la på denne tiden grunnlaget for prosedyren slik den anvendes i dag, og bidro også til utviklingen av anesthesiologi som en egen spesialitet. En forløper til Macintosh-bladet, som brukes av anesthesiologer verden over, ble utviklet i 1943 av Sir Robert Reynolds Macintosh og Richard Salt. Denne oppfinnelsen gjorde at man i stedet for å intubere blindt med hjelp av fingrene kunne elevere epiglottis med et laryngoskop for så å se stemmespalten. Forståelsen for betydningen av å opprettholde en fri luftvei hos bevisstløse pasienter bidro til en kraftig reduksjon i perioperativ mortalitet på 40-tallet (5).

### Anatomi og patofysiologi.

Hjernen er omgitt av tre beskyttende hinner med et tynt væskelag mellom den midterste og innerste, samt av en hard og solid skalle. Skallen har et gitt volum og det er derfor liten mulighet for utvidelse av hjernen. Det intrakranielle trykket (ICP) er relativt konstant og ligger på 5-15 mmHg (13, 14) og bestemmes av forholdet mellom bløtvev, blod og cerebrospinalvæske i kraniet (12, 13). For at hjernen skal oksygeneres tilstrekkelig kreves et adekvat cerebralt perfusjonstrykk (CPP) som er drivkraften bak den cerebrale blodstrømmen (CBF). Dersom CPP synker nok vil CBF bli for lavt til å opprettholde adekvat perfusjon og oksygenering av hjernevevet. Det cerebrale perfusjonstrykket er avhengig av motstanden som utøves av ICP (ev. det jugulære venetrykket, JVP) og defineres som differansen mellom middelarterietrykket, MAP, og ICP:  $CPP = MAP - ICP (JVP)$  (7, 13-15).

Volumet til de ulike bestanddelene i hjernen er nøye regulert og CBF holdes konstant ved hjelp av autoregulerende mekanismer gjennom endringer i diameteren til blodkarene selv om det kan være variasjoner i CPP (12). Dersom en av bestanddelene øker i volum vil kompensatoriske mekanismer prøve å holde ICP relativt konstant (14, 16, 17). Forholdet mellom ICP og volumet er eksponentielt, det vil si at når volumet øker vil også ICP øke (14, 16). Dersom trykk- og volumøkning overskrider kapasiteten til de kompensatoriske mekanismene vil ICP øke kraftig som følge av at det totale volumet på skallens innside er

konstant (11, 14, 16, 17). Ved en traumatisk hodeskade kan reguleringen bli forstyrret og forandringer i CPP kan medføre betydelige endringer i CBF (12, 14).

### Traumatisk hodeskade, GCS og NACA Skår

De traumatiske hodeskadene klassifiseres i kategoriene mild, moderat og alvorlig basert på skåren etter Glasgow Coma Scale (GCS) (2, 10, 11, 16-18). Dette er et skåringssystem som ble utviklet på 1970-tallet for å tallfeste bevissthetsnivået hos en pasient med mistenkt hodeskade (se fig. 2) (7, 16). Skåringssystemet er basert på tre komponenter; øyeåpning, motorisk funksjon og verbal kommunikasjon, og man kan skåre minimum tre og maksimum 15 poeng. Mild hodeskade er definert som GCS 14-15, moderat 9-13 og alvorlig 3-8 (7, 11, 16, 17, 19). Bevissthetsnivået skal skåres før det gis sederende og muskelrelakserende medikamenter (20). Lav prehospital GCS skår er en sterk indikator på en alvorlig hodeskade og er prediktivt for overlevelsen (21).

#### Glasgow Coma Scale

<b>Åpning av øynene (Ø)</b>	4 Spontan 3 Ved tiltale 2 Ved smertestimulering 1 Ingen reaksjon
<b>Motorisk respons (M)</b>	6 Følger oppfordringer 5 Lokaliserer smerte 4 Avverger smerte 3 Fleksjon ved smerte 2 Ekstensjon ved smerte 1 Ingen reaksjon
<b>Verbal respons (V)</b>	<u>Voksne og store barn</u> 5 Orientert 4 Forvirret, desorientert 3 Usammenheng. tale 2 Uforståelige lyder 1 Ingen reaksjon
<b>GCS-skåre =</b>	<b>Ø+M+V</b>

Figur 2. Metode for beregning av GCS skår

NACA (National Advisory Committee of Aeronautics) skår er et annet skåringssystem som brukes for å gradere alvorligheten av pasientens tilstand (22). Skalaen går fra 0-7, hvor 0 er ingen skade/sykdom og 7 er dødelig skade/sykdom (se fig. 3).

NACA 0	No injury or disease
NACA 1	Injuries/diseases without any need for acute physicians care
NACA 2	Injuries/diseases requiring examination and therapy by a physician, but hospital admission is not indicated
NACA 3	Injuries/diseases without acute threat to life but requiring hospital admission
NACA 4	Injuries/diseases that can possibly lead to deterioration of vital signs
NACA 5	Injuries/diseases with acute threat to life
NACA 6	Injuries/diseases transported after successful resuscitation of vital signs
NACA 7	Lethal injuries or diseases (with or without resuscitation attempts)

Figur 3. NACA - skår med definisjon av alvorlighetsgradene

### Primær og sekundær skade

Traumatiske hodeskader deles inn i primære og sekundære skader (6, 16, 19, 23). Ved en ulykke blir hodet utsatt for en ytre kraft som medfører en mekanisk skade – dette er den primære skaden (23-25). Dette kan f.eks. skje i forbindelse med trafikkulykker og fall. Resultatet av dette kan være skallefraktur, hjernekontusjon, samt vaskulær og parenkymal skade (18).

Den sekundære skaden er et resultat av komplekse prosesser som etterfølger den primære skaden. Denne utvikler seg som en konsekvens av både intrakranielle og systemiske faktorer (19, 23, 25, 26). Intrakranielle faktorer kan være skader på hjernevev, reduksjon i CBF og endringer i hjernens metabolisme. Dette skyldes cellulære skader med blant annet økt vaskulær permeabilitet og vevsødem som resultat (19). Ødem fører til økt ICP. Når ICP øker vil CBF til hjernen etter hvert bli kompromittert med redusert oksygenering og iskemi av hjernevev som resultat. En hendelse som forårsaker en intrakraniell blødning vil på samme måte kunne føre til økt ICP. Systemisk bidrar flere faktorer til sekundære skader, og de viktigste av disse er hypoksi, hypotensjon, hypo- og hyperglykemi, samt hypo- og hyperkapni (9, 11, 12, 16, 18, 23, 24, 27). Den sekundære skaden er altså ikke forårsaket direkte av den mekaniske skaden, men oppstår som en konsekvens av denne når vevsperfusjonen til det skadede vevet blir nedsatt eller oksygenlevering til hjernen redusert (15, 28).

### Sekundær skade og luftveishåndtering.

#### Fri luftvei – et hovedfokus ved prehospital håndtering av hodeskader

Luftveisobstruksjon er en av faktorene som kan bidra til sekundær skade (4). Isolert hodeskade i seg selv vil ikke nødvendigvis medføre luftveisobstruksjon, men redusert bevissthet, som ofte er assosiert med moderate til alvorlige hodeskader, kan medføre luftveisobstruksjon som følge av at tungen glir bakover. Redusert bevissthetsnivå er i tillegg

forbundet med reduserte luftveisreflekser som gjør at pasienten har økt risiko for aspirasjon av mageinnhold og blod dersom oropharyngeal blødning er tilstede. Aspirasjon kan resultere i hypoksemi og hyperkapni. Lavt nivå av O<sub>2</sub> eller et høyt nivå av CO<sub>2</sub> vil virke vasodilaterende og medføre økt ICP som igjen fører til redusert CBF (29). Dette blir en ond sirkel som resulterer i netto redusert oksygentilbud til hjernen. Resultatet blir iskemisk vev med tap av nevroner (18, 19). Studier har vist at hypoksi, hypotensjon og hyperkapni resulterer i sekundær hjerneskode som øker mortaliteten og morbiditeten (8, 9, 30, 31). En hjerne som er skadet er ekstremt følsom for forandringer i perfusjon og oksygenering, og nevronal skade oppstår raskt (31). Tiltak for å forhindre og korrigere hypoksi prehospitalt inkluderer en sikret luftvei, normoventilering, oksygentilskudd og unngåelse av aspirasjon. Disse tiltakene kan bidra til et gunstig utfall ved å forbedre cerebral perfusjon og oksygenering av hjernen (9). Målet er å forhindre en sekundær iskemisk hjerne ved å optimalisere oksygentilbudet og oksygenforbruket (8, 23). Sekundær skade kan med andre ord hindres eller reverseres og er derfor et viktig mål for terapeutisk intervensjon (6, 7, 15, 18, 26, 28, 29, 32, 33).

#### ETI – et omdiskutert tiltak ved hodeskader

Endotrakeal intubering er gullstandarden for å sikre en fri luftvei (5, 13, 34, 35). Ved å plassere en tube i trakea beskytter man lungene mot aspirasjon av mageinnhold og blod. Tuben brukes for ventilering og sørger for at O<sub>2</sub> kan leveres til lungene og at CO<sub>2</sub> kan luftes ut. Rapid sequence intubation (RSI) er den anbefalte ETI-teknikken (12, 28, 36). Dette er en teknikk som inkluderer preoksygenering, induksjonsmedikamenter for anestesi og nevrologisk blokade (36, 37). Opiater blir ofte gitt samtidig. Denne teknikken brukes prehospitalt av legebemannede ambulanser/luftambulanser samt noen steder av ambulansesarbeidere. Dette er også standardteknikken ved in-hospital ETI av pasienter som ikke er fastende (28, 36). I teorien er ETI ideelt for å sikre en luftvei, men studier har vist motstridende resultater. Konflikten er i stor grad mellom amerikanske studier, hvor den prehospitalt luftveishåndteringen utføres av ambulansesarbeidere, og europeiske studier hvor det i stor grad er leger som jobber i felten (37-39). De fleste studiene som har vist økt mortalitet i forbindelse med prosedyren er utført av ambulansesarbeidere som ofte verken har tilgang på medikamenter eller har den nødvendige teoretiske og praktiske skoleringen (4, 27, 31, 34, 35, 40).

### Utfallet av ETI påvirkes av flere faktorer

Det er flere faktorer som kan bidra til at ETI i praksis blir vanskeligere enn det teorien tilsier. Medikamentbruk og -valg er essensielt for en vellykket intubasjon (38). Uten medikamenter blir den fysiologiske belastningen på pasienten større og intubasjonsforholdene vanskeligere. Manipulering av luftveiene kan føre til to ulike responser som begge medfører økt ICP; reflektorisk sympatisk respons (RSR) og den direkte laryngeale refleksen (41). Den første resulterer i økt hjerterefrekvens, økt blodtrykk og økt ICP, mens den laryngeale refleksen øker ICP uavhengig av RSR. Medikamentene som brukes skal gi rask sedasjon, smertelindring og muskel-relaksasjon. Selv hos komatøse pasienter kan reflekser fremprovoseres og øke ICP. Det er viktig at medikamentene som brukes i forbindelse med prosedyren velges ut fra den kliniske konteksten.

En uønsket effekt som kan oppstå ved medikamentbruk er hypotensjon (systolisk blodtrykk < 90 mmHg). Hypoksi ( $SpO_2 < 90\%$ ) og hypotensjon er to viktige prognostiske faktorer forsøkes unngått og som skal korrigeres umiddelbart dersom de oppstår (20). Pasienter som er hypotensive på skadestedet har en høyere dødsrisiko enn normotensive pasienter (42). Kombinert har hypoksi og hypotensjon enda større mortalitetsrisiko enn dersom de oppstår alene (31).

Når anesthesiologer utfører ETI er suksessraten høy og komplikasjonsraten lav (28, 43), og hypoksi og hypotensjon forekommer sjelden (8, 9). En nylig studie har vist at RSI ikke fører til hemodynamiske endringer som resulterer i hypoksi og at oksygenmetningen ofte bedres etter prosedyren (28). Prehospital ETI har også vist seg å ikke medføre økt mortalitet (44). I tillegg er det vist at overlevelsesraten er høyere for pasienter intubert av leger enn av ambulansesarbeidere (3), men samtidig har det blitt påvist et gunstig nevrologisk utfall hos pasientene når intubasjonen er utført av ambulansesarbeidere pålagt ekstra teoretisk og praktisk trening (45). Felles for studiene er at de ikke er entydige.

For å minimere komplikasjonsraten ved ETI og sørge for en vellykket prosedyre skal pasienten preoksygeneres med 100 % oksygen så sant dette lar seg gjøre (36). Etter intuberingen er det essensielt å kontrollere tubens plassering da en feilplassert tube potensielt er dødelig (1, 2). Tubeplasseringen kontrolleres med auskultasjon og monitorering av endetidal  $CO_2$  (20, 37, 46). Et annet viktig moment er å unngå er hyperventilering som er definert som  $ETCO_2$  under 4,5 kPa, så lenge pasienten ikke viser kliniske tegn til herniering (20). Hyperventilering nedsetter arteriell  $pCO_2$  og medfører vasokonstriksjon i

sentralnervesystemet, reduserer CBF og kan resultere i sekundær skade (6, 10, 15, 28). Det intrathorakale trykket ved hyperventilasjon vil også kunne øke slik at den venøse tilbakestrømmingen til hjertet reduseres, JVP øker mens ICP reduseres (15, 28). En retrospektiv studie konkluderte med at det ved hyperventilasjon (hypokapni) og hypoventilasjon (hyperkapni) hos en pasient med traumatisk hodeskade er økt risiko for in-hospital mortalitet (47). Normoventilering anbefales fordi de gunstige hemodynamiske effektene bevares (6, 47). Maske-bagventilasjon og intubasjon gjør det mulig med utilsiktet hyperventilering, og en observasjonsstudie fra 2014 viste en insidens av hyperventilering på 71,1% (33).

### Tidsaspektet

Endotrakeal intubering er en prosedyre som krever forberedelser, intravenøse tilganger og sedasjon. Alle disse faktorene kan øke skadestedstiden og potensielt forverre hodeskaden. Tidsforbruket ved en ETI må vurderes basert på pasientens tilstand og transporttiden. Det anbefales at pasienter med alvorlig hodeskade skal transporteres direkte til sykehus (20), og at ustabile pasienter skal stabiliseres før transport. ”*The golden hour*” er et kjent konsept innenfor akuttmedisinen som går ut på at alvorlige skadde pasienter bør ankomme sykehus raskest mulig – senest innen en time - for behandling (23, 43, 48). Det er vist økt overlevelse hos pasienter som kommer raskt til sykehus etter skaden. På den andre siden er det også vist bedret overlevelse til tross for lenger transporttid hvis pasienten stabiliseres før transport. Hvis veletablerte og effektive intervensjoner blir utført av leger eller ambulansesarbeidere med god trening og erfaring er det mulig med tidlig behandling av alvorlig skadede uten å øke tiden betydelig fra skade har inntruffet til pasienten ankommer sykehus (49). En norsk studie konkluderte med at det i gjennomsnitt ble brukt 13 minutter ekstra på skadestedet hvis en ETI ble utført, et estimat som kan ligge til grunn for vurdering i forhold til tidsbruken (50).

## **ANBEFALINGER.**

Retningslinjene for luftveishåndtering hos pasienter med hodeskader er utviklet for å sikre en vellykket ETI og minimere risikoen for hypoksiske og hypotensive episoder. Fordi det er vist en sammenheng mellom intubatørens erfaring og mortalitet hos pasienten (4) anbefales det at prehospital ETI kun utføres av personell som regelmessig utfører prosedyren (20, 39). I Norge er disse retningslinjene godt kjent for de prehospitalt helsearbeiderne, men anestesilegen vurderer behovet for en ETI i hvert enkelt tilfelle etter omstendighetene og den kliniske konteksten.

## Retningslinjer

I 2008 ble de skandinaviske retningslinjene for prehospital håndtering av alvorlige hodeskader utgitt (20). Arbeidsgruppen *Scandinavian Neurotrauma Committee (SCN)*, som består av nevrokirurger, intensivmedisinere og anestesileger fra Norge, Sverige, Danmark, Finland og Island, utviklet disse retningslinjene. Det er anbefalingene til *Brain Trauma Foundation* i USA som har blitt tilpasset nordiske forhold (20). I den senere tid har det blitt utgitt nye skandinaviske retningslinjer for håndtering av minimale, lette og moderate hodeskader hos både voksne (2013) (51) og barn (2016) (52). Begge tar for seg håndtering av hodeskader in-hospitalt og har derfor andre anbefalinger enn de prehospitalt. I 2017 utgav Brain Trauma Foundation den fjerde utgaven av retningslinjene for håndtering av alvorlige hodeskader, men også disse fokuserer på in-hospital behandling. Det er derfor retningslinjene utgitt i 2008 som vil bli omtalt videre. I 2016 ble reviderte retningslinjer for prehospital luftveishåndtering publisert. De er skrevet i regi av SSAI (Scandinavian Society for Anaesthesia and Intensive Care Medicine) (46). Her understrekes det at RSI skal utføres med samme kvalitet prehospitalt som in-hospitalt med tanke på valg av medikamenter og preoksygenering (46).

## Indikasjon

Hos pasienter med alvorlig traumatisk hodeskade skal luftveiene sikres

- dersom GCS-skår er under 9
- når det er ufri luftvei
- når hypoksemi ikke lar seg korrigere ved å gi oksygen
- dersom det er lang transportvei

Pasienter som ikke puster eller som ikke kan beskytte sin egen luftvei på grunn av redusert bevissthet, og pasienter som kaster opp med stor risiko for å aspirere bør intuberes uten forsinkelse (41).

## KONTRAINDIKASJONER

Endotrakeal intubering skal ikke utføres dersom intubatøren har manglende trening og erfaring med prosedyren (5). Gjentatte, mislykkede intubasjonsforsøk kan endre fokuset for behandling og forsinke andre livreddende prosedyrer, samt øke skadestedsstiden (3).

## KOMPLIKASJONER

Antallet luftveiskomplikasjoner kan reduseres hvis gode forberedelser, god kommunikasjon og godt samarbeid med kolleger foreligger, og hvis den nødvendige kunnskapen og erfaringen med ulike teknikker, utstyr og medikamenter er på plass (53).

Et skadested er som regel ikke en ideell arbeidsplass med mye støy, tidvis vanskelig tilgang på pasienten, begrenset med plass, dårlige lysforhold og ugunstig vær. Håndtering av luftveiene til en traumepasient kan være vanskeligere enn det som er tilfellet hos elektive sykehuspasienter. Skadene som pasienten har pådratt seg kan medføre anatomiske forandringer, og det kan være blod og oppkast i munn- og luftveier (54). Tilstanden krever at man raskt må kunne få kontroll på en ufri luftvei, og det kan tenkes at det blir en inadekvat preoksygenering og rask ETI uten tilstrekkelig sedasjon (53). De skandinaviske retningslinjene anbefaler maksimalt tre intubasjonsforsøk, da antallet forsøk med laryngoskopi er assosiert med økt insidens av hemodynamiske og luftveisrelaterte komplikasjoner (46, 55).

Det er flere mekanismer som kan bidra til hemodynamiske og cerebrovaskulære komplikasjoner ved en ETI. Hvis prosedyren er tidkrevende kan pasienten desaturere og dette kan gi hypoksi-skader (4, 10, 53, 56). Laryngoskopi hos en pasient som ikke er godt nok sedert kan medføre økt ICP (53, 56). Induksjonsmedikamenter kan forårsake hypotensjon (28, 41, 56) og redusert CPP. Feilplassering av tuben i øsofagus er den alvorligste komplikasjonen og er dødelig dersom den ikke oppdages (1, 2). En annen fryktet situasjon er mislykket ETI kombinert med mislykket maske-bagventilasjon etter at muskelrelaksantia har blitt gitt. Da har man en såkalt «can't intubate, can't ventilate»-situasjon hvor det kan bli nødvendig å etablere en livreddende kirurgisk luftvei (46).

## UTSTYR

Endotrakeal intubering gjøres med et laryngoskop for å visualisere stemmebåndene direkte (57). Standard-laryngoskopet består av et håndtak som inneholder batterier. Dette håndtaket er knyttet til et blad som kan være rett eller kurvet (57). Lyset kommer fra en lyskilde på bladet. Standardbladene er utviklet for å løfte epiglottis slik at innsyn til stemmespalten er mulig for intubatøren. Tubene finnes i ulike dimensjoner og utforming, men de kan alle kobles til ventileringsutstyr som en Lærdalsbag eller en ventilator. Tuben er omgitt av en cuff



som blåses opp ved hjelp av en cuffsprøyte for å forhindre aspirasjon og luftlekkasje. Det finnes også ulike typer videolaryngoskop som er i økende bruk og disse kan gjøre det enklere å intubere under vanskelige forhold (57).

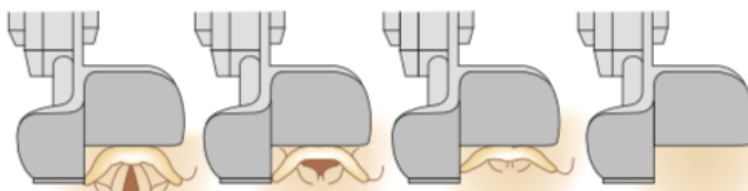
**Tabell 1. Nødvendig utstyr**

Nødvendig utstyr
Laryngoskop med håndtak og egnet blad.
Endotrakeal tube med cuff.
Monitorering – Kapnograf, pulsoksimeter, blodtrykk, EKG.
Ventilasjonsbag, evt. automatisk ventilator.
Hansker
10 ml sprøyte
Vannløselig gel
Sugeutstyr
Bougie/ledesonde
Stetoskop
Teip
Utstyr til innleggelse av PVK.
Medikamenter.
Andre luftveishjelpemidler: SAD.

## PROSEDYRE

### Vurdering

Før en ETI må intubatøren vurdere forholdene og hvilke komplikasjoner som kan oppstå (1, 5). Det er viktig å ta stilling til om pasienten kan overtrykkventileres med maske og bag, og samtidig se etter tegn som tyder på at det vil bli vanskelig å intubere. Det er også viktig å ha en plan B eller C dersom den initiale planen ikke skulle fungere (1). Innsynsforholdene ved direkte laryngoskopi har blitt gradert av Cormack & Lehane basert på bruk av Macintosh-bladet og har blitt en internasjonal standard (1, 57). Dette gjør vurdering av intubasjonsforholdene enklere og kan hjelpe intubatøren i valg av utstyr og teknikk. Grad 1 - hele larynx synlig, grad 2 - epiglottis og aryeregionen synlig, grad 3 - bare epiglottis synlig og grad 4 - epiglottis ikke synlig.



**Figur 4 Cormack og Lehane gradering av innsynsforholdet. Figur hentet fra tidsskrift for Norsk Legeforening .**

## Samtidig nakkeskade

Når det ikke er mistanke om at pasienten har en nakkeskade er det ønskelig at pasienten ligger i ryngleie med hodet ekstendert (1, 5). Ved en hodeskade må man mistenke at det kan foreligge en nakkeskade og man må intubere ved å bruke manuell in-line stabilisering (5), det vil si at pasientens hode og nakke stabiliseres i en nøytral stilling med hjelpers hender.

## Medikamenter

Medikamenter velges ut fra den kliniske konteksten (55). Induksjonsmedikamenter skal gi optimale forhold for RSI og ha minst mulig bivirkninger (58). I Norge er det vanligvis ketamin som benyttes som induksjonsmiddel hos en uavklart traumepasient, mens alternativer er propofol og thiopental (7, 18, 41). Ketamin har liten hypotensiv effekt og gir ikke en signifikant reduksjon i hjerterefrekvens eller MAP (55). Propofol blir ofte brukt ved generell anestesi av kritisk skadde, men faren for hypotensjon er en ulempe (16). Thiopental har vasodilaterende egenskaper og en negativ inotrop effekt med tendens til å medføre hypotensjon og redusere CPP (41). Blant muskelrelaksantia skilles det mellom to hovedgrupper; depolariserende og ikke-depolariserende. Suxamethonium depolariserer den nevromuskulære endeplaten i skjelettmuskulaturen og anbefales pga. rask effekt og kort virketid (7, 18). Blant de ikke-depolariserende medikamentene er det spesielt rocuronium i høy dose som benyttes ved RSI, men dette medikamentet har noe lengre anslagsstid og lenger virketid enn suxamethonium. Blokkering av larynxmuskulaturen gjør det lettere å utføre en ETI.

Tabell 2. Oversikt medikamentgrupper

Fase.	Eksempler på medikament.
Induksjon	Ketamin, propofol, thiopental
Nevromuskulær blokkade	a. Depolariserende: Succinylcholin b. Ikke-depolariserende: Rocuronium
Sedasjon og smertelindring	Fentanyl, ketamin, diazepam

Tabell 3. Prosedyre for ETI

1. Sørg for at pasienten ligger i en stabil stilling, samt i en god arbeidsposisjon
2. Preoksygener i 3 minutter med 100 % O<sub>2</sub> dersom mulig
3. Legg inn PVK for administrering av medikamenter
4. Induksjon med ønsket medikament
5. Nevromuskulær blokade
6. Laryngoskopi
  - Laryngoskopet holdes i venstre hånd. Bladet føres inn i munnen slik at det fanger tungen og drar den mot venstre
7. Identifiser epiglottis og plasser bladet i vallecula
8. Trekk i skaftets retning
9. Identifiser glottis
10. Før tuben gjennom stemmespalten til spissen er ca . 20 – 22 cm forbi tannrekken hos voksne
11. Inflater cuffen
12. Koble til bag eller ventilator
13. Kontroller tubens plassering
  - Auskultasjon
  - Kapnografi
14. Fest tuben med teip
15. Kontroll av tubens plassering.
  - Kontroller alltid tubens plassering ved forflytning av pasient

## ANDRE LUFTVEISHJELPEMIDLER

### Grunnleggende luftveishåndtering

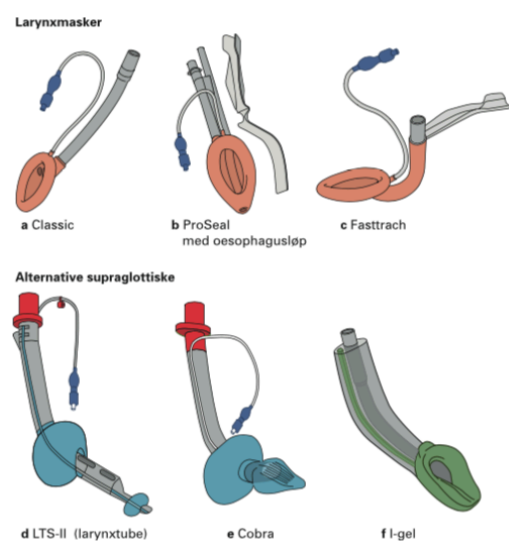
Grunnleggende ferdigheter som kjeveløft og hakeløft er selve fundamentet som luftveishåndteringen bygger på. Dette er enkle tiltak som kan kombineres med blant annet svelgtube, samt med ventilering vha. maske-bag (57).

### Supraglottisk utstyr (SAD)

Dette er utstyr i form av en mellomting av maskeventilering og ETI og kan benyttes til ventilasjon av pasienter (1, 57). Dette utstyret benyttes rutinemessig in-hospitalt i situasjoner hvor pasienten er fastende. Alle SAD-typene plasseres blindt (57). Det finnes forskjellige typer utstyr, både engangsutstyr og flergangsutstyr. Utstyret er sikrere og enklere å bruke for helsepersonell som ikke er kvalifisert til å intubere (1). Adekvat ventilasjon oppnås imidlertid kun dersom larynx er åpen og en SAD sikrer ikke mot aspirasjon av mageinnholdet til lungene ved høyt abdominalt trykk. Eksempler på SAD'er er larynxmaske, iGel og larynxtube.

### Trakeal tilgang under stemmebåndene

Dersom ikke luftveiene kan beskyttes eller holdes frie vha. tiltak allerede nevnt, kan det forsøkes å etablere en kirurgisk luftvei (57). Teknikken brukes når man verken får intubert eller ventilert (1). Da er det nødvendig å lage en akutt nødluftvei enten ved punksjon av membrana cricothyroidea eller ved en cricothyreotomi.



Figur 5. Ulike SAD'er

## **METODE**

### **LITTERATURSTUDIE**

For litteraturstudien er metoden beskrevet i eget avsnitt under introduksjon.

### **PREHOSPITAL INTUBERING AV HODESKADEPASIENTER VED LUFTAMBULANSEN PÅ LØRENSKOG**

Luftambulansen er landsdekkende og har 13 ambulanshelikoptre fordelt på 12 baser. Ved Lørenskog er det plassert to helikoptre, hhv. helikopter 1-1 og helikopter 1-2. Basen har ansvar for ca. 2 millioner innbyggere i en flyradius på ca. 200 km fra basen (59).

Helikoptrene er bemannet med en flyger, redningsmann og anestesilege, og har avansert medisinsk utstyr om bord. I helikoptret sitter redningsmannen foran sammen piloten og fungerer som en co-pilot i tillegg til å ha selvstendig ansvar for redningsoperasjoner.

Anestesilegen sitter bak med pasienten og har det medisinske ansvaret. Det er tre ulike oppdragstyper i Luftambulansetjenesten, primær- og sekundæroppdrag, samt SAR-oppdrag. Ved primæroppdrag befinner pasienten seg utenfor helseinstitusjon. Dette gjelder for eksempel utrykning til et skadested eller hjem til pasienten. Overføring av pasient mellom to sykehus fra et lavere til høyere omsorgsnivå er sekundæroppdrag. SAR-oppdrag vil si søk og redningsoppdrag. Begge helikoptrene på Lørenskog har akuttberedskap og utfører hovedsakelig primær- og sekundæroppdrag. Helikopter 1-2 utfører i tillegg enkelte tilbakeføringsoppdrag, det vil si overføring fra et høyere til et lavere omsorgsnivå. Ved hendelser i nærområdet eller ved dårlig vær har mannskapet tilgang på legebil (60).

Luftambulansen rekvireres når AMK-sentralen oppfatter at det er en så alvorlig tilstand at det ikke er tilstrekkelig med ambulansebil/båt. Henvendelser til basen med ønske om utrykning tildeles et oppdragsnummer og registreres i en elektronisk database, LABAS. Under oppdraget utfylles det et standardisert rapportskjema for luftambulansen på papir hvor det noteres opplysninger om oppdrag og pasient. Etter at oppdraget er utført blir disse opplysningene manuelt registrert i LABAS. Tallmaterialet i denne studien er hentet retrospektivt fra denne databasen. Dataene ble hentet over en treårsperiode fra januar 2014 til desember 2016. I databasen ble det selektert for pasienter over 16 år med hodeskade hvor ETI var registrert som tiltak på primæroppdrag. De selekterte journalene ble lest gjennom og informasjon om disse oppdragene ble hentet ut av veileder. Papirjournalene ble ikke

undersøkt ved mangel på opplysninger i databasen. Studien ble godkjent av personvernombudet (PVO) som intern kvalitetssikring og det var derfor ikke nødvendig å søke Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) om godkjenning.

## RESULTATER

I løpet av denne treårsperioden var det totalt 6623 oppdrag ved Luftambulansbasen på Lørenskog. Av disse var 3607 primæroppdrag og 3016 sekundæroppdrag. Av alle pasienter som ble intubert i studieperioden (n=349), var 28.4 % hodeskadepasienter. Blant primæroppdragene var andelen intuberte hodeskadepasienter 2.7 % (n = 99). Det var 78 menn og 21 kvinner i materialet. Det var flest pasienter i aldersgruppen 31-61 år og gjennomsnittsalder på 43.6 år (se tabell 4). Helikopter 1-1 hadde 77 av oppdragene, mens helikopter 1-2 hadde de resterende 22. Trafikkulykker (bil og motorsykkel) var den dominerende skademekanismen (n=38) (se tabell 5).

Tabell 4. Aldersfordeling

Aldersgrupper		Frequency
Valid	16 - 30 år	35
	31 - 60 år	39
	> 60 år	23
	Total	97
Missing	999	2
Total		99

Tabell 5. Fordeling etter skademekanisme

Skademekanisme		Frequency
Valid	Voldstraume	1
	Trafikkulykke	38
	Fall	31
	Annet	13
	Påkjørsel tog/bil	9
	Skuddskade	7
	Total	99

Av totalt 99 pasienter ble det rapportert om hhv. hypoksi og hypotensjon i åtte og 13 av tilfellene (se tabell 6 og 7). Det skal bemerkes at selv om det ikke direkte ble beskrevet metning- og blodtrykksverdier i databasen er det notert i nesten alle tilfeller at pasienten var respiratorisk og sirkulatorisk stabil. Tubeverifisering ved bruk av kapnograf ble dokumentert i 68 tilfeller, men det var sjeldent registrert ETCO<sub>2</sub>-verdi .

**Tabell 6. Antallet pasienter med hypoksiske episoder etter RSI**

<b>Hypoksi</b>		Frequency
Valid	Hypoksi	8
	Ikke hypoksi	54
	Total	62
Missing	999	37
Total		99

**Tabell 7. Antallet pasienter med hypotensive episoder etter RSI**

<b>Hypotensjon</b>		Frequency
Valid	Hypotensjon	13
	Ikke hypotensjon	56
	Total	69
Missing	999	30
Total		99

RSI ble beskrevet som en ukomplisert prosedyre i 96 tilfeller. I storparten av tilfellene var det tilstrekkelig med ett intubasjonsforsøk (n=95). Det ble i tre tilfeller gjort to forsøk og kun i ett tilfelle var det nødvendig med tre forsøk. Ved 26 tilfeller ble prosedyren beskrevet som ukomplisert, men at det klinisk var tegn på aspirasjon, vanskelig innsyn, mye blod eller fallende metning og blodtrykk i etterkant.

I 92 av tilfellene ble det brukt en kombinasjon av et induksjonsmedikament og muskelrelaksantia. I de resterende tilfellene ble det ikke brukt medikamenter. Ut i fra GCS skåren ble populasjonen i studiemateriale rangert i kategoriene mild, moderat og alvorlig hodeskade. 72 av ETI-pasientene var i kategorien «alvorlig hodeskade (se tabell 8). I 3

tilfeller ble det ikke oppgitt GCS skår, men indikasjon for intubasjon ble oppgitt som «fallende bevissthet» eller « truet luftvei som følge av store bløtdelsskader». Samme begrunnelse ble gitt for pasientene i kategorien «mild hodeskade» i tillegg til motorisk uro.

Tabell 8. Kategorisering av hodeskader etter initial GCS-skår

Initial GCS skår		Frequency
Valid	Mild hodeskade 14-15	7
	Moderat hodeskade 9-13	17
	Alvorlig hodeskade 3 - 8	72
	Total	96
Missing	999	3
Total		99

NACA – skår ble oppgitt for alle pasientene og hadde en median på 5 (se tabell 9).

Tabell 9. Fordeling etter NACA-skår.

NACA skår		Frequency
Valid	4	9
	5	45
	6	39
	7	6
	Total	99

91 av pasientene ble transportert i helikopter og i de resterende tilfellene i bilambulanse med følge av lege og evt. redningsmann. Skadestedstiden var i gjennomsnitt på 24 minutter og en transporttid på 29,5 minutter (se tabell 10).



Tabell 10. Oversikt tidsbruk

		Tidsangivelse				
		Utrykningstid	Skadestedstid	Omsorgstid	Transporttid	Oppdragstid
N	Valid	99	98	99	99	99
	Missing	0	1	0	0	0
Mean		21,51	23,99	53,26	29,52	115,15
Minimum		8	7	16	0	47
Maximum		69	65	106	70	225

## DISKUSJON

Blant primæroppdragene utgjorde intuberte hodeskadepasienter 2.7 % av den totale pasientpopulasjonen ved Luftambulanseavdelingen, OUS. Gruppen representerer således en liten andel av luftambulansens oppdrag, men utgjør en stor andel av gruppen intuberte pasienter. Det anbefales å utføre ETI hos pasienter med mistenkt hodeskade dersom GCS <9, og en stor andel av pasientene som ble intubert i denne studien hadde GCS <9 og tilhørte gruppen med alvorlige hodeskader. Tidligere er det vist en relativt høy intubasjonsrate hos pasienter med GCS <9 (44). Av dataene ser man også at en del av pasientene som tilhører kategoriene moderat og mild hodeskade ble intubert. Dette indikerer at ETI i hvert enkelt tilfelle i tillegg til GCS skår vurderes ut fra pasientens tilstand, slik at en GCS >8 ikke er ensbetydende med at det ikke er indikasjon for ETI.

Flere studier har vist at ETI kan være en komplisert prosedyre. Ved denne studien rapporteres i svært stor grad om ukomplisert RSI hvor det i nesten alle tilfeller blir brukt både et induksjonsmedikament og muskelrelaksantia. Prosedyren var alltid vellykket og det kreves sjelden flere forsøk. Tubeverifisering ved bruk av kapnograf og auskultasjon er dokumentert i de fleste av tilfellene, men det er ikke undersøkt for insidens av hyperventilasjon. I storparten av tilfellene oppstår det ikke hypoksi eller hypotensjon i forbindelse med prosedyren. Lignende data er funnet i andre studier (8, 9, 28, 33, 43, 59, 61).

Allikevel er det et lite tallmateriale og det blir derfor vanskelig å konkludere om det er mulig å unngå disse komplikasjonene. In-hospital mortalitet har ikke blitt undersøkt og det er derfor ikke mulig å si noe om konsekvensene av hypoksi og hypotensjon har for pasienten. En norsk

studie viste at pasienter med SpO<sub>2</sub> under 90 % før RSI hadde en høyere risiko for å bli enda mer hypoksiske under prosedyren (59). Det foreligger ikke noe informasjon om metning eller blodtrykk før intubasjon og heller ikke noe om alvorligheten til episoden i form av varighet og verdi. Derfor er det i vårt tilfelle vanskelig å si om det var ETI som forårsaket tilfellene med hypoksi og hypotensjon.

Både kjønn, aldersgruppe og type skademekanisme stemmer overens med andre lignende studier (3, 4, 27, 30, 33, 35, 49, 56, 62). En stor andel av pasientene hadde en NACA skår  $\geq$  5, og indikerer at dette utvalget er en gruppe med hardt skadde pasienter.

Skadestedstiden var i gjennomsnitt 24 minutter, noe som er kortere enn andre studier har vist (35, 45, 49, 62). Tidligere er det vist at RSI som prosedyre i gjennomsnitt tar 41 sekunder å fullføre (59) og at selv om skadestedstiden blir økt hos disse pasientene brukes det kortere tid i mottak før CT-diagnostikk (62). Totalt sett ble det i gjennomsnitt brukt 75 minutter fra utrykning til pasienten ankom sykehus. Det vil si at man overstiger ”the golden hour”. Norge er et land med svært variert landskap og spredt befolkning. Avstanden til et sykehus som har den nødvendige kompetansen for håndtering av hodeskader er dermed også varierende. Derfor er det kanskje heller ikke så rart at det i gjennomsnitt brukes lenger tid på prehospital behandling og transport av pasienter. Dersom transporttiden er lang er det viktig å etablere en sikker luftvei selv om det medfører en noe lenger skadestedstid.

## KONKLUSJON

Håndtering av alvorlig hodeskade starter prehospitalt og behandlingen fokuserer på å begrense de sekundære skadene. Målet er å sørge for et optimalt CPP gjennom riktig luftveishåndtering. Teoretisk sett skal ETI av pasienter med traumatiske hodeskader redusere sekundære hjerneskader assosiert med hypoksi, men studier som har blitt utført viser motstridende resultater. Datamaterialet fra denne studien viser en svært stor andel med ukomplisert RSI, hvor det i flertallet av tilfellene ikke oppstår situasjoner med hypoksi eller hypotensjon. Det er grunn til å tro at ETI er en trygg prosedyre prehospitalt når det utføres av erfarne anestesileger som både har tilgang og kunnskap om de aktuelle medikamentene.

## BEGRENSNINGER

Studien er en retrospektiv observasjonsstudie som har mange begrensninger sammenliknet med prospektive. Innsamling av data retrospektivt er en relativt enkel metode, og fordi det er en spesifikk intervensjon som undersøkes blir ikke tallmaterialet for stort. Prospektivt derimot hadde det vært mulig å definere de ønskede parameterne. Det hadde vært mulig å konkretisere tilstanden før intubasjon, varighet og alvorlighet til hypoksiske og hypotensive episoder. Dersom pasienten allerede var lav i metning og hypotensiv før intubasjon er det da ikke nødvendigvis som følge av induksjon at dette oppstår. Retrospektivt kan tallmaterialet bli for lite, samt at det er en risiko for metodiske feil, som for eksempel seleksjonsskjevhet og observasjonsskjevhet. Det er anestesilegen som noterer opplysningene i databasen, og det er kun en person som har bearbeidet tallmaterialet, noe som kan ha medført rapporteringsfeil og metodiske feil som nevnt over. Denne studien har både en liten populasjonsgruppe, samt at papirjournalene kunne blitt undersøkt der det var manglende informasjon om SpO<sub>2</sub> og blodtrykk.

Ved alle luftambulansebasene i Norge er det kun anestesileger som utfører ETI ved RSI. Det kan tenkes at denne gruppen har en høyere suksessrate for prosedyren fordi de har mye kunnskap, trening og hyppig utfører prosedyren in-hospitalt. Derfor blir sammenlikningsgrunnlaget med studier hvor ETI er utført av ambulansesarbeidere uten medikamenter ikke representativt. Datamaterialet er hovedsakelig overførbart til andre anestesilegebemannede prehospitale tjenester som behandler lignende pasientgruppe. I tillegg er det kun blitt sett på pasientgruppen som ble intubert. Det kunne med fordel ha vært sett på et større populasjonsutvalg, f.eks ved å inkludere flere av luftambulansebasene i Norge. Det hadde vært spennende å fulgt pasientene in-hospitalt for vurdere utfallet av prehospital ETI. Det hadde også vært interessant å undersøke hvor ofte luftambulanseselegene utfører ETI in-hospitalt, for å sammenlikne med evt. komplikasjoner prehospitalt. Ikke minst hadde det vært spesielt interessant å identifisere andelen pasienter med alvorlig – moderat hodeskade som burde blitt intubert, men av ulike grunner ikke ble det.

## Vedlegg

### VEDLEGG 1. Oversikt ord etter PICO-modellen.

P	I	C	O
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traumatic brain injury.</li> <li>- Traumatic brain injury pathophysiology.</li> <li>- TBI.</li> <li>- Head injury.</li> <li>- Prehospital</li> <li>- Pre-hospital</li> <li>- Out of hospital</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intubation.</li> <li>- Rapid sequence intubation</li> <li>- Endotracheal.</li> <li>- Intratracheal</li> <li>- Pre-hospital airway management.</li> <li>- Prehospital airway management</li> <li>- Prehospital.</li> <li>- Airway management</li> <li>- PHETI- prehospital endotracheal intubation.</li> <li>- PHAAM- prehospital advanced airway management</li>   <li>- Guidelines.</li> <li>- Guideline adherence.</li> <li>- Practices guidelines as topic.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supraglottic devices</li> <li>- Patent airways.</li> <li>- Emergency medical services.</li> <li>- Physician staffed</li> <li>- Paramedic staffed</li>   <li>- Prehospital critical care</li> <li>- Critical care</li> <li>- Emergency medical services.</li> <li>- Pre-hospital critical care.</li> <li>- Emergency medical service</li> <li>- Helicopter emergency services</li> <li>- Air ambulances</li> <li>- Intensive care.</li> <li>- Helicopter emergency services.</li>   <li>- Management</li> <li>- Assessment</li> <li>- Prognosis</li> <li>- Logistics</li> <li>- Statistics.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypoxia</li> <li>- Hypoxemia.</li> <li>- Hypotension</li> <li>- Hypertension</li> <li>- Hyperventilation.</li> <li>- Hypoventilation</li> <li>- Desaturation</li> <li>- Secondary brain injury</li> <li>- Secondary brain damage.</li> <li>- Aspiration</li> <li>- Hypercapnea.</li> <li>- Intracranial pressure</li> <li>- Hypoglycemia</li> <li>- Hyperglycemia</li> </ul>

## VEDLEGG 1. Søkestrategi Medline

Ovid® Wolters Kluwer

My Account   Support & Training   Help   Logged in as Alette Kathrine Christensen at University of Oslo   Logoff

**Search**   Journals   Books   Multimedia   My Workspace   Amirsys   Mobile

▼ Search History (54) View Saved

<input type="checkbox"/>	# ▲	Searches	Results	Type	Actions	Annotations
<input type="checkbox"/>	1	exp Intubation/ or exp Intubation, Intratracheal/	53628	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2	exp Airway Management/	113661	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	3	(endotracheal adj3 intubation).tw,kf.	8967	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	4	(airway adj3 management).tw,kf.	7194	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	5	(Prehospital adj3 intubation).tw,kf.	341	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	6	(pre-hospital adj3 intubation).tw,kf.	73	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	7	5 or 6	412	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	8	prehospital airway management.tw,kf.	101	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	9	pre-hospital airway management.tw,kf.	33	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	10	8 or 9	134	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	11	Rapid sequence intubation.tw,kf.	542	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	12	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 8 or 9 or 11	134634	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	13	hyp*tension.tw,kf.	429375	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	14	exp Hypertension/	259382	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	15	exp Hypotension/	28310	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	16	hyp*ventilation.tw,kf.	12910	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	17	exp Hyperventilation/	6842	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	18	exp Hypoventilation/	2785	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	19	hypoxia.tw,kf.	106203	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	20	hypoxemia.tw,kf.	15121	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	21	exp Hypoxia, Brain/ or exp Hypoxia/	79490	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	22	13 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21	677318	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	23	TBI.tw,kf.	21352	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	24	traumatic brain injury.tw,kf.	31232	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	25	acute brain injury.tw,kf.	1256	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	26	exp Brain Injuries/	65600	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	27	exp Brain Injuries, Traumatic/	9127	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	28	23 or 24 or 25 or 26 or 27	79633	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	29	exp Emergency Medical Services/	126868	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	30	prehospital critical care.tw,kf.	33	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	31	pre-hospital critical care.tw,kf.	15	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	32	30 or 31	48	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	33	emergency medical service*.tw,kf.	7984	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	34	helicopter emergency services.tw,kf.	8	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	35	air ambulances.tw,kf.	93	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	36	exp Air Ambulances/	2585	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More ▼</a>	<input type="checkbox"/>

[Contract](#)

<input type="checkbox"/>	37	exp Critical Care/	55992	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	38	29 or 30 or 31 or 33 or 34 or 35 or 36 or 37	181803	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	39	12 and 22 and 28 and 38	115	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	40	12 and 22 and 28	308	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	41	exp Brain Injuries/di, ec, mo, th [Diagnosis, Economics, Mortality, Therapy]	16955	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	42	management.tw,kf.	1020748	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	43	assessment.tw,kf.	878196	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	44	prognosis.tw,kf.	358742	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	45	logistics.tw,kf.	4714	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	46	statistics.tw,kf.	151873	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	47	42 or 43 or 44 or 45 or 46	2254182	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	48	exp Practice Guidelines as Topic/	112808	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	49	guideline*.tw,kf.	304408	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	50	48 or 49	364824	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	51	39 and 41	82	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	52	39 and 47	68	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	53	39 and 50	29	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	
<input type="checkbox"/>	54	limit 39 to ((danish or english or norwegian or swedish) and last 8 years)	39	Advanced	<a href="#">Display Results</a>	<a href="#">More</a> ▾	

Save Remove Combine with:  AND  OR

Save All Edit Create RSS View Saved

[Basic Search](#) | [Find Citation](#) | [Search Tools](#) | [Search Fields](#) | **Advanced Search** | [Multi-Field Search](#)

1 Resource selected | [Hide](#) | [Change](#)

Ovid MEDLINE(R) Epub Ahead of Print, In-Process & Other Non-Indexed Citations, Ovid MEDLINE(R) Daily and Ovid MEDLINE(R) 1946 to Present

Enter keyword or phrase  
(\* or \$ for truncation)

Keyword  Author  Title  Journal

Search

▼ Limits (close)  Include Multimedia  Map Term to Subject Heading

- Abstracts
- Full Text
- Core Clinical Journals (AIM)
- Structured Abstracts
- Review Articles
- Latest Update
- English Language
- Humans
- Pharmacologic Actions

Publication Year  -

[Additional Limits](#) [Edit Limits](#)

To search Open Access content on Ovid, go to [Basic Search](#).

Print Email Export + My Projects Keep Selected

All  Clear   Go [Next >](#)


1. **Air Versus Ground Transportation in Isolated Severe Head Trauma: A National Trauma Data Bank Study.**


Aiofii A; Benjamin E; Recinos G; De Leon Castro A; Inaba K; Demetriades D.  
*Journal of Emergency Medicine.* , 2017 Dec 16.

[Abstract Reference](#)  
[Complete Reference](#)

[Find Similar](#)  
 [Find Citing Articles](#)

## VEDLEGG 2. Søkestrategi Embase






[My Account](#)
[Support & Training](#)
[Help](#)
Logged in as Alette Kathrine Christensen at University of Oslo
[Logoff](#)

Search
Journals
Books
Multimedia
My Workspace
Amirsys
Mobile

▼ **Search History** (54) [View Saved](#)

<input type="checkbox"/>	# ▲	Searches	Results	Type	Actions	Annotations
<input type="checkbox"/>	1	exp endotracheal intubation/ or exp intubation/	84634	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	2	exp respiration control/	14495	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	3	(endotracheal adj3 intubation).tw,kw.	12120	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	4	(Airway adj3 management).tw,kw.	9474	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	5	(prehospital adj3 intubation).tw,kw.	421	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	6	(pre-hospital adj3 intubation).tw,kw.	95	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	7	5 or 6	507	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	8	prehospital airway management.tw,kw.	118	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	9	Pre-hospital airway management.tw,kw.	41	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	10	8 or 9	159	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	11	Rapid sequence intubation.tw,kw.	734	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	12	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 8 or 9 or 11	102003	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	13	hyp*tension.tw,kw.	608202	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	14	exp hypertension/	663906	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	15	exp hypotension/	136912	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	16	Hyp*ventilation.tw,kw.	18853	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	17	exp hyperventilation/	16434	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	18	exp hypoventilation/	8831	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	19	hypoxia.tw,kw.	140763	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	20	hypoxemia.tw,kw.	21318	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	21	exp brain hypoxia/ or exp hypoxia/	116693	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	22	13 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21	1156189	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	23	TBI.tw,kw.	32548	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	24	traumatic brain injury.tw,kw.	42426	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	25	acute brain injury.tw,kw.	1659	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	26	exp brain injury/	164642	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	27	exp traumatic brain injury/	37968	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	28	23 or 24 or 25 or 26 or 27	176928	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	29	exp emergency health service/	87071	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	30	prehospital critical care.tw,kw.	34	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	31	pre-hospital critical care.tw,kw.	20	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	32	30 or 31	54	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	33	emergency medical service*.tw,kw.	10782	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	34	helicopter medical services.tw,kw.	1	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	35	air ambulances.tw,kw.	139	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	36	exp air medical transport/	2286	Advanced	<a href="#">Display Results</a>   <a href="#">More</a>	



<input type="checkbox"/>	37	exp intensive care/	612718	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	38	29 or 30 or 31 or 33 or 34 or 35 or 36 or 37	692726	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	39	brain injury/di, dm, ep, et, th [Diagnosis, Disease Management, Epidemiology, Etiology, Therapy]	15836	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	40	management.tw,kw.	1296818	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	41	assessment.tw,kw.	1142100	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	42	prognosis.tw,kw.	517130	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	43	logistics.tw,kw.	6906	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	44	statistics.tw,kw.	174703	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	45	40 or 41 or 42 or 43 or 44	2907890	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	46	exp practice guideline/	434554	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	47	guideline*.tw,kw.	426155	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	48	46 or 47	693798	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	49	12 and 22 and 28 and 38	367	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	50	12 and 22 and 28	522	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	51	39 and 49	42	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	52	45 and 49	173	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	53	48 and 49	71	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	
<input type="checkbox"/>	54	limit 49 to ((danish or english or norwegian or swedish) and last 8 years)	212	Advanced	<a href="#">Display Results</a> <a href="#">More</a>	

Combine with:

[View Saved](#)

[Basic Search](#) | [Find Citation](#) | [Search Tools](#) | [Search Fields](#) | **Advanced Search** | [Multi-Field Search](#)

**1 Resource selected** | [Hide](#) | [Change](#)

**Embase Classic+Embase** 1947 to 2018 January 16

Enter keyword or phrase (\* or \$ for truncation)

**Keyword**
 Author
  Title
  Journal

**Limits** (close)
  Include Multimedia
  Map Term to Subject Heading

Full Text
  Latest Update
  Abstracts

Human
  Cochrane Library
  English Language

Publication Year  -

**Status**  
 Article-in-Press Status  
 Conference Abstract Status  
 Embase Status  
 In-Process Status

**NLM Status**  
 In-Data-Review  
 In-Process  
 PubMed-not-MEDLINE  
 PubMed/MEDLINE

**Search Information**

**You searched:**  
 limit 49 to ((danish or english or norwegian or swedish) and last 8

All

To search Open Access content on Ovid, go to [Basic Search](#).



## VEDLEGG 4. Sjekkliste for vurdering av artikler (lignende for andre studietyper).

Kritisk vurdering - kohortstudie, undervisningsbruk

### SJEKKLISTE FOR VURDERING AV EN KOHORTSTUDIE

Målgruppe: studenter og helsepersonell

Hensikt: øvelse i kritisk vurdering

FØLGENDE FORHOLD MÅ VURDERES:

*Kan vi stole på resultatene?*

*Hva forteller resultatene?*

*Kan resultatene være til hjelp i praksis?*

Under de fleste spørsmålene finner du tips som kan være til hjelp når du skal svare på de ulike punktene.

Referanser:

- Guyatt G, Rennie D. User's Guides to the medical literature. A manual for evidence based clinical practice, second edition. JAMA & Archives Journals, AMA Press, 2008.
- Critical Appraisal Skills Programme. [www.casp-uk.net](http://www.casp-uk.net)

Dersom du skal skrive en systematisk oversikt viser vi til Håndboka "Slik oppsummerer vi forskning" ([kunnskapssenteret.no](http://kunnskapssenteret.no))

**INNLEDENDE SPØRSMÅL**

<p><b>1. Er formålet med studien klart formulert?</b></p> <p><i>TIPS: Formålet kan være klart formulert med hensikt på</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Populasjonen som studeres</li> <li>• Tiltaket som gis</li> <li>• Sammenligningen som gjøres</li> <li>• Utfallene som vurderes</li> </ul>	<p><b>Ja</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Uklart</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Nei</b></p> <p><b>O</b></p>
<p><b>2. Ble personene rekruttert til kohorten på en tilfredsstillende måte?</b></p> <p><b>Foreligger det seleksjonsskjevhet?</b></p> <p><i>TIPS:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Var kohorten representativ for en definert befolkningsgruppe?</li> <li>• Var det noe spesielt med personene i kohorten?</li> <li>• Ble alle personene som burde vært inkludert tatt med?</li> </ul>	<p><b>Ja</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Uklart</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Nei</b></p> <p><b>O</b></p>

**KAN DU STOLE PÅ RESULTATENE?**

**DETALJERTE SPØRSMÅL**

<p><b>3. Ble eksposisjonen presist målt?</b></p> <p><b>a) Foreligger det måleskjevhet?</b></p> <p><i>TIPS:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ble det brukt subjektive eller objektive målemetoder?</li> <li>• Er målemetodene pålitelige (valide)?</li> </ul>	<p><b>Ja</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Uklart</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Nei</b></p> <p><b>O</b></p>
<p><b>b) Foreligger det klassifiseringsskjevhet:</b></p> <p><i>TIPS:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ble det brukt samme prosedyre for å klassifisere personene til de ulike eksponeringsgruppene?</li> </ul>	<p><b>Ja</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Uklart</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Nei</b></p> <p><b>O</b></p>

<p><b>4. Ble utfallet presist målt?</b></p> <p>a) Foreligger det måleskjevhet?</p> <p><i>TIPS:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ble det brukt subjektive eller objektive målemetoder?</li> <li>Er målemetodene gyldige (valide)?</li> </ul> <p>b) Foreligger det klassifiseringsskjevhet?</p> <p><i>TIPS:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Er det etablert et godt <u>system</u> for å fange opp alle sykdomstilfeller/utfall?</li> <li>Ble samme målemetode brukt i alle gruppene?</li> <li>Var personene i kohorten og/ eller de som vurderte utfallet blindet mht. hvem som var eksponert (- og spiller det noen rolle?)</li> </ul>	<p><b>Ja</b></p> <p><b>O</b></p> <p><b>Ja</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Uklart</b></p> <p><b>O</b></p> <p><b>Uklart</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Nei</b></p> <p><b>O</b></p> <p><b>Nei</b></p> <p><b>O</b></p>
<p><b>5. (a) Har forfatterne identifisert alle viktige konfoundere (forvekslingsfaktorer/effektforvekslere) i studiens design og/ eller analyse?</b></p> <p><i>Nevn noen som du tenker er viktig, som ikke er med i studien.</i></p> <p><b>(b) Har forfatterne tatt hensyn til kjente, mulige konfoundere (forvekslingsfaktorer/effektforvekslere) i studiens design og/ eller analyse?</b></p> <p><i>TIPS:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se etter restriksjoner i design el. teknikker, for eksempel stratifisering, regresjons- eller sensitivitetsanalyse, som er benyttet for å korrigere eller justere for konfoundere.</li> <li>Er det andre viktige konfoundere som forfatterne burde tatt hensyn til?</li> </ul>	<p><b>Ja</b></p> <p><b>O</b></p> <p><b>Ja</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Uklart</b></p> <p><b>O</b></p> <p><b>Uklart</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Nei</b></p> <p><b>O</b></p> <p><b>Nei</b></p> <p><b>O</b></p>
<p><b>6. Ble mange nok av personene i kohorten fulgt opp?</b></p> <p><i>TIPS:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Var det få som falt fra?</li> <li>Var frafallet likt fordelt i ulike eksponeringsgrupper?</li> <li>Er det slik at personer som faller fra skiller seg fra de som blir fulgt opp og analysert i studien?</li> </ul>	<p><b>Ja</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Uklart</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>Nei</b></p> <p><b>O</b></p>

<p><b>7. Ble personene fulgt opp lenge nok?</b></p> <p><i>TIPS:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positive eller negative utfall må ha hatt lang nok tid til å ha oppstått.</li> <li>• Vurderer du oppfølgingstiden som lang nok?</li> </ul>	<b>Ja</b>	<b>Uklart</b>	<b>Nei</b>
	O	O	O

**HVA FORTELLER RESULTATENE?**

<p><b>8. Hva er resultatet i denne studien?</b></p> <p><i>TIPS:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hva er hovedkonklusjonen?</li> <li>• Kan du oppsummere resultatene i en setning?</li> <li>• Er det gjort rede for forholdet mellom insidens blant de eksponerte/ ikke eksponerte (ratio)?</li> <li>• Hvor sterk er assosiasjonen mellom eksposisjon og utfall?</li> </ul>	<p><b>9. Hvor presise er resultatene?</b></p> <p><i>TIPS:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se på bredden av konfidensintervallet.</li> </ul>		
<p><b>10. Tror du på resultatene?</b></p> <p><i>TIPS:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Store effekter er vanskelige å se bort fra!</li> <li>• Kan resultatene skyldes skjevhet, tilfeldige feil eller konfundering?</li> <li>• Har designen og metodene i studien så mange feil at resultatene ikke kan stoles på?</li> <li>• Vurder mot Bradford Hill-kriteriene (f eks tidsrelasjon, dose-respons, biologisk gradient, konsistens)</li> </ul>	<p><b>Ja</b></p>	<b>Uklart</b>	<b>Nei</b>
	O	O	O

## KAN RESULTATENE VÆRE TIL HJELP I MIN PRAKSIS

	Ja	Uklart	Nei
<b>11. Kan resultatene overføres til praksis?</b>  <i>TIPS:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vurder om personene i denne studien er annerledes enn personene du forholder deg til i praksis.</li> <li>• Er de lokale forholdene forskjellig fra stedet der studien fant sted?</li> </ul>	0	0	0
<b>12. Sammenfaller resultatene i denne studien med resultatene fra andre tilgjengelige studier?</b>	0	0	0
<b>13. Hva er implikasjonene av denne studien for praksis?</b>  <i>TIPS:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En observasjonstudie gir sjelden tilstrekkelig robust evidens for å anbefale endringer av praksis eller helsepolitiske beslutninger</li> <li>• For noen spørsmål kommer den eneste evidensen fra observasjonsstudier</li> <li>• Anbefalinger fra observasjonsstudier er alltid sterkere når de får støtte av annen evidens</li> </ul>			

## UTREGNING AV EFFEKTESTIMATER

	Utfall JA (syk)	Utfall NEI (frisk)
Intervensjon/ Eksposisjon Y	a	b
Kontroll/ Ikke eksponert X	c	d

### Risiko for utfall:

$$Y = a/(a+b)$$

$$X = c/(c+d)$$

### Relativ risiko/Risk Ratio (RR)

Relativ risiko (RR) er ratioen mellom de to risikoene:  
(Risikoen i intervensjonsgruppen delt på risikoen i kontrollgruppen)

$$RR = Y/X$$

### Odds Ratio (OR):

Odds Ratio (OR) er sjansen (oddsen) for et utfall i intervensjonsgruppen dividert med sjansen for det same utfallet i kontrollgruppen.

$$OR = (a/b)/(c/d)$$

### Relative Risk Reduksjon (RRR)

Relativ risikoreduksjon er prosent reduksjon i risiko i intervensjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen

$$RRR : 1-RR = 1-Y/X \times 100 \%$$

## Litteraturliste

1. C.E. Bjerklund PC, S. Dragsund, P. Aadahl. Hvordan oppnå fri luftvei. Tidsskr Nor Laegeforen. 2010;130(5):507-10.
2. Beckers SK, Brokman JC, Rossaint R. Airway and ventilator management in trauma patients. *Curr Opin Crit Care*. 2014;20(6):626-31.
3. van Exter P. Prehospital endotracheal intubation in patients with severe traumatic brain injury: Guidelines versus reality. *Resuscitation*. 2010;81(5):627.
4. Bossers SM, Schwarte LA, Loer SA, Twisk JWR, Boer C, Schober P. Experience in prehospital endotracheal intubation significantly influences mortality of patients with severe traumatic brain injury: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2015;10 (10) (no pagination)(e0141034).
5. Elizabeth BM Thomas SM. Tracheal intubation. *Anaesth Intensiv Care Med*. 2016;18(1):1-3.
6. Boer C, Franschman G, Loer SA. Prehospital management of severe traumatic brain injury: concepts and ongoing controversies. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2012;25(5):556-62.
7. Goldberg SA, Rojanasartikul D, Jagoda A. The prehospital management of traumatic brain injury. *Handb Clin Neurol*. 2015;127:367-78.
8. Pakkanen T, Virkkunen I, Kamarainen A, Huhtala H, Silfvast T, Virta J, et al. Pre-hospital severe traumatic brain injury - comparison of outcome in paramedic versus physician staffed emergency medical services. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24:62.
9. Pakkanen T, Kamarainen A, Huhtala H, Silfvast T, Nurmi J, Virkkunen I, et al. Physician-staffed helicopter emergency medical service has a beneficial impact on the incidence of prehospital hypoxia and secured airways on patients with severe traumatic brain injury. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017;25(1):94.
10. Whitaker-Lea WA, Valadka AB. Acute Management of Moderate-Severe Traumatic Brain Injury. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2017;28(2):227-43.
11. Long B, Koyfman A. Secondary Gains: Advances in Neurotrauma Management. *Emerg Med Clin North Am*. 2018;36(1):107-33.
12. Chang WTW, Badjatia N. Neurotrauma. *Emerg Med Clin North Am*. 2014;32(4):889-905.
13. Wijayatilake DS, Shepherd SJ, Sherren PB. Updates in the management of intracranial pressure in traumatic brain injury. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2012;25(5):540-7.
14. Stocchetti N, Maas AI. Traumatic intracranial hypertension. *N Engl J Med*. 2014;370(22):2121-30.
15. Gaither JB, Spaite DW, Bobrow BJ, Denninghoff KR, Stolz U, Beskind DL, et al. Balancing the potential risks and benefits of out-of-hospital intubation in traumatic brain injury: the intubation/hyperventilation effect. *Ann Emerg Med*. 2012;60(6):732-6.
16. Bhattacharya B, Maung AA. Anesthesia for Patients with Traumatic Brain Injuries. *Anesthesiol Clin*. 2016;34(4):747-59.
17. Vella MA, Crandall ML, Patel MB. Acute Management of Traumatic Brain Injury. *Surg Clin North Am*. 2017;97(5):1015-30.
18. Sharma D, Vavilala MS. Perioperative Management of Adult Traumatic Brain Injury. *Anesthesiol Clin*. 2012;30(2):333-46.
19. Rosenfeld JV, Maas AI, Bragge P, Morganti-Kossmann MC, Manley GT, Gruen RL. Early management of severe traumatic brain injury. *The Lancet*. 2012;380(9847):1088-98.

20. Sollid TS, C.Kock-Jensen, N. Juul. V. Ekesen, B-M. Bellander, K. Wester, B. Romner. . Scandinavian guidelines for prehospital management of severe traumatic brain injury. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2008;13-14(128. ):1524-7.
21. Kung WM, Tsai SH, Chiu WT, Hung KS, Wang SP, Lin JW, et al. Correlation between Glasgow coma score components and survival in patients with traumatic brain injury. *Injury*. 2011;42(9):940-4.
22. Raatiniemi L, Mikkelsen K, Fredriksen K, Wisborg T. Do pre-hospital anaesthesiologists reliably predict mortality using the NACA severity score? A retrospective cohort study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2013;57(10):1253-9.
23. Haddad SH, Arabi YM. Critical care management of severe traumatic brain injury in adults. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2012;20:12.
24. Protheroe RT, Gwinnutt CL. Early hospital care of severe traumatic brain injury. *Anaesthesia*. 2011.;66(11):1035-47.
25. Joseph B, Haider A, Rhee P. Traumatic brain injury advancements. *Curr Opin Crit Care*. 2015;21(6):506-11.
26. Swadron SP, LeRoux P, Smith WS, Weingart SD. Emergency neurological life support: Traumatic brain injury. *Neurocrit Care*. 2012;17(SUPPL. 1):S112-S21.
27. Karamanos E, Talving P, Skiada D, Osby M, Inaba K, Lam L, et al. Is prehospital endotracheal intubation associated with improved outcomes in isolated severe head injury? A matched cohort analysis. *Prehosp Disaster Med*. 2014;29(1):32-6.
28. Pelcl T, Lesjak VB, Vujanovic V, Strnad M. Impact of prehospital rapid sequence intubation and mechanical ventilation on prehospital vital signs and outcome in trauma patients. *Signa Vitae*. 2017;13(1):51-5.
29. Wijayatilake DS, Jigajinni SV, Sherren PB. Traumatic brain injury: Physiological targets for clinical practice in the prehospital setting and on the Neuro-ICU. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2015;28(5):517-24.
30. Tohme. S, Delhumeau C, Zuercher. M, Haller G, Walder. B. Prehospital risk factors of mortality and impaired consciousness after severe traumatic brain injury an epidemiological study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2014.
31. Spaite DW, Hu C, Bobrow BJ, Chikani V, Barnhart B, Gaither JB, et al. The Effect of Combined Out-of-Hospital Hypotension and Hypoxia on Mortality in Major Traumatic Brain Injury. *Ann Emerg Med*. 2017;69(1):62-72.
32. Chowdhury T, Kowalski S, Arabi Y, Dash HH. Pre-hospital and initial management of head injury patients: An update. *Saudi J Anaesth*. 2014;8(1):114-20.
33. Rognas L, Hansen TM, Kirkegaard H, Tonnesen E. Anaesthesiologist-provided prehospital airway management in patients with traumatic brain injury: an observational study. *Eur J Emerg Med*. 2014;21(6):418-23.
34. Bukur M, Kurtovic S, Berry C, Tanius M, Margulies DR, Ley EJ, et al. Pre-hospital intubation is associated with increased mortality after traumatic brain injury. *J Surg Res*. 2011;170(1):e117-21.
35. Davis DP, Koprowicz KM, Newgard CD, Daya M, Bulger EM, Stiell I, et al. The relationship between out-of-hospital airway management and outcome among trauma patients with Glasgow Coma Scale Scores of 8 or less. *Prehosp Emerg Care*. 2011;15(2):184-92.
36. Algie CM, Mahar RK, Tan HB, Wilson G, Mahar PD, Wasiak J. Effectiveness and risks of cricoid pressure during rapid sequence induction for endotracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015(11):CD011656.
37. Crewdson K, Rehn M, Lockey D. Airway management in pre-hospital critical care: a review of the evidence for a 'top five' research priority. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2018;26(1).



38. Lossius H.M, SSJM, Rehn M., Locky D. . Revisiting the value of pre-hospital tracheal intubation: an all time systematic literatur review axtracting the Utstein airway core variables. *Crit Care*. 2011;15(R26).
39. Crewdson K, Lockey DJ, Roislien J, Lossius HM, Rehn M. The success of pre-hospital tracheal intubation by different pre-hospital providers: a systematic literature review and meta-analysis. *Crit Care*. 2017;21(1):31.
40. Sobuwa S, Hartzenberg HB, Geduld H, Uys C. Outcomes following prehospital airway management in severe traumatic brain injury. *South African Medical Journal Suid-Afrikaanse Tydskrif Vir Geneeskunde*. 2013;103(9):644-6.
41. Seder DB, Riker RR, Jagoda A, Smith WS, Weingart SD. Emergency neurological life support: Airway, ventilation, and sedation. *Neurocrit Care*. 2012;17(SUPPL. 1):S4-S20.
42. Barmparas G, Liou DZ, Lamb AW, Gangi A, Chin M, Ley EJ, et al. Prehospital hypertension is predictive of traumatic brain injury and is associated with higher mortality. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;77(4):592-8.
43. Ausserer J, Moritz E, Stroehle M, Brugger H, Strapazzon G, Rauch S, et al. Physician staffed helicopter emergency medical systems can provide advanced trauma life support in mountainous and remote areas. *Injury*. 2017;48(1):20-5.
44. Vandromme MJ, Melton SM, Griffin R, McGwin G, Weinberg JA, Minor M, et al. Intubation patterns and outcomes in patients with computed tomography-verified traumatic brain injury. *J Trauma*. 2011;71(6):1615-9.
45. Bernard SA, Nguyen V, Cameron P, Masci K, Fitzgerald M, Cooper DJ, et al. Prehospital rapid sequence intubation improves functional outcome for patients with severe traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Ann Surg*. 2010;252(6):959-65.
46. Rehn M, Hyldmo PK, Magnusson V, Kurola J, Kongstad P, Rognas L, et al. Scandinavian SSAI clinical practice guideline on pre-hospital airway management. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2016;60(7):852-64.
47. Dumont TM, Visioni AJ, Rughani AI, Tranmer BI, Crookes B. Inappropriate prehospital ventilation in severe traumatic brain injury increases in-hospital mortality. *J Neurotrauma*. 2010;27(7):1233-41.
48. Dinh MM, Bein K, Roncal S, Byrne CM, Petchell J, Brennan J. Redefining the golden hour for severe head injury in an urban setting: the effect of prehospital arrival times on patient outcomes. *Injury*. 2013;44(5):606-10.
49. Garner AA, Mann KP, Poynter E, Weatherall A, Dashey S, Puntis M, et al. Prehospital response model and time to CT scan in blunt trauma patients; an exploratory analysis of data from the head injury retrieval trial. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2015;23:28.
50. Sjøthun JH. Hvor mye øker prehospital intubasjon skadestedstiden hos pasienter med hodeskader? [Prosjektoppgave]. Norge: UiO; 2013.
51. Undén J, IT, Romner B. Scandinavian guidelines for initial management of minimal, mild and moderate head injuries in adults. *BMC Med*. 2013;11(50):13.
52. Astrand R, Rosenlund C, Unden J, Scandinavian Neurotrauma C. Scandinavian guidelines for initial management of minor and moderate head trauma in children. *BMC Med*. 2016;14:33.
53. Cook TM, Macdougall-Davis SR. Complications and failure of airway management. *Br J Anaesth*. 2012;109(SUPPL1):i68-i85.
54. Crewdson K, Nolan JP. Management of the trauma airway. *Trauma*. 2011;13(3):221-32.
55. Mechlin MW, Hurford WE. Emergency tracheal intubation: Techniques and outcomes. *Respir Care*. 2014;59 (6):881-94.

56. Franschman G, Peerdeman SM, Andriessen TMJC, Greuters S, Toor AE, Vos PE, et al. Effect of secondary prehospital risk factors on outcome in severe traumatic brain injury in the context of fast access to trauma care. *J Trauma*. 2011;71(4):826-32.
57. Ball DR. Equipment for airway management. *Anaesth Intensiv Care Med*. 2015;16(8):371-7.
58. Chang LC, Raty SR, Ortiz J, Bailard NS, Mathew SJ. The Emerging Use of Ketamine for Anesthesia and Sedation in Traumatic Brain Injuries. *CNS Neuroscience and Therapeutics*. 2013;19(6):390-5.
59. Nakstad AR, Heimdal HJ, Strand T, Sandberg M. Incidence of desaturation during prehospital rapid sequence intubation in a physician-based helicopter emergency service. *Am J Emerg Med*. 2011;29(6):639-44.
60. Norsk L. Organisering av luftambulansetjenesten Norge [cited 2019 13.01.19]. Available from: <https://www.nlaas.no/organisering-av-luftambulansetjenesten/>.
61. Fouche PF, Stein C, Simpson P, Carlson JN, Doi SA. Nonphysician Out-of-Hospital Rapid Sequence Intubation Success and Adverse Events: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Emerg Med*. 2017;70(4):449-59 e20.
62. Lansom JD, Curtis K, Goldsmith H, Tzannes A. The Effect of Prehospital Intubation on Treatment Times in Patients With Suspected Traumatic Brain Injury. *Air Med J*. 2016;35(5):295-300.
63. Legehåndbok NE. Overvåkning og Glasgow Coma Scale Norge: Norsk Elektronisk Legehåndbok; 2018 [updated 31.10.2018; cited 2019 13.01.19]. Available from: <http://nevro.legehandboka.no/handboken/nel/skjemakalkulatorer/skjema/akutt/gcs-og-overvakingsskjema/>.

## FIGUR HENVISNINGER:

- Figur 1: Flytskjema.
- Figur 2: GCS skår (63)
- Figur 3: NACA skår (22).
- Figur 4: Cormack & Lehane – gradering av innsynsforhold (1).
- Figur 5: Ulike SAD (1).