

FORDYPNINGSOPPGAVE I ANESTESISYKEPLEIE.

# Intubasjon og pasientsikkerhet.

---



Hege Paulseth Sandvold, Tor Olav Brennhagen Jacobsen, Thomas Motrøen

Høgskolen i Gjøvik

Seksjon for helse, omsorg og sykepleie

AIO 2010V

3.semester 2011

***“Vil endotrakeal intubasjon uten bruk av  
nevromuskulære blokkere gå utover pasientsikkerheten  
sett fra en anestesisykepleiers ståsted?”***

## Sammendrag av Fordypningsoppgave i anestesi.

Tittel:	<b>Endotrakeal intubasjon og pasientsikkerhet</b>	Dato :	06.05.11
	<b>Endotracheal intubation and patient safety</b>		
Deltagere:	Thomas Motrøen Tor Olav Jacobsen Hege Paulseth Sandvold		
Veileder:	Lars Aune Svarthaug		
Evt. oppdragsgiver:	Høgskolen i Gjøvik, HOS		
Stikkord/nøkkelord	Endotrakeal intubasjon, neuromuskulære blokkere, pasientsikkerhet		
Antall ord: 9104	Antall vedlegg: 5	Publiseringsavtale inngått: Ja	

## **Sammendrag av fordypningsoppgaven i anestesi:**

Problemstillingen:

**"Vil endotrakeal intubasjon uten bruk av nevro-muskulære blokkere gå utover pasientsikkerheten sett fra anestesisykepleierens ståsted?"**

**" Seen from the nurse anesthetists point of view, would endotracheal intubation without the use of neuromuscular blocking agents compromise patient safety?"**

Bakgrunn:

Bakgrunn for dette litteraturstudiet var å belyse bruken av nevro-muskulær blokkere ved trakeal intubasjon. Vi har i praksis erfart at man kan intubere både med og uten nevro-muskulær blokker. Vi ønsket med oppgaven å belyse disse to teknikkene opp mot hverandre og å knytte dette opp mot pasientsikkerhet.

Hensikt:

Vi ønsker med denne oppgaven å belyse de to forskjellige metodene som eksisterer med tanke på endotrakeal intubasjon. Vi har som tidligere nevnt sett ulike metoder som brukes under intubasjon av pasienter, og ønsker å sette disse alternativene opp mot hverandre. Vi vil derfor se om det finnes nyere forskning og vitenskap som anbefaler det ene fremfor det andre.

Metode:

Vi har valgt litteraturstudie som metode med søkeordene: endotracheal intubation, neuromuscular blocking agents and patient safety.

Resultat:

Resultatene fra studiene vi har funnet anbefaler trakeal intubasjon med nevro-muskulær blokker. Intubasjon uten nevro-muskulær blokker støttes også under forutsetning av at pasienten får en dyp nok innledning og at anestesisykepleieren behersker intubasjon uten nevro-muskulær blokker.

Konklusjon:

Vi ser at det å ikke bruke nevro-muskulær blokker under intubasjon ikke vil gå ut over pasientsikkerheten så lenge anestesisykepleieren innehar de nødvendige kunnskaper og behersker intubering uten nevro-muskulære blokkere. Vår anbefaling ut fra denne konklusjonen er at alle anestesisykepleiere bør ha kunnskap og ferdigheter knyttet opp mot intubasjon uten bruk av nevro-muskulære blokkere. Vår erfaring er at dette ikke alltid gjennomføres tilfredsstillende ved avdelingene vi har vært i praksis ved.

### Short description of Major anesthesia:

“ Seen from the nurseanesthetist point of view, would endotracheal intubation without the use of muscle relaxants compromise patient safety? “

#### Background:

The reason for this study was to investigate the use of tracheal intubation with and without the use of **neuromuscular blocking agents**. During our testing, we have seen that we can intubate both with and without **neuromuscular blocking agents**. Another anticipated outcome of the study was to compare the difference with regard to patient safety

#### Aim:

The goal of this academic study was to evaluate whether endotracheal intubation without the use of **neuromuscular blocking agents** affects patient safety. We also wanted to research current data on the subject.

#### Method:

We selected specific words to search for in our research: endotracheal intubation, neuromuscular blocking agents and patient safety.

#### Results:

In our research, we have found suggestions for the use of tracheal intubation with **neuromuscular blocking agents**. On the other hand, intubation without the use of **neuromuscular blocking agents** was found to be acceptable because the patient goes deep enough under anesthesia induction.

#### Conclusions:

We believe that not using **neuromuscular blocking agents** during intubation will not compromise patient safety as long as the nurse anesthetist possesses the required knowledge and is aware of the correct usage of intubation without **neuromuscular blocking agents**. We recommend, therefore, that all nurse anesthetists should be well versed in the use of intubation without the use of **neuromuscular blocking agents**. Our experience is that not all medical training facilities provide the proper training required.

## Innhold

Sammendrag av Fordypningsoppgave i anestesi.....	ii
Abstract of major in anesthesia .....	iv
1.0 Innledning.....	3
1.1 Bakgrunn for valg av tema.....	3
1.2 Problemstilling:.....	3
1.3 Formål.....	4
1.4 Avgrensning og presisering .....	4
1.5 Oppgavens oppbygning.....	4
2.0 Metode.....	5
2.1 Styrker og svakheter ved et litteraturstudium.....	5
2.2 Hva visste vi fra før om metoden? .....	6
2.3 Søkeord, databaser og litteratursøk.....	6
2.4 Bruk av kilder og kildekritikk .....	8
3.0 Sykepleiefaglig forankring .....	9
3.1 Anestesisykepleie .....	9
3.2 Anestesisykepleierens ansvarsområder.....	9
3.3 Anestesisykepleieres funksjon .....	10
3.3.1 Pasientbehandling.....	11
4.0 Teori.....	12
4.1 Hypnotika .....	12
4.2 Analgetika.....	12
4.3 NMBA .....	13
4.3.1 Depolariserende NMBA.....	13
4.3.2 Ikke depolariserende NMBA.....	14
4.4 Reversering av NMBA.....	14
4.5 Nervestimulatur .....	14
4.6 Anafylaksi .....	15
4.7 Generell anestesi og anestesimedisiner.....	15
4.8 Luftveishåndtering.....	16
4.8.1 Endotrakeal intubasjon .....	16
4.9 Pasientsikkerhet i anestesen.....	17
4.9.1 To Err Is Human .....	17
4.9.2 The Helsinki Declaration.....	17

4.10 Norsk pasientskadeerstatning -I TRYGGE HENDER- trygg kirurgi.....	18
4.11 Artikkelpresentasjon .....	21
5.0 Drøfting .....	24
5.1 Vår erfaring i forhold til intubasjon fra praksis .....	24
5.2 Intubasjon med NMBA .....	24
5.2.1 NMBA for å kjøpe seg tid? .....	25
5.2.2 Intubasjons forhold. ....	25
5.2.3 Bruk av NMBA på øre-nes-hals avdeling .....	25
5.2.4 Bridion. ....	26
5.3 Intubasjon uten NMBA.....	27
5.3.1 Fordeler .....	27
5.3.2 Ulemper .....	27
5.3.3 Forskjellig praksis.....	28
5.3.4 Hvorfor var denne praksisen så forskjellig? .....	28
5.3.5 Hemodynamiske forandringer som følge av dyp innledning .....	29
5.4 Pasientsikkerhet og anestesisykepleie .....	29
5.4.1 Pasientsikkerhet og det forbyggende aspektet ved intubasjon .....	30
5.4.2 Pasientskader ved intubasjon .....	31
6.0 Konklusjon .....	32
7.0 Litteraturliste.....	33
8.0 Vedlegg.....	35

## 1.0 Innledning

### 1.1 Bakgrunn for valg av tema

Vi er tre studenter ved videreutdanningen i Anestesi på Høgskolen i Gjøvik som sammen har skrevet fordypningsoppgave i anestesi.

Vi opplever i praksis at det er store forskjeller ved sykehusene vi har hatt praksis ved. Det verserer blant annet forskjellige metoder innad i avdelingene ved intubering. De aller fleste anestesørene bruker nevromuskulære blokkere ved intubasjon av luftveiene. Men ved et av sykehusene intuberer de ofte uten nevromuskulære blokkere. De intuberer da ved hjelp av Odense metoden etter en dyp innledning. Ved forventet vanskelig intubasjon stiller det seg annerledes. Da benyttes som oftest nevromuskulære blokkere. Vi synes dette er spennende og ønsker å vite mer rundt temaet, og da også med fokus på pasient sikkerhet.

Ut fra det vi har hørt og erfart er det enklere å intubere en relaksert pasient, men det er en del risikofaktorer og ulemper med nevromuskulære blokkere. Bland annet awareness, anafylaksi, allergiske reaksjoner og restkurarisering. Dessuten må nevromuskulære blokkere ofte reverseres med medikamenter, og disse kan igjen gi bivirkninger og ubehag som kvalme og oppkast.

### 1.2 Problemstilling:

Vi har tatt utgangspunkt i intubasjon av den elektive voksne kirurgiske pasienten. Det er med tanke på de forskjellige tradisjonene på ulike sykehus, som gjør at vi spesifikt vil se på dette. Samtidig finner vi pasientsikkerhet som en viktig del av problemområdet, vi vil derfor knytte problemstillingen opp mot pasientsikkerhets begrepet.

**”Vil endotrakeal intubasjon uten bruk av nevromuskulære blokkere gå utover pasientsikkerheten sett fra anestesisykepleierens ståsted?”**

### **1.3 Formål**

Vi ønsker med denne oppgaven å belyse de to forskjellige metodene som eksisterer med tanke på endotrakealintubasjon. Vi har som tidligere nevnt sett ulike metoder som brukes under intubasjon av pasienter, og ønsker å sette disse alternativene opp mot hverandre. Vi vil derfor se om det finnes nyere forskning og vitenskap som anbefaler det ene fremfor det andre.

### **1.4 Avgrensning og presisering**

Vi har valgt å se på den voksne elektive kirurgiske pasienten, og har på den måten eliminert de akutt syke og de som må intuberes med RSI (Rapid sequens induction).

NMBA står for Neuro Muscular Blocking Agents. Vi har valgt å bruke denne forkortelsen gjennom oppgaven siden det refereres til mange forskjellige måter å skrive nevro-muskulære blokkere på. Vi har også valgt denne forkortelsen med bakgrunn i at det er NMBA som er mest brukt i den litteraturen vi har brukt.

I teoridelen har vi valgt å avgrense mengden teori til å gjelde kun det som er aktuelt i forhold til vår praksis erfaring, og det vi har tenkt å drøfte i oppgaven. Vi har valgt ikke å ta med anestesi gasser i oppgaven siden det sjelden innledes på gass hos voksne. Med barn er det mer vanlig, men som tidligere nevnt er denne kategorien utelatt. Anestesigasser har en muskelrelakserende effekt i seg selv, og det ville derfor gjøre det noe mer komplisert å ta dette med i oppgaven.

### **1.5 Oppgavens oppbygning**

Etter innledningen beskriver vi den metoden vi har valgt, og viser videre hvilke søkestrategi vi har benyttet. Videre har vi tatt for oss den sykepleierfaglige forankringen og funksjonsbeskrivelsen. Etter en innledning om metode og fagspesifikke opplysninger presenteres teoridelen bestående av korte forklarende faktaopplysninger om forskjellige temaer innen anestesi. Videre presenteres et utvalg av artikler vi mener er relevante i forhold til problemstillingen. Vi vil til slutt drøfte forskningen som er funnet, og med hjelp av teoridelen belyse den aktuelle problemstillingen. Vi vil til slutt komme med en konklusjon.



## 2.0 Metode

### 2.1 Styrker og svakheter ved et litteraturstudium

Vi har i vår fordypningsoppgave valgt å bruke litteraturstudium som metode. Begrunnelsen for dette er for det første knyttet til selve tidsrammen som er satt av til arbeidet med avsluttende eksamen. Bruk av en empirisk studie ville tatt for lang tid, en slik studie stiller mange etiske krav til innsamling av data fra pasienter og pårørende, noe som ville gjort det vanskelig å gjennomføre et slikt prosjekt i løpet av en eksamensperiode (Dalland 2007).

Vilhelm Auberts definerer metode som:

*En metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, hører med i arsenalet av metoder (Dalland 2007, s. 71).*

En fordel med et litteraturstudium er det kan besvare kliniske problemstillinger. Nå er det ikke dermed sagt at et litteraturstudium nødvendigvis er den beste måten å analysere vår problemstilling på. Ettersom det har vært lite informasjon å finne om vår problemstilling i pensum litteraturen, ville vi forsøke å innhente data gjennom å benytte oss av fag- og forskningsartikler. Det har underveis vært vanskelig å finne gode artikler som konkret sier noe om forskjellen på bruk av NMBA og ikke NMBA ved intubasjon.

Sånn sett vil et litteraturstudium være en svakhet ettersom det ikke uten videre gir et svar på et problem man ønsker å belyse. Dessuten er anestesi et fag i stadig utvikling, studier og undersøkelser som blir gjort og publisert tar tid og praksis kan i mellomtiden ha forandret seg. På bakgrunn av dette ville en empirisk studie med utgangspunkt i vår problemstilling kunne gitt et mer troverdig og konkret svar.

Det styrkemessige ved et litteraturstudium er imidlertid at en får en oversikt over den litteraturen som er tilgjengelig om et emne, samt synliggjør manglende ved denne. Vår oppgave kan i en slik sammenheng gi et utgangspunkt for en mulig fremtidig empirisk studie der forskjellen på bruk av NMBA/ikke NMBA ved intubasjon og konsekvensene av dette belyses bedre.

## 2.2 Hva visste vi fra før om metoden?

Vi har under videreutdanningen arbeidet med ulike temahefter. Ett av disse, temahefte 4, omhandler kunnskapsbasert praksis og forskningsmetode. Vi har under arbeidet med dette temaheftet og ulike prosjekter gjort oss noen erfaringer om hvordan en søker etter relevant litteratur knyttet opp mot en problemstilling.

Ettersom ingen av oss hadde noen forkunnskaper utover de erfaringene vi har gjort oss i løpet av videreutdanningen, ser vi at dette setter en naturlig begrensning for hvor godt vi behersker en slik metode. Får å vurdere troverdigheten av resultatene opp mot metoden vi har valgt, har vi derfor forsøkt å tilnærme oss dette gjennom å være kritiske, både til oss selv og til resultatene vi har funnet.

## 2.3 Søkeord, databaser og litteratursøk

For å finne aktuell litteratur og studier om temaet vårt måtte vi finne søkeord å jobbe ut i fra. Vi trakk ut sentrale ord fra problemstillingen og oversatte disse til engelske søkeord ettersom det meste av forskningen som er publisert er på engelsk.

Vi overførte så søkeordene til et såkalt PICO-skjema. Denne måten å søke på innebærer at en tar utgangspunkt i sentrale begreper i den avgrensede delen av problemstillingen en ønsker å arbeide med, dette gjør at søket etter relevant litteratur blir mer konkret. PICO er en forkortelse der hver bokstav referer til bestemte momenter som bør inkluderes i en klinisk problemstilling. P står for pasient og/eller situasjon, I for intervensjon/tiltak, C for comparison/ der en ønsker å måle forskjeller i resultater mellom ulike grupper og O for outcome/resultat(Bjørk & Solhaug 2008).

PICO-skjema (Bjørk & Solhaug 2008).

Patient/situasjon	Intervention/tiltak	Comparison	Outcome/resultat
Hvem?	Hva?	Alternativ?	Resultat/effekt?
Endotracheal intubation	Neuromuscular blocking agents	Neuromuscular block.  OR  Total Intravenous anesthesia.	Airway managnet.  OR  Intubations contition.
	AND	AND	AND

Ut i fra søkeordene gjorde vi et systematisk litteratursøk for å fange opp flest mulig aktuelle artikler og relevant litteratur. Vi søkte i sykepleiefaglige og medisinske databaser gjennom BibSys, helsebiblioteket og kunnskapsegget. Databaser som ble benyttet var Embase, PubMed, Medline, Best practice, UpToDate, Tidskriftet for Den norske legeforening og Cochrane library. Vi har i tillegg gjort en del usystematiske søk i pubmed og google scholar. Vi har benyttet oss av referanselister til bøker og artikler, og på denne måten funnet aktuelle artikler som ikke kom med i det systematiske litteratur søket. Vi har valgt å søke på endotrakeal intubasjon med/uten NMBA og pasientsikkerhet hver for seg. Dette grunnet veldig få treff når disse søkeordene ble kombinert.

Vi har lagt ved en tabell (vedlegg 1) til oppgaven som viser en oversikt over søkeord, databaser og søketreffene vi har fått. Søkeprosessen resulterte i en mengde artikler, og mye av tiden tidlig i skriveperioden gikk med til utvelgelse av litteratur. Etter en gjennomgang av abstraktene i artiklene kom vi frem til et utvalg vi mente var representative til oppgaven. Vi har tatt med de relevante artikler i litteraturmatrisen (vedlegg 2).

## 2.4 Bruk av kilder og kildekritikk

Som kilder i vår oppgave har vi primært benyttet oss av praksis-erfaringer, generell undervisning, pensum og selvvalgt litteratur, samt forsknings- og fagartikler. Informasjonen som er referert i teoridelen er i hovedsak hentet fra pensumlitteraturen, men vi har i tillegg benyttet oss av noen oversiktartikler, dette har vært til hjelp for å belyse enkelte emner bedre.

Imidlertid har verken praksiserfaring eller den undervisningen vi har hatt vært tilstrekkelig for å belyse sidene ved problemstillingen godt nok. Vi opplevde spesielt i praksis en markant forskjell mellom de ulike anestesivdelingene rundt bruken av NMBA ved intubasjon. Mye av dette syntes å være kulturelt betinget avdelingene imellom. Vi så oss derfor nødt til å innhente informasjon fra fag- og forskningskildene vi har funnet. Å benytte seg av fag- og forskningsartikler innebærer både fordeler og ulemper. Fordelene ved slik informasjon er at en kan samle store mengder data på kort tid. En kan benytte resultatene fra mange ulike kilder, og dermed ha et godt utgangspunkt for å belyse de ulike resultatene i en større setting der en kan argumentere for og imot. For eksempel kan flere studier sees i sammenheng og dermed bidra til at flere aspekter ved et fenomen belyses. I begge tilfellene styrkes kunnskapsgrunnlaget, som er viktig for å opprettholde den faglige kompetansen og holde seg oppdatert. Denne kompetansen kan vi videre benytte oss av i praksis.

Ulempene er at slik informasjon ofte er sekundærlitteratur der materialet fra primærkilden er bearbeidet og presentert av en annen enn den opprinnelige forfatteren. Teorien støtter seg da på en annens forfatters fremstilling der en må stole på forfatterens tolkning av forskningsresultatene som er foretatt. Teksten kan være både oversatt og fortolket før en får lest den. En konsekvens av dette kan være at det opprinnelige perspektivet kan ha forandret seg slik at en feiltolker teksten. En annen svakhet kan være forfatterens utvalg av litteratur, som kan være selektivt valgt ut for å støtte forfatterens standpunkter og meninger. Dessuten kan artiklene som er valgt ut tidligere ha blitt forsket på av andre som har kommet frem til ulike resultater. I en oppgave der en helst bør være objektiv vil det derfor alltid være en fare for at en lar seg farge av andres meninger og synspunkter (Dalland 2007).

## 3.0 Sykepleiefaglig forankring

### 3.1 Anestesisykepleie

Anestesisykepleie er ingen lett disiplin å definere eller forklare, anestesisykepleie er mangfoldig. Anestesisykepleie kan fortone seg forskjellig alt ettersom hvor man jobber og hva man jobber med.

Deler man ordet i to får man anestesi og sykepleie. Anestesi kan igjen deles inn i to, an=uten og estesi= fornemmelse. Denne definisjonen tydeliggjør hva vi ønsker å oppnå med moderne anestesi. Pasientene skal skjermes under inngrep og prosedyrer fra fysiologiske stressreaksjoner, som uten anestesi ville være meget ubehaglige og stressfylte.

Anestesisykepleie er sykepleien under anestesen (Ræder 2009).

Anestesisykepleie utføres til alle pasientkategorier. Anestesi er ingen behandling i seg selv, men essensielt i kirurgi, undersøkelser og akutsituasjoner. Anestesisykepleie kjennetegnes blant annet ved.

- *Ivaretagelse av pasienten i ett høyteknologisk miljø*
- *Gjennomføring av anestesi, der en sørger for smertefrihet, søvn, refleksdemping og muskelavslapning der det er nødvendig*
- *Opprettholdelse av frie luftveier og tilstrekkelig ventilasjon*
- *Opprettholdelse av adekvat sirkulasjon og vevsoksygenering*
- *Nitidig og systematisk klinisk observasjon, vurdering, handling og refleksjon*
- *Spesialiserte ferdigheter som må kunne utføres raskt, sikkert og effektivt, for eksempel sikring av frie luftveier, intubering og venepunksjon*
- *Bruk av avansert medisinsk utstyr*  
(Hovind 2011, s. 19)

Anestesisykepleiere har omfattende kunnskaper i anestesiologi, farmakologi, og medisinsk teknologi, samfunnsfag samt anestesisykepleie.

### 3.2 Anestesisykepleierens ansvarsområder.

Anestesisykepleierens funksjon reguleres ut fra funksjonsbeskrivelsen for anestesisykepleiere. Anestesisykepleier har et selvstendig sykepleiefaglig ansvar i forhold til sin kliniske

yrkesutøvelse og gjennomfører anestesi etter enhetens retningslinjer. Dette på generell delegasjon eller etter forordning fra ansvarlig lege og i overensstemmelse med "Standard for anestesi i Norge". Det legges stor vekt på anestesisykepleierens selvstendighet i beskrivelsen, anestesisykepleiere kan utføre anestesi alene til ASA 1 og 2 pasienter. De er selv ansvarlig for egne vurderinger og handlinger (Hovind 2011).

Målet med anestesisykepleie er ved hjelp av relevant kunnskap og kliniske kompetanse å ivareta pasientens behov for sykepleie og anestesi.

- I den pre-, per- og post- operative periode.
- Ved spesielle undersøkelser/behandlinger.
- I akutte livstruende situasjoner.
- Ved akutt eller kronisk smerte.

Anestesisykepleieren anvender spesialisert medisinsk utstyr og bidrar ved sin spesialkompetanse til at medisinsk behandling gjennomføres på en forsvarlig måte (ALNSF 2010).

Anestesisykepleie reguleres og utøves ut fra lover, regler og retningslinjer.

- Lov om pasientrettigheter.
- Lov om Helsepersonellet.
- Lov om spesialisthelsetjenesten.

NSF's yrkesetiske retningslinjer og Standard for anestesi i Norge er med på å danne overensstemmelsene for anestesisykepleie i Norge i dag.

### **3.3 Anestesisykepleieres funksjon**

Anestesisykepleierens funksjon kan deles inn i fire. Pasientbehandling, undervisning, forskning og fagutvikling, ledelse og personal forvaltning. Vi har valgt å se nærmere på funksjonen som omhandler pasientbehandling da dette er mest relevant i forhold til oppgaven(ALNSF 2010).

### 3.3.1 Pasientbehandling.

I pasientbehandling ligger anestesisykepleierens forebyggende, behandlende og lindrende funksjon, det innebærer at anestesisykepleieren må ivareta pasientenes krav til sikkerhet, kvalitet og beskytte mot uforsvarlig praksis.

Anestesisykepleier skal utøve sykepleie og anesthesiologisk virksomhet på en forsvarlig og målrettet måte for å tilrettelegge for kirurgi og annen behandling eller undersøkelse.

Anestesisykepleieren er også ansvarlig for å forebygge, observere og bedømme komplikasjoner, samt prioritere og iverksette sykepleietiltak, delegerte medisinske oppgaver i den pre-, per- og postanestetiske periode og ved behov kontakte annen ekspertise. Hvis anestesiforløpet avviker fra det forventede, har anestesisykepleieren plikt til snarest å varsle ansvarshavende lege. Anestesisykepleieren skal sikre kontinuitet i sykepleien gjennom dokumentasjon og rapport av observasjoner, sykepleietiltak og delegerte medisinske tiltak.

Anestesisykepleieren er ansvarlig for å holde høy hygienisk standard Anestesisykepleieren deltar i akuttmedisinsk arbeid i og utenfor sykehus, inngår i katastrofemedisinsk beredskap og skal medvirke til å redusere eller eliminere stressfaktorer som angst, usikkerhet og smerteopplevelse samt har ansvar for å ivareta pasientens integritet og medbestemmelsesrett.

Anestesisykepleieren kommuniserer med pasient og pårørende og øvrige medlemmer av behandlingsteamet i og utenfor sykehus. Anestesisykepleieren anvender relevant medisinsk teknisk utstyr. Plikter å følge krav til melding av pasientskader, nestenuhell, uhell og ulykker og er kjent med pasientrettigheter og klageadgang. Anestesisykepleier plikter å bistå pasienter som ønsker hjelp til å fremme klage(ALNSF 2006).

## 4.0 Teori

I dette kapittelet vil vi se nærmere på den teoretiske vitenskapen som ligger til grunn for anestesisykepleie og pasientsikkerhet.

### 4.1 Hypnotika

#### **Propofol.**

Propofol er et sedativ som gir en rask innsettende søvn i løpet av 45-60 sekunder. Medikamentet gir ingen analgesi, men gir sammen med et opiat en fullverdig generell anestesi. En av egenskapene til propofol, er at medikamentet undertrykker de laryngeale refleksene. Dette gjør at man sjelden opplever hoste og spasmer under innledning ved bruk av propofol. Medikamentet virker også å ha en mindre forekomst av postoperativ kvalme. Ved for rask administrasjon av medikamentet vil man kunne forvente blodtrykksfall pga vasodilatasjon, og ved noen tilfeller bradykardi.

#### **Tiopental.**

Tiopental har en rask innsettende effekt, der pasienten oppnår søvn etter 30-45 sekunder. Man ser på opphøringen av cilierrefleksen som et tegn på at pasienten sover. Medikamentet akkumuleres i kroppen og man anbefaler ikke høyere dose en 2 gram totalt. Det er også slik at medikamentet ikke gir noe analgetisk effekt, og veldig lite muskelrelakserende effekt. Tiopental kan utløse allergiske reaksjoner pga histaminfrigjøring. Medikamentet vil kun føre til hypotensjon hos eldre grunnet senkning av hjertets minuttvolum (Hovind 2011).

### 4.2 Analgetika.

#### **Fentanyl.**

Fentanyl er et sterkt analgetikum som har blitt benyttet under anestesi i mange år. Det har en rask innsettende effekt, men trenger noe tid til å oppnå maksimal effekt av dosen. En enkelt dose på 0.1mg har en virketid på ca 20- 60 minutter. Medikamentet påvirker sirkulasjonen i liten grad, men kan ved for rask administrering påføre pasienter muskelrigiditet og da spesielt i thorax.



## **Remifentanil.**

Medikamentet er et høypotent analgetikum som egner seg godt til bruk under anestesi. Det har en rask innsettende effekt, og en svært kort halveringstid. Remifentanil akkumuleres ikke i kroppen, å brytes uspesifikt ned i blod. Medikamentet er svært respirasjonsdeprimerende, og bør ikke doseres uten sedativ. Siden det har en svært kort halveringstid, anbefales det at medikamentet administreres på infusjonspumpe. Det er også en fare for at man kan få ”stiff chest” ved for rask infusjon. Man må alltid planlegge andre opiater til avslutningen ved bruk av remifentanil, siden effekten er ute etter 5-10 minutter (Hovind 2011).

## **4.3 NMBA**

NMBA ble for første gang tatt i bruk i 1941 i Montreal. Det ble i utgangspunktet tatt i bruk for å sikre pasientens luftveier raskt ved intubasjon. Vi opererer med to hovedtyper NMBA.

### **4.3.1 Depolariserende NMBA**

Depolariserende (suxameton) kan gis ved kortvarig muskelblokkade. Det virker på den måten at det tar plassen til acetylkolin molekylene og aktiverer reseptorene slik at de depolariserer, men ikke klarer å repolarisere seg. Det vil dermed skje en utladning av den motoriske nervebanen, og muskelen vil ikke kunne få nye nerve impulser før blokkeren er brutt ned. Denne muskelblokkeren kan gi bradykardi og arytmier. Den forårsaker en stigning i serumkalium på 0.5 mmol per liter. Suxameton kan utløse malign hypertermi hos disponerte personer, og er den blokkeren som får skylden for over 50 % av alle anafylaksier grunnet anestesimedikamenter (Hovind 2011).

### 4.3.2 Ikke depolariserende NMBA

Denne medikament gruppen konkurrerer med acetylkolin om plassen på reseptorene, slik at acetylkolin ikke får festet seg på den postsynaptiske endeplaten, dermed blokkeres aksjonspotensialet. Ikke depolariserende NMBA er histamin frigjørende, og er dermed med på å kunne utløse allergiske og anafylaktiske reaksjoner hos pasienten. (Heier 2010; Hovind 2011)

### 4.4 Reversering av NMBA

Reversering må vurderes ut fra hvilken muskelrelaks som er gitt. Det mest brukte reverseringsmiddelet er neostigmin som er en kolinesterasehemmer. Dette medikamentet øker utskillelsen av acetylkolin og blokkeren vil utkonkurreres. Denne reverseringsmetoden kan kun benyttes etter at effekten av blokkeren er redusert betraktelig. Neostigmin kombineres også alltid med et antikolinergikum grunnet medikamentets bivirkninger som bradycardi, kvalme, miose og diare. Det er tilsatt robinul for det meste, men atropin kan også benyttes. (Hovind 2011)

Bridion (sugammadex) er et nytt reverseringsmedikament som virker primært på norcuron og esmeron. Medikamentet kapsler inn blokkeren, og blokkerer virkningen.

Dette medikamentet har ført til at en innledningsdose med et av de to ikke depolariserende muskelrelaksantiane kan reverseres i løpet av kort tid. Dette fører igjen til rask gjenopprettelse av pasientens muskel funksjon (Chambers et al. 2010; Hovind 2011).

### 4.5 Nervestimulatur

Det å bruke perifer nervestimulatur for å vurdere pasientens nevro-muskulære blokkade er anbefalt i ” Norsk standard for anestesi”. Dette er spesielt viktig i forbindelse med restcurarisering , noe som igjen kan føre til ufrie luftveier og dermed hypoksi postoperativt. Bruken av TOF ( train-of-four) er å anbefale under bruk av ikke depolariserende muskelrelaksantia i forbindelse med å sikre luftveiene postoperativt (Hovind 2011).

## 4.6 Anafylaksi

Anafylaksi kan være en livstruende situasjon og inntreffer gjerne innen de første 5 minuttene etter innledning. Det er ofte ikke relatert til anestesen hvis det oppstår senere under operasjonen. Man skiller mellom 2 typer anafylaksi. Den immunologiske og den ikke-immunologiske. De opptrer på samme måte klinisk, men den ikke-immunologiske anafylaksien går for å være noe mindre alvorlig. I Norge antar man at anafylaksi inntreffer blant en av 5000-20000 anestasier. Man mener at over 50% av tilfellene med anafylaksi skyldes NMBA, og da spesielt suksameton (Guttormsen et al. 2010; Hovind 2011).

## 4.7 Generell anestesi og anestesimedisiner

Generell anestesi innebærer bruk av ulike medikamenter som kan administreres på forskjellige måter. Det vil ved selve innledningen være to anestesisykepleiere til stede, enten en anestesilege og en anestesisykepleier eller to anestesisykepleiere (ALNSF 2006). Oppgavene fordeles vanligvis ved at den ene administrerer medikamentene og den andre sikrer og har ansvaret for luftveiene. Det er viktig at oppgavene avtales og fordeles på forhånd og at kommunikasjonen er god. Det skal ikke være tvil om hvem som gjør hva.

Målet med en innledning er at den skal være skånsom, rask og sikker. Narkosen innledes som oftest med analgetika som for eksempel remifetanyl, eventuelt kombinert med sedativa. Mange pasienter vil i dette stadiet føle seg søvnige eller døslige, respirasjonsfrekvensen kan bli langsommere, men pasienten beholder som regel egenrespirasjonen. En må imidlertid alltid være forberedt på at dette kan variere, ettersom de fleste anestesimedisiner er svært potente må anestesisykepleieren alltid være forberedt på å ta over pasientens respirasjon gjennom hele innledningen. Det er viktig å hele tiden gi oksygen på maske under dette stadiet, som regel startes preoksygeneringen før medikamentene gis slik at en sikrer en god oksygenmetning.

Dette er viktig med tanke på eventuelle komplikasjoner som kan oppstå, ved å gi en god preoksygenering med 100% oksygen inneholder lungene oksygen for flere minutter, en kjøper seg altså tid i tilfelle vanskeligheter med ventilasjons- og intubasjonsforhold. Pasienten får videre innsovningsmedisiner, tiopental eller propofol er vanlige hypnotika som gis ved innledningen. Når dette er gitt og medikamentene har fått virke slutter pasienten å puste. Anestesisykepleieren må her overta pasientens ventilasjon. Det er særdeles viktig at en har

god kontroll med luftveiene og at maskeventilering og frie luftveier kan opprettholdes før evt. NMBA gis (Morgan et al. 2006; Hovind 2011).

## **4.8 Luftveishåndtering**

For anestesisykepleieren er et av hovedansvarsområdene luftveishåndtering. Det er derfor viktig at en behersker og er trygg på de ulike metodene som benyttes og at en er godt kjent med utstyret. En må være forberedt på at uforutsettbare situasjoner kan oppstå, som for eksempel anafylaksi og vanskelig luftvei. Noen ganger kan dette forutses, i andre situasjoner kan den vanskelige luftveien komme overraskende, det er derfor svært viktig å ha en plan for hva en da skal gjøre samt ha alt nødvendig utstyr lett tilgjengelig.

Det finnes flere hjelpemidler anestesisykepleieren kan benytte seg av for sikring av luftveiene hos pasienter som får generell anestesi. Fri luftvei og god oksygenering har alltid førsteprioritet i all behandling av pasienter der luftveiene er truet eller der pasienten ikke er i stand til å opprettholde egenrespirasjon. Får en ikke oksygenert pasienten vil oksygenmangelen bli livstruende og kunne føre til hjertestans og cerebral ischemi i løpet av bare 5-6 minutter (Morgan et al. 2006; Hovind 2011).

### **4.8.1 Endotrakeal intubasjon**

En trakealtube er det hjelpemiddelet som best beskytter mot aspirasjon og dermed også sikrer frie luftveier best. Trakeal intubasjon brukes derfor blant annet til pasienter som regnes som ikke-fastende og ved prosedyrer eller kirurgiske inngrep der det er behov for bruk av muskelrelaksjon og/eller overtrykksventilering.

Denne metoden er imidlertid mer avansert enn bruk av supraglottiske hjelpemidler og krever mye praktisk trening og erfaring. Anestesipersonell intuberer pasienter i forbindelse med resucitering, anestesi, respiratorbehandling og ved transport. Ettersom antallet intubasjoner i sykehus er redusert blant annet på grunn av bruk av supraglottiske hjelpemidler, må intubasjonskompetansen holdes på færre hender enn før – dvs. kun anestesipersonell, som er de eneste som får nok praktisk øvelse (Haldin 2005; Bjerkelund et al. 2010).

## 4.9 Pasientsikkerhet i anestesian

Pasientsikkerhet handler om å verne pasienter mot feil og uheldige hendelser som følge av helsetjenestens ytelse eller mangel på sådan. Medisinske feil kan defineres som svikt i en planlagt handling på grunn av feil plan for å nå målet (Linda T. Kohn 1999).

Internasjonale undersøkelser viser at så mange som 8-20 % av alle inneliggende pasienter på sykehus opplever uønskede hendelser. WHO og EU mener at ca 10 % av alle pasienter innlagt på sykehus opplever unødig skade eller uheldige hendelser som følge av behandlingen de får (Petrini F 2010).

### 4.9.1 To Err Is Human

I 1999 utkom rapporten ”To Err is Human” (Linda T. Kohn 1999), en banebrytende rapport om uheldige hendelser og dødsfall i USAs sykehus. Rapporten viste at opptil 98.000 mennesker mister livet hvert år i USA som følger av disse uheldige hendelsene i helsevesenet, primært i sykehus. Tilpasses disse tallene for Norge betyr det at 4.000 mennesker døde av uheldige hendelser begått i helsevesenet. Disse uønskede hendelsene var for det meste menneskelige feil som kunne ha vært unngått. Rapporten ble utgitt gjennom Institute Of Medisin, i USA. IOM er en uavhengig, ikke profitt basert organisasjon. Organisasjonen gir nasjonale råd relatert til biomedisin, medisin og helse. Rapporten ”To Err is Human” vakte stor oppmerksomhet. Mange mener at denne rapporten kan ta æren for at pasientsikkerhets arbeidet internasjonalt skjøt fart og la grunnlaget for en bedret pasientsikkerhet verden over.

### 4.9.2 The Helsinki Declaration

Omlag 230 millioner mennesker gjennomgår anestesi som ett ledd i kirurgi i verden hvert år. 7 millioner mennesker opplever komplikasjoner knyttet til den kirurgiske prosedyren eller anestesian. En million mennesker dør hvert år i verden, 200000 i Europa. ESA mener at alle involverte må ta ansvar og gjøre tiltak for å redusere antall komplikasjoner og dødsfall.

Den 13. Juni 2010 møttes anestesiloger fra hele Europa i Helsinki for å starte ett samarbeid om pasientsikkerhet i anestesian. European Society of Anesthesiology ble da dannet. De kartla problemområder og satte seg mål. Målet er ett internasjonalt samarbeid, utveksling av erfaringer, kunnskap, felles standarder, prosedyrer og felles forskningsarbeid.

Hovedavtalen i kortfattetet:

Pasientene har rett på å forvente seg en sikker anestesi, uten skader og varige men. Det ble utarbeidet ett felles dokument "Standards for a safe practice of anesthesia". Pasientene skal kunne få delta og selv bestemme gjennom informasjon og undervisning, de skal kunne ha muligheten til å gi feedback som kan bidra til forbedringer. Eierne av helseforetakene, skal kunne forvente at anestesen som blir gitt, gis forsvarlig og etter de gitte retningslinjer og forskrifter. Eierne, de vil si staten eller private må derfor legge til rette med ressurser slik at dette er gjennomførbart.

Undervisning har en nøkkelrolle i anestesi sikkerhets arbeidet. Undervisning er essensiell og må gjennomføres rutinemessig via simulering, foredrag og det må gis tid og resurser for dette fra eierne. Menneskelige faktorer spiller en stor og viktig rolle i pasientsikkerhets arbeid. Det skal jobbes med samarbeid mellom sykepleiere, anesthesiologer og kirurger. De medisinske samarbeidspartene innen anestesen spiller en stor rolle. Det er de som leverer medikamenter, selger og leverer medisinsk teknisk utstyr. Samarbeidet med produsentene for å utvikle nyere og bedre medikamenter og utstyr spiller en stor rolle for pasientsikkerheten. ESA mener det er viktig å bruke enda mer ressurser på forskning og innovasjon for å bedre pasientsikkerheten (Petrini et al. 2010).

#### **4.10 Norsk pasientskadeerstatning -I TRYGGE HENDER- trygg kirurgi**

Norsk Pasient Skadeerstatning (NPE) er et statlig forvaltningsorgan underlagt Helse- og omsorgsdepartementet. De behandler erstatningskrav fra pasienter som mener de har fått en skade etter behandlingssvikt innen helsevesenet. Saksbehandlingen er en gratis tjeneste for pasientene. Vi har vært i kontakt med Mette Willumstad ved NPE, hun har vært behjelpelig med informasjon og statistikk til vår oppgave. Noen av tallene vi viser til er enda ikke publisert, men vi har fått tillatelse av NPE til å benytte disse tallene.

NPE skiller mellom forskjellige skader i anestesen. Siden vår oppgave handler om intubasjon er det denne statistikken vi vil vise til i oppgaven. NPE sier ingenting om det er benyttet NMBA eller ikke i statistikken. Vi synes likevel at det er interessant å ta disse opplysningene med i oppgaven, da dette er de eneste opplysningene som finnes i Norge om pasientskader relatert til anestesi og intubasjon.

NPE ved Willumstad forteller oss at det framover forventes mange flere saker inn til NPE som en følge av kampanjen ”I TRYGGE HENDER”.

#### Narkose med intubasjon - vedtak 2001-2010

Kjønn	Medhold	Avslag	Totalt
Kvinne	61	131	192
Mann	45	73	118
<b>Totalt</b>	<b>106</b>	<b>204</b>	<b>310</b>

Død	Medhold	Avslag	Totalt
Ja	22	4	26
Nei	84	200	284
<b>Totalt</b>	<b>106</b>	<b>204</b>	<b>310</b>

Som vi ser ut fra statistikken er det registrert 26 dødsfall i forbindelse med intubasjon fra 2001-2010. I 22 av 26 saker fikk pasienten medhold, det er en høy prosentandel. Skader i forbindelse med anestesi utgjorde i 2006 3 % av alle skade sakene som ble behandlet i NPE. Medholdsandelen i anestesiasakene er 44%. De fleste anestesiasakene omhandler narkose med eller uten intubasjon.

Type anestesi	Medhold		Avslag		Totalt
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	
Narkose med/uten intubasjon	103	35 %	191	65 %	294
Spinalanestesi	72	44 %	92	56 %	164
Epiduralanestesi	75	62 %	46	38 %	121
Annen type anestesi	41	51 %	40	49 %	81
<b>Totalt</b>	<b>291</b>	<b>44 %</b>	<b>369</b>	<b>56 %</b>	<b>660</b>

Det er store forskjeller i skadens alvorlighetsgrad etter narkose. Ved gjennomgang av medholdssakene finner NPE at:

- I over 40 prosent av sakene har pasienten fått tannskade i forbindelse med intubering. Tannstatusen på forhånd var god hos disse pasientene
- I litt mindre enn 40 prosent av sakene har pasientene fått langt alvorligere skader. I disse sakene har det oppstått respirasjonssvikt, hjertestans eller allergiske reaksjoner på anestesimiddel, ofte med hjerneskade eller døden til følge.
- Fire pasienter har vært våkne eller følt smerte på grunn av ikke tilstrekkelig narkose eller narkosemidler gitt i feil rekkefølge.
- Tre pasienter har fått medhold på grunn av halssmerter eller heshet etter anestesi.
- To pasienter fikk øyeskader.

I sakene med avslag konkluderes det med at det ikke har vært sammenheng mellom skaden og inngrepet, eller at skadene som oppstod lå innenfor den risiko som kunne være akseptabel, i noen saker skyldes skaden forhold ved pasienten selv. Vi har tatt med et utdrag av aktuelle saker for å belyse noen av tilfellene (vedlegg 3).

### **”I TRYGGE HENDER”**

Dette er en ny norsk satsningskampanje for økt pasientsikkerhet. Den gjennomføres i spesialist- og primærhelsetjenesten i perioden 2011 - 2014, på oppdrag fra Helse- og omsorgsdepartementet. Dette er ett ledd i en internasjonal satsning for pasientsikkerhet. I kampanjen registrering og avdekkes pasientskader. Kampanjen har hovedmål om å redusere antall pasientskader, bygge varige systemer og forbedre pasientsikkerhetskulturen i helsetjenesten (HOD 2011).

Kampanjens mål skal nås ved å innføre forbedringstiltak på utvalgte satsningsområder. I første omgang er det fire satsningsområder deriblant kirurgi med hovedfokus på forebygging av infeksjoner. I mai 2010 startet våre praksissykehus med Trygg Kirurgi som er en del av kampanjen ” I TRYGGE HENDER”. Trygg kirurgi er en sjekklister (vedlegg 4) fra WHO`s Patient Safety Program, som skal avdekke eventuelle feil og/eller risikomomenter ved hvert enkelt kirurgisk inngrep.



Den er delt i tre:

- Forberedelse (før innledning av anestesi).
- Timeout. (før Operasjonsstart).
- Avslutning. (før hovedoperatør forlater operasjonsfeltet).

Internasjonale Studier blant annet (Schlack & Boermeester 2010) viser at Safe Surgery sjekklisten har gitt store effekt og reduserer uønskede hendelser betraktelig.

#### 4.11 Artikkelpresentasjon

Artiklene vi har benyttet har tatt utgangspunkt i amerikanske og nordiske studier, dette styrker studienes gyldighet, både fordi de er av nyere dato og fordi pasientgrunnet kan sammenlignes men den norske. To av artiklene vi har inkludert i oppgaven er prospektive studier utført mellom 2007 og 2009, disse omhandler NMBA under intubasjon. Vi har også inkludert to artikler som tar for seg intubasjon uten NMBA, i tillegg til en artikkel om anestesi og pasientsikkerhet.

Lundstrøm et. al. (2009) har gjort et studie som tar for seg hvordan det å unngå bruken av NMBA kan føre til vanskelige intubasjonsforhold. De har gjort et kohort studie med et utvalg av 103812 pasienter. De har gjort et grundig arbeid, og eliminert en rekke pasienter som ikke tilfredsstillende de kravene som er gitt for undersøkelsen. Vanskelig intubering går inn under vanskelig luftveishåndtering, dette er en stor årsak til dødelighet som følge av anestesi. De sier at det å kunne forutse en vanskelig intubasjon vil kunne hjelpe anestesøren til å ta de riktige forhåndsreglene, og dermed redusere risikoen som er til stede under vanskelig intubasjon. Forfatterne av artikkelen hadde ved hjelp av ”Danish Anaesthesia Database” funnet frem til en markant nedgang i bruken av NMBA under intubasjon i tidsrommet 2005-2007. Det kommer ikke klart frem av artikkelen hva de tror dette skyldes, men de ønsker med dette som bakgrunn å se nærmere på hvorvidt unnlattelse av NMBA øker sjansen for vanskelig endotrakeal intubasjon. Samtidig har de sammenlignet ikke-depolariserende NMBA med depolariserende NMBA. Resultatet fra studiet viste en signifikant risikofaktor for mislykket intubasjon ved ikke å benytte NMBA. Det kommer også frem av studiet at curacit gav bedre intubasjonsforhold en esmeron. Samtidig kunne man ikke si at esmeron økte risikoen for mislykket intubasjon.

Durmus et al. (2003) mener i sin artikkel at siden thiopental frem til 1948 ble brukt alene til intubasjon, vil dette medikamentet egne seg bedre enn propofol sammen med remifentanil til intubasjon uten NMBA. De har ved hjelp av tre ulike doser henholdsvis 2,3, og 4 ug/kg med remifentanil sett på intubasjonsforholdene. Det ble gitt 5mg/kg thiopental til alle. Resultatet av studiet kom frem til at 5 mg/kg thiopental sammen med 4 ug/kg remifentanil førte til utmerkede eller tilfredsstillende intubasjonsforhold hos friske, premedisinerte pasienter med god luftveisanatomi. De sier samtidig at intubasjon uten bruk av NMBA kan føre til problemer. De nevner blant annet traumer mot luftveiene og utilfredsstillende ventilering. De nevner også at remifentanil kan frembringe bradycardi, muskelrigiditet og apné. I tillegg vil postoperativ kvalme og oppkast være en ugunstig effekt. Videre konstantere de at propofol er et mye bedre medikament med tanke på å undertrykke de laryngeale refleksene. Tiopental derimot antas å gi bedre intubasjonsforhold, gir mindre blodtrykksfall og kan i den sammenheng også favoriseres.

Compus et. al. (2007) som er den nest nyeste studien vi fant, sammenligner om det er noen sammenheng mellom post operative plager fra luftveiene og i hvilken grad bruken av NMBA ved intubasjon påvirker dette. Artikkelen er en prospektiv studie som omfattet mer enn 300 pasienter. Hensikten var å sammenligne om problemer med post operative plager i luftveiene hadde noen sammenheng med hvorvidt det ble benyttet NMBA under intubasjonen, samt å vurdere intubasjonsforholdene ved laryngoskopi. 57 % av pasientene opplevde post operative luftveisplager, 3/4 av disse pasientene var ikke relaksert da de ble intubert. Studien viser også at over halvparten av pasientene som ikke ble relaksert trengte to eller flere intubasjonsforsøk. Det redegjøres grundig for fremgangsmåten og referanseområdet det er vist til i artikkelen viser til 58 oppgitte referanser, alle referer til temaet i vår problemstilling. Dette mener vi styrker artikkelens troverdighet i tillegg til at forfatterne er kritiske, både med hensyn til svakheter og mulige feilkilder som jo kan ha påvirket resultatet som presenteres.

Erhan et. al.(2003) undersøkte intubasjonsforholdene der NMBA ikke ble benyttet. Artikkelen er en systematisk oversiktsartikkel der åtti pasienter ble undersøkt, halvparten av disse ble ikke relaksert under laryngoskopi. Artikkelen angir dose propofol og remifentanil gitt ved innledningen og konkluderer med at intubasjonsforholdene var svært gode. Dette under forutsetning av at en gir høye nok doser propofol og ultiva, samt tiden dette må få virke før intubering.

Oversiktsartikkel ”Patient safety in anesthesia” sier at anestesian er en av de ledende disiplinene innen pasientsikkerhet. Den beskriver og forteller hvordan og hvorfor sikkerheten i anestesian er blitt betraktelig forbedret. Den forteller at insidensen av uheldige hendelser har sunket drastisk på grunn av økte fokus på pasientsikkerhet. Studien bekrefter at anestesian er sikrere enn noen gang, men at sikkerheten avhenger av menneskelige faktorer som tilstedeværelsen av kunnskap, kompetanse, forsiktighet og årvåkenhet. Systemfaktorer er også viktige sikkerhetsfaktorer. I artikkelen beskrives flere studier. I en stor europeisk studie fra 2005 med 25000 deltagere kommer det fram at 80 % mener at uheldige hendelser er et stort problem i deres hjemland. Artikkelen viser at pasienter blir skadet og pasienter dør i anestesian på grunn av medisinske feil som kunne vært unngått. Forfatteren presiserer at det aldri kan jobbes nok med pasientsikkerhet, og at dette arbeidet må fortsette. Studien er klart formulert og lettlest, den beskriver prosessen med hvordan de har funnet fram til kildene. Referanselisten inneholder flere artikler som vi selv har funnet, noe som gjør artikkelen relevant i forhold til vårt tema (Staender 2010).

Vi har i tillegg valgt ut noen artikler fra Tidsskriftet for Den norske legeforening som vi mener har vært naturlige å inkludere med hensyn til temaet i oppgaven. Artiklene er alle fagartikler skrevet av leger og basert på internasjonal litteratur tilpasset norske forhold. Artiklene gir ingen konklusjoner men mer generelle anbefalinger. Disse presenteres underveis i oppgaven.

## 5.0 Drøfting

### 5.1 Vår erfaring i forhold til intubasjon fra praksis

I innledningen beskrev vi hvorfor vi mener at problemstilling er representativ for anesthesisykepleiere. Anesthesisykepleiere administrerer daglig ulike medikamenter som kan utsette pasienter for risiko, noe som innebærer et stort ansvar i yrkesutøvelsen. Dette kommer klart frem i funksjonsbeskrivelsen for anesthesisykepleiere som blant annet beskriver vårt ansvar med « forebygge, observere og bedømme komplikasjoner » og « ivareta pasientens sikkerhet » (ALNSF, 2010). Temaet i vår oppgave er sånn sett godt forankret opp mot anesthesisykepleierens funksjon. Vi har gjennom våre praksisperioder erfart at dagens praksis med å benytte NMBA ved intubasjon varierer fra avdeling til avdeling. På enkelte avdelinger ble NMBA benyttet på intubasjonsindikasjon, selv om kirurgien i seg selv ikke krevde en relaksert pasient. Andre avdelinger var imidlertid svært restriktive og benyttet bare NMBA helt unntaksvis. Det virket påfallende på oss at rutinene på dette var såpass sprikende avdelingene imellom, dette gjorde oss derfor interesserte i å finne ut hva slags betydning NMBA egentlig har når en skal intubere, og om dette påvirker pasientens sikkerhet. I drøftingen vil vi trekke frem resultatene fra artiklene og drøfte funnene fra disse opp mot hverandre samtidig vil teori og egne erfaringer bli brukt.

### 5.2 Intubasjon med NMBA

Når vi intuberer en pasient med bruk av NMBA, er det vanlig å innlede med fentanyl eller remifentanyl som analgetika. Som hypnotika kan både propofol og tiopental benyttes. Hvilke type NMBA som skal benyttes er ofte bestemt ut i fra om pasienten kun skal ha NMBA på grunn av intubasjon, eller om det er kirurgiske behov i tillegg. Man har en del ikke-depolariserende NMBA som har noe forskjellig virketid og nedbrytnings mekanismer. Det er derfor viktig at anesthesisykepleieren har kunnskap og forståelse om hvilken NMBA som skal benyttes til rett pasient. En av fordelene med å bruke NMBA er at man trenger noe mindre analgetika og hypnotika for at pasienten lar seg intubere.

### 5.2.1 NMBA for å kjøpe seg tid?

Det er ikke uvanlig å bruke NMBA på intubasjonsindikasjon, og det er kanskje denne metoden som er mest brukt i Norge. Fordelen med å bruke NMBA er at man som oftest får gode intubasjonsforhold, og man utløser ingen larygeale reflekser som kan skape problemer under laryngoskopi. Som anestesisykepleiere er det ønskelig med gode intubasjonsforhold slik at innledningen går så raskt som mulig. Man er hele tiden ute etter å kjøpe seg mest mulig tid rundt en intubasjon. Grunnen til det er at man aldri helt sikkert vet hva som venter en når man har tatt fra pasienten egenrespirasjon (Hovind 2011).

### 5.2.2 Intubasjons forhold.

I artikkelen til (Combes et al. 2007) ser man på forskjellen i intubasjonsforhold med og uten NMBA. Det kommer tydelig frem i denne artikkelen at intubasjonsforholdene er betydelig bedre med bruk av NMBA. Vi antar at anesthesi personell er inneforstått med at bruken av NMBA vil optimalisere intubasjonsforholdene. Men hvorfor velger da likevel noen å intubere uten hvis det ikke foreligger spesiell grunn? I artikkelen til (Lundstrøm et al. 2009) så man i Danmark flere og flere anestesørere ved anesthesiavdelingene sluttet å bruke NMBA. Det kom ikke klart frem om det var noen spesiell grunn til dette, men statistiske tall viste en økning ved unnlatelse av NMBA under intubasjon fra 17.5 % i 2005 til 31.6 % i 2007. Dette kan tyde på at det også i Norge har vært en trend med at flere anestesørere velger å intubere uten NMBA. I følge artikkelen til Heier(2010) har Norge hatt en høy frekvens av allergiske sjokk knyttet opp mot NMBA. Man mener at dette kan ha en sammenheng med at det i en periode var ganske fri bruk at hostesaft som inneholdt folkodein. Siden det på slutten av 90-tallet ble innmeldt mange allergiske reaksjoner grunnet rocuronium, kan det tenkes seg at nordmenn har utviklet en kryssallergi. Dette igjen kan være en av årsakene til at man fra 2005 har sett en markant nedgang i bruken av NMBA.

### 5.2.3 Bruk av NMBA på øre-nes-hals avdeling

Ved det ene sykehuset vi hadde praksis var det på øre nese hals avdelingen ofte korte inngrep som var over i løpet av minutter. Slik vi oppfattet det var varigheten på inngrepet en vesentlig faktor som spilte inn på om det skulle benyttes NMBA eller ikke. Ser man på virketiden til de ulike NMBA, har norcuron for eksempel en halveringstid på 36-117 minutter (Felleskatalogen. 2011). Det sier seg selv at det kan bli mye venting for anestesipersonellet fra kirurgen er ferdig, til man kan reversere med neostigmin. Derfor var det nesten uten unntak intubasjoner uten NMBA på denne øre-nese-hals avdelingen, noe man kan tenke seg

også er gjeldene ved andre øre-nese-hals avdelinger. Etterson sykdommer eller svulster i munn og svelg kan gi uoversiktlige forhold, er det rimelig å anta at det vil være flere vanskelige intubasjoner i denne pasientekategorien.

#### 5.2.4 Bridion.

Det har i det siste kommet en del forskning rundt medikamentet bridion og virkningen av dette. Vi har sett på en oversiktsartikkel som tok for seg reverseringseffekt til Bridion kontra neostigmin. I følge artikkelen så man at gjennomsnittlig reverseringstid etter en moderat blokkade med en ikke-depolariserende NMBA var på 1.3-1.7 minutter for rocuronium og sugammadex. Under de samme kriteriene, men med rocuronium og neostigmin tok det 17.6 minutter å reversere NMB (Chambers et al. 2010). Hvis man bruker dette resultatet som argument i forhold til tidsproblemet under korte inngrep og bruk av NMBA, vil man kunne forsvare bruken av NMBA i større grad en tidligere. Bruken av NMBA skal alltid være nøye vurdert fra pasient til pasient, og som anestesisykepleier med bakgrunn i yrkesetiske retningslinjer(Sykepleierforbund 2007) skal man alltid handle i tråd med gjelden prosedyrer og rutiner ved det enkelte sykehus. Men hvis bridoin indirekte kan være med på bedre intubasjonsforholdene til en øre-nese-hals pasient, kan det tenkes at dette gagnar pasienten til slutt. Samtidig skal man være kritiske til bridion med tanke på at det er et nytt medikament som ikke har vært lenge på markedet. Man vet altså svært lite om langtidsvirkningene av medikamenter, og mulige bivirkninger. Det står oppført svært lite rapporterte bivirkninger i fellekatalogen. Med dette mener vi ikke at man skal la være å bruke et medikament med så gunstige egenskaper, men at man alltid må ha en god grunn til å bruke det. Som anestesisykepleier har vi et ansvar ovenfor pasienten å gi rett medikament i rett dose på rett indikasjon.

Bridion fremstår som et nytt og fantasisk medikament innen anestesen. Det snakkes om at det vil effektivisere tidsbruken på grunnlag av tidligere oppvåkning, og dermed kunne utnytte operasjonskapasiteten bedre. Prismessig ligger bridion urettmessig høyt i forhold til reverseringsmiddelet neostigmin. Vi blir daglig minnet på at økonomi og budsjett balanse blir en større og større del av hverdagen på norske sykehus, og som anestesisykepleier blir vi nødt til å ta dette med oss inn i yrkeshverdagen.

### 5.3 Intubasjon uten NMBA

Intubasjon uten bruk av NMBA kan være aktuelt dersom pasienten med hensyn til kirurgiske hensyn ikke trenger å være relaksert under operasjonen, eller at NMBA er kontraindisert. Ettersom alle NMBA eksponerer pasienten for en viss risiko for anafylaksi, må man vurdere nytte kontra risiko.

Det er ved innledningen vanlig å gi et opiat, enten fentanyl eller remifentanyl. Ved innsovningen benyttes propofol fremfor tiopental ettersom propofol demper de laryngeale refleksene bedre. Før intuberingen må en forsikre seg om at pasienten er godt nok smertelindret og reflekser dempet. En kan i tillegg spraye øvre del av trakea med overflateanestesimidlet lidokain, dette reduserer faren for irritasjon i de øvrige luftveiene og ødemutvikling. Deretter maskeventilerer en pasienten i to minutter slik at dette rekker å virke før en intuberer. Kombinasjonen av propofol, remifentanyl og lidokainspray gir en såpass effektiv refleksdempning at en som regel kan avstå helt fra å måtte relaksere pasienten i tillegg (Haldin 2005; Hovind 2011). Kombinasjonen av de tre medikamentene er også omtalt som Odense-metoden.

#### 5.3.1 Fordeler

Denne måten å innlede på gjør at en slipper å eksponere pasienten for NMBA, og dermed reduserer risikoen for anafylaksi betraktelig. En oversiktsartikkel (Heier, 2010) anslår at to tredjedeler av alle anafylaksier under anestesi skyldes nettopp bruk av NMBA. Med tanke på pasientens sikkerhet vil noen mene det skal gode grunner til å benytte NMBA dersom det ikke forventes vanskelig luftvei eller pasienten ikke trenger å være relaksert per operativt. Ved å unngå bruk av NMBA vil heller ikke faren for restkurarisering være til stede, i tillegg reduseres sjansen for kvalme som neostigmin kan gi. Selv om ikke kvalme og sår hals kan defineres som noe som har direkte tilknytning til pasientens sikkerhet, synes vi likevel dette er verdt å nevne da det er en uønsket effekt som påfører pasienten ubehag.

#### 5.3.2 Ulemper

Ulempen med å unngå NMBA er dårligere innsyn- og intubasjonsforhold, samt skader pasienten kan påføres, som for eksempel blødninger i luftveiene og skade på stemmebånd. Dette ble veldig tydelig for oss da vi hadde praksis på avdelingen der en i liten grad benyttet NMBA ved intubasjon. Vi opplevde her store forskjeller, både med hensyn til at haken var stivere og at stemmespalten var trangere å komme gjennom. Vi opplevde i praksis en

vanskelig intubasjon, hvor legen presset tuben igjennom en delvis lukket stemmespalte. Pasienten brakk seg under dette og vi så etterpå at det hadde blødd en del, dessuten hostet pasienten voldsomt da han våknet. Hadde det ikke ved dette eksemplet vært fornuftig å benytte NMBA når innsynet var såpass vanskelig?

Ved intubasjon uten NMBA vil en ofte måtte bruke noe lengre tid til pasienten er dyp nok. Det inntrykket vi fikk var at anestesipersonalet ofte ikke tok seg denne tiden under innledningen. Enkelte var for raske med å spraye og intubere før pasienten var dyp nok og refleksene godt nok dempet. Ifølge Odense-metoden anbefaler denne maskeventilering i to minutter etter spraying av laryngs før intubering, ved flere anledninger opplevde vi at intubatøren både sprayet og intuberte samtidig. Argumentet vi møtte fra noen var at en dermed slapp å laryngoskopere pasienten to ganger, at dette medførte en risiko for pasienten. I en hverdag med stadig økende press på effektivitet kan jo dette også være en faktor som spiller inn. Både tidspress og forsinkelser på programmet gjør det ønskelig å få unnagjort ting så fort som mulig. En konsekvens av dette kan være at en ikke tar seg den nødvendige tiden det bør ta før pasienten er dyp nok.

### 5.3.3 Forskjellig praksis

En artikkel vi har lest (Erhan et al. 2003) viste at pasientene i undersøkelsen oppnådde svært gode intubasjonsforhold uten bruk av NMBA etter å ha fått doser med remifentanil 0,4 mg/kg og propofol 2 mg/kg under innledningen. De samme funnene gjorde (Durmus et al. 2003) med tiopental 5 mg/kg og remifentanil 0.4 mg/kg, dette gav også gode intubasjonsforhold. Som tidligere nevnt opplevde vi stor forskjell på avdelingenes praksis knyttet til bruken av NMBA ved intubasjon. En avdeling var svært restriktiv med hensyn til bruken av dette, flere sykepleiere vi snakket med på avdelingen mente bruken av NMBA var altfor overdreven og argumenterte med forebygging av anafylaksi som den viktigste faktoren for deres praksis med å benytte dette så lite som mulig. På andre avdelinger derimot ble mange overrasket over denne praksisen, og mente NMBA var helt nødvendig ved intubasjon.

### 5.3.4 Hvorfor var denne praksisen så forskjellig?

En mulig forklaring kan være pasientgrunnlaget. Som nevnt over ble intubasjon med spray av laryngs benyttet ved øre-nes-hals-avdelingen. Anestesipersonalet ble på denne måten godt trent i å innlede anestesen og intubere uten bruk av NMBA. Sånn sett ble kanskje terskelen for å benytte NMBA på de andre stuenes også høyere, ettersom man så at dette gikk



ukomplisert på en pasient-gruppe.

Fordelen med dette er mengdetreningen anestesipersonellet får. Ved å unnlate å bruke NMBA ved intubasjon vil man bedre kunne beherske en slik måte å intubere på. Dette mener vi er en fordel. Anestesisykepleieren vil på denne måten være bedre rustet og ha bedre handlingskompetanse dersom hun overraskes av en vanskelig luftvei og NMBA er kontraindisert for eksempel på grunn av tidligere anafylaksi. Dette understreker viktigheten av å kunne beherske intubasjon både med og uten bruk av NMBA.

### **5.3.5 Hemodynamiske forandringer som følge av dyp innledning**

Et annet problem er de hemodynamiske forandringene som skjer. Som nevnt over må en gi disse pasientene en dypere anestesi, noe som resulterer i større blodtrykksfall samt bradykardy. Dette er «prisen» man må betale for å unngå å relaksere pasienten. En artikkel (Combes et al. 2007) tar opp nettopp dette og beskriver en markant forskjell på pasientene som ble intubert med og uten NMBA i undersøkelsen.

Det er et tankekors at majoriteten av pasientgruppen som ble intubert uten bruk av NMBA trengte en markant høyere dose av efedrin og atropin under innledningen, mens resten av gruppen der det ble benyttet NMBA trengte mindre doser. Vi har i vår oppgave tatt utgangspunkt i pasienter som er funksjonsfriske og som nok ville tålt disse forandringene. Men for pasienter med et mer komplekst sykdomsbilde og som jo ville være mer følsomme for høyere doser, må en i større grad vurdere hvorvidt NMBA skal benyttes med tanke på å unngå store hemodynamiske forandringer.

## **5.4 Pasientsikkerhet og anestesisykepleie**

Pasientsikkerhet handler om å verne pasienter mot uønskede hendelser (HOD).

Anestesisykepleiere kan i følge Norsk Standard for Anestesi gjennomføre anestesi til ASA 1 og ASA 2 pasienter. I dette er det gitt oss ett spesielt ansvar med hensyn til at vi skal ivareta pasientens behov for sikkerhet og kvalitet samt beskytte mot uforsvarlig praksis.

I funksjonsbeskrivelsen for anestesisykepleiere presiseres det at vi har et selvstendig sykepleiefaglig ansvar i vår kliniske yrkesutøvelse.

### 5.4.1 Pasientsikkerhet og det forbyggende aspektet ved intubasjon

Hensikten med endotrakeal intubasjon er å sikre pasienten luftveier, og på den måten forebygge komplikasjoner. Vi vil med dette som bakgrunn se på ulike aspekter ved anesthesisykepleierens funksjon.

Til tross for alle gode tiltak, vil det alltid være en viss fare for at komplikasjoner kan oppstå under intubasjon og anestesi. Den beste måten å verne pasientene mot uheldige hendelser på er god planlegging og forebygging for å redusere risikoen. Slik vi ser det er dette ett overordnet mål i vår praksis. Så hvordan kan vi som anesthesisykepleiere på best mulig måte forbygge de uheldige hendelser som oppstår ved luftveishåndtering og intubasjon?

Konstant årvåkenhet og fokus på pasientens og dens sikkerhet er en god start. I følge (Staender 2010) har uheldige hendelser flere årsaker. Den vanligste årsaken er dårlig planlegging, feil plan eller mangel på plan. Andre årsaker til uheldige hendelser ved generell anestesi og intubasjon er mangel på kunnskap og ferdigheter hos anestesør. Fravær av omsorg, årvåkenhet og kommunikasjon resulterer ofte i uheldige hendelser.

HOD har i forbindelse med kampanjen ”I trygge hender” innført trygg kirurgi sjekkliste fra WHO ved sykehusene. Hensikten med dette er å øke pasientsikkerheten. I følge trygg kirurgi skal første del av skjemaet gjennomgås før innledningen av anestesi. To av punktene i denne del er direkte knyttet opp mot problemstillingen, ”kjent allergi?” og ”vanskelige luftveier”. Vår erfaring fra praksis er at anesthesisykepleieren har ansvar for å gjennomføre første del av sjekklisten. Vi har ved flere tilfeller opplevd risikomomenter har blitt avdekket ved hjelp av sjekklisten. Dette understreker behovet for et ekstra hjelpemiddel for å avdekke risikomomenter som kan overses. Samtidig har vi erfart utfordringer knytt opp mot bruken av sjekklisten. Noen mener den er overflødig og tar for mye tid i en ellers så hektisk hverdag.

Vi har erfart i praksis at en vellykket endotrakeal intubasjon er resultatet av alle disse faktorene. For å oppnå en vellykket intubasjon er det essensielt å identifisere eventuelle risikofaktorer ved pasienten. Informasjon og kunnskap om pasientens helse og luftveier er viktig. Ifølge Norsk Standard for Anestesi skal luftveier og intuberingsforhold undersøkes og vurderes før innledning av anestesi. Yrkesetiske retningslinjer viser til at vi skal sikre pasienten på best mulig måte.

En grundig gjennomgang av informasjonen som finnes om pasienten, danner et utgangspunkt for anestessisykepleirend vurderinger av pasientens luftvei. I tillegg vil den preoperative kliniske undersøkelsen ytterligere avdekke mulige risikofaktorer (Walls, et al 2011).

Den mest kjente algoritmen for å identifisere vanskelig luftvei er LEMON score (vedlegg 5). Den bidrar til en god identifisering av mulig vanskelig luftvei. LEMOM score kan ikke alene avdekke alle risikofaktorer, men vil være et godt hjelpemiddel til anestessisykepleierens vurderinger (Ron M Walls & Michael F Murphy 2011).

#### 5.4.2 Pasientskader ved intubasjon

I følge NPE er det registrert en rekke skader tilknyttet intubasjon. Tallene fra NPE sier oss at tannskader står for 40 % av medhold sakene. Mest sannsynlig har dette sammenheng med laryngoskopering under intubering. Vi har selv i praksis erfart utfordringene knyttet opp mot laryngoskopi. Noen pasienter har dårlig gapeevne, utstående tenner og liten hake. Dette vet vi kan by på utfordringer under intubasjon. I følge Hovin (2011) kan god intubasjonsteknikk forbygge tannskader. En måte å beskytte mot tannskader på er å benytte polstring eller tannbeskyttere. En konsekvens av tannskader er at løse tenner vil kunne falle bak i svelget, og videre ned i trakea.

Det kan tenkes at bruken av NMBA vil kunne forebygge tannskader under intubasjon. Siden NMBA vil føre til en muskelrelakserende effekt på kjevemuskulaturen kan man anta at kjeven kan åpnes noe mer en uten bruk av NMBA. Hvis dette medfører riktighet, kan man jo anta at unnlattelse av NMBA vil øke forekomsten av tannskader. NPE forteller samtidig at ca 40 % har reagert med anafylaksi eller andre alvorlig tilstander på NMBA. Skal man tollere noen tannskader for å forebygg anafylaksi? Ifølge Guttormsen et al. (2010) er allergiske reaksjoner under anestesi sjelden, men det er i hovedsak NMBA som er årsaken.

NPE sier at 3 av 20 pasienter med halssmerter og heshet etter anestesi har fått medhold. Det kommer ikke frem av tallene om det ble benyttet NMBA. Combes et.al.(2007) kom i sin undersøkelse frem til at bruken av NMBA forebygger slike skader.

## 6.0 Konklusjon

I denne oppgaven har vi forsøkt å belyse fordeler og ulemper ved bruk av NMBA i lyset av pasientsikkerhet. Vi har ved hjelp av funksjonsbeskrivelsen sett på anestesisykepleierens funksjon og ansvarsområder knyttet opp mot problemstillingen.

Opgavens formål var å svare på problemstillingen:

**”Vil endotrakeal intubasjon uten bruk av NMBA gå utover pasientsikkerheten sett fra anestesisykepleierens ståsted?”**

Hovedtyngden av forskningen vi har funnet forsvarer bruken av NMBA ved intubasjon. De begrunner dette med bedre innsyn og færre intubasjonsforsøk. Samtidig hevdes det at bruken av NMBA minsker risikoen for skader i luftveiene. Ved unnlattelse av NMBA under intubasjon vil man måtte gi en dypere anestesi. Dette vil ofte gi større hemodynamiske forandringer, og man så ved et av studiene at det hyppigere ble gitt efedrin og atropin.

De vanligste innvendingene mot bruken av NMBA er faren for anafylaksi. Samtidig slipper man risikomomenter som NMBA og reversering kan gi. Forskning sier at man som regel får tilfredsstillende intubasjonsforhold ved Odense metoden.

Gjennom kampanjen ”I trygge hender” jobbes det med å innføre systemer for å bedre pasientsikkerheten. Innføringen av trygg kirurgi skjemaet i sykehusene har ført til mer fokus på pasientsikkerhet. Vi mener dette er et godt tiltak opp mot funksjonsbeskrivelsen for anestesisykepleiere.

Vi ser at det å ikke bruke NMBA under intubasjon ikke vil gå ut over pasientsikkerheten så lenge anestesisykepleieren innehar de nødvendige kunnskaper og behersker intubering uten NMBA. Vår erfaring er at dette ikke alltid gjennomføres tilfredsstillende ved avdelingene vi har hatt praksis ved. Vår anbefaling ut fra denne konklusjonen er at alle anestesisykepleiere bør ha kunnskap og ferdigheter knyttet opp mot intubasjon uten bruk av NMBA.

## 7.0 Litteraturliste

ALNSF. (2006). *Funksjonsbeskrivelse for anestesisykepleiere* [online]: Alnsf Generalforsamling Tilgjengelig fra: <http://www.alnsf.no/Om-ALNSF/Dokumenter-og-vedtekter/funksjonsbeskrivelse-for-anestesisykepleiere/>.

ALNSF. (2010). *Standard for Anestesi* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.alnsf.no/Om-ALNSF/Dokumenter-og-vedtekter/standard-for-anestesi-2010/>.

Bjerkelund, C. E., P. Christensen, S. Dragsund & P. Aadahl. (2010). Hvordan oppnå fri luftvei? 507–10. *Tidsskrift for Den norske legeforening*.

Bjørk, I. T. & M. Solhaug. (2008). *Fagutvikling og forskning i klinisk sykepleie: en ressursbok*. Oslo: Akribe. 210 s.

Chambers, D., M. Paulden, F. Paton, M. Heirs, S. Duffy, D. Craig, J. Hunter, J. Wilson, M. Sculpher & N. Woolacott. (2010). Sugammadex for the reversal of muscle relaxation in general anaesthesia: a systematic review and economic assessment. *Health Technol Assessment*, 14 s. 39.

Combes, X., L. Andriamifidy, E. Dufresne, P. Suen, S. Sauvat, E. Scherrer, P. Feiss, J. Marty & P. Duvaldestin. (2007). Comparison of two induction regimens using or not using muscle relaxant: impact on postoperative upper airway discomfort†. *British journal of anaesthesia*, 99 (2) s. 276.

Dalland, O. (2007). *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Oslo: Gyldendal akademisk. 297 s.

Durmus, M., G. Ender, B. A. Kadir, G. Nurcin, O. Erdogan & M. O. Ersoy. (2003). Remifentanil with thiopental for tracheal intubation without muscle relaxants. *Anesthesia & Analgesia*, 96 (5) s. 1336.

Erhan, E., G. Ugur, I. Alper, I. Gunusen & B. Ozyar. (2003). Tracheal intubation without muscle relaxants: remifentanil or alfentanil in combination with propofol. *European journal of anaesthesiology*, 20 (01) s. 37-43.

*Felleskatalogen*. (2011). [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.felleskatalogen.no/>.

Guttormsen, A., T. Harboe, G. d Pater & E. Florvaag. (2010). Anafylaksi under anestesi. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 5.

Haldin, M. A. L., Sten GE (red.). (2005). *Anestesi*, b. 2.opplag. Stockholm: Liber AB.

Heier, T. (2010). Muskelrelakserende midler 398–401. *Tidsskrift for Den norske legeforening*.

HOD. (2011). *Helse- og Omsorgsdepartemanget*.

Hovind, I. L. (2011). *Anestesisykepleie*. Oslo: Akribe. 581 s.

Linda T. Kohn, J. M. C., and Molla S. Donaldson. (1999). *To Err Is Human:*

*Building a Safer Health System*. I: Medicin, I. O. (red.): Committee on Quality of Health Care in America, Institute of Medicine

Lundstrøm, L., A. Møller, C. Rosenstock, G. Astrup, M. Gätke & J. Wetterslev. (2009). Avoidance of neuromuscular blocking agents may increase the risk of difficult tracheal intubation: a cohort study of 103 812 consecutive adult patients recorded in the Danish Anaesthesia Database. *British journal of anaesthesia*, 103 (2) s. 283.

Morgan, G. E., M. S. Mikhail & M. J. Murray. (2006). *Clinical anaesthesiology*. New York: Lange Medical Books/McGraw-Hill. XIV, 1105 s.

Petrini, F., M. Solca, E. De Robertis, V. Peduto, A. Pasetto, G. Conti, M. Antonelli, P. Pelosi & T. F. SIAARTI-ESA. (2010). The Helsinki Declaration on Patient Safety in Anesthesiology: a way forward with the European Board and the European Society of Anesthesiology. *Minerva anesthesiologica*, 76 (11) s. 971.

Petrini F, S. M., De Robertis E, Peduto VA, Pasetto A, Conti G, Antonelli M, Pelosi P; . (2010). The Helsinki Declaration on Patient Safety in Anesthesiology: a way forward with the European Board and the European Society of Anesthesiology. *Minerva Anesthesiol. Eur J Anaesthesiol*. 2010.

Ron M Walls, M., FRCPC, FAAEM & M. Michael F Murphy, FRCPC. (2011). The failed airway in adults. *UpToDate*.

Ræder, J. (2009). *Anesthesiologi: en innføringsbok*. Oslo: Gyldendal akademisk. 196 s.

Schlack, W. S. & M. A. Boermeester. (2010). Patient safety during anaesthesia: incorporation of the WHO safe surgery guidelines into clinical practice. *Current Opinion in Anesthesiology*, 23 (6) s. 754.

Staender, S. (2010). Patient safety in anesthesia. *Minerva Anesthesiol*, 76 s. 45-50.

Sykepleierforbund, N. (2007). Yrkesetiske retningslinjer for sykepleiere og ICN's etiske regler. *NSF serie*, 2 (01).

## 8.0 Vedlegg

## Vedlegg 1.

	Søkeord	Antall treff	Antall aktuelle leste abstracts.	Antall inkluderte artikler.
Pub med	1 .Endotracheal intubation. 2 .Neuromuscular blocking agents. 3. Total intravenous anesthesia 4 .Intubations conditions. 5 .Airway managements. 6. Intubation condition.  7. 2 or 3  8. 4 or5  9. 1 and 7 and 8  Siste 5 år.	31351  22970  3488  22970  83682  22970  26259  84689  1799  259	25	2
Pub med. MESH.	("Intubation, Intratracheal/adverse effects"[Mesh]) AND "Neuromuscular Blocking Agents"[Mesh]) AND "Airway Management/adverse effects"[Mesh]	21	6	2
UpToDate	Anesthesia adults	Ca150	10	3
Best practice	Anesthesia, Airway assessment, Intubation.	50 360 439		
Cochrane Library	Anesthesia, Avoidance of neuromuscular blocking agents,	172 42	2	
Tidsskrift for Den norske legeforening.	Anestesi	15	10	4



## Vedlegg 2

# Litteraturmatrise

<b>Referanse.</b> (Forfatter, år, tittel, tidsskrift, vol, nr, sidetall.	<b>Hensikt, problemst. og /eller forskningsspørsmål</b>	<b>Metode</b>	<b>Resultat Diskusjon</b>
L.H. Lundstrøm m.fl. Avoidance of neuromuscular blocking agents may increase the risk of difficult intubation: a cohort study of 103812 consecutive adult patients recorded in the Danish Anaesthesia Database. British Journal of Anaesthesia 2009;103: 283-290.	Undersøke om unnløstelse av å bruke muskelrelaks kan gi vanskelige intubasjonsforhold.	En tverrsnitts/observasjonsstudie av et antall pasienter det ble gjort intubasjonsforsøk på, studien bygger på tidligere studier der en har vurdert intubasjonsforholdene med og uten bruk av relaks. Pasientutvalget ble vurdert ut fra alder, kjønn, ASA-klassifisering, operasjonstid og mallampati-score. Ut fra antall intubasjonsforsøk og bruken av avansert	103812 pasienter ble vurdert. Studien diskuterer fordelene med muskelrelaks og analyserte forskjellen mellom depolariserende og ikke-depolariserende medikamenter. Resultatene presenteres i tabeller og diagrammer som viser forskjellene tydelig frem. Studien viser at unnløstelse av muskelrelaks ved intubasjon indikerer et økt risiko for vanskelige intubasjons

		intubasjonsutstyr har en vurdert hvilken effekt unnlatelse av å gi relaks ved intubasjon.	
X.Compes m.fl. Comparison of two induction regimes using or not using muscle relaxants: impact on postoperative upper airway discomfort. British Journal of Anaesthesia 2007; 99: 276-281.	Å sammenligne om problemer med post-operative symptomer fra luftveiene har sammenheng med om det har blitt benyttet relaks ved intubasjonen, samt vurdere intubasjonsforholdene ved laryngoskopi.	En prospektiv studie. Utvalget av pasienter var voksne pasienter som skulle gjennomgå kirurgi der intubasjon var nødvendig. Det ble benyttet norcuron og intubatøren visste ikke hvem som fikk relaks eller ikke. Man så videre på pasientens luftveissymptomer 2 og 24 timer etter ekstuberingen.	300 pasienter inkludert i disse opplevde post-operative luftveisplager etter to og etter ekstubering. Studien viste at over halvparten av pasientene ble relaxert to eller flere ganger ved intubasjonen.

<p>C.E.Bjørkelund m.fl. Hvordan oppnå fri luftvei? Tidsskriftet for Den norske legeforening 2010;130: 507-510.</p>	<p>Gi en oversikt over basale og nye hjelpemidler og teknikker for å sikre frie luftveier.</p>	<p>En fagartikkel basert på internasjonale algoritmer tilpasset norske forhold for optimale behandling av pasienter med akutte luftveisproblemer, samt forfatterens erfaring fra klinisk arbeid og arrangering av kurs.</p>	<p>Artikkelen konkluderer med en generell anbefaling om hvordan opprettholde frie luftveier hos bevisstløse. Det beskrives enkle til mer avanserte metoder. Artikkelen understreker viktigheten av å følge mengdetrekkene spesielt ved intubasjon.</p>
<p>T.Heier. Muskelrelaxerende midler. Tidsskrift for Den norske legeforening 2010; 130: 398-401</p>	<p>Å gjøre rede for medikamentgruppens virkemåte, historikk og plass i dagens anestesi praksis.</p>	<p>En oversiktartikkel basert på forfatterens kliniske erfaring, egen forskning og et ikke-systematisk litteratursøk i Pub-Med.</p>	<p>Artikkelen er en opplysningsfasit eller kunnskapssammenheng angående bruk av muskelrelaxanter. Artikkelens medikamentbeskrivelser dekker bruktområder, virkemåte og bivirkninger av enkelte medikamenter, samt gir et</p>

			historikken medikamer
A.B. Guttormsen. Anafylaksi under anestesi. Tidsskrift For Den norske legeforening 2010; 130: 503-600.	Gi kunnskap om diagnostikk, utredning og behandling av pasienter med misstenkt anafylaksi under generell anestesi og lokalanestesi.	Tradisjonell fagartikkel. Forfatterens egen forskning, kliniske erfaring og et ikke-systematisk litteratursøk i Pub-Med er utgangspunktet for artikkelen. Forfatteren har i tillegg benyttet de skandinaviske retningslinjene for utredning av pasienter med mistenkt allergi under anestesi i artikkelen.	Artikkelen presenterer om forekomst og symptomer ved behandling av anafylaksi. Muskelrelaterte medikamenter kan være den årsaken ved anafylaksi. Artikkelen viser viktigheten av standardisert behandling og utredning av pasienter med anafylaksi.

<p>S.Fasting. Risiko ved anestesi. Tidsskrift for Den norske legeforening 2010; 130: 498-502.</p>	<p>Beskrive forekomst, årsaker og forebygging av de viktigste anestesikomplikasjoner.</p>	<p>Fagartikkel. Forfatteren har benyttet egen forskning og kliniske erfaring innen fagfeltet i artikkelen. I tillegg til et ikke-systematisk litteratur-søk i PubMed, der søket ble begrenset til humamedisinske engelspråkelige artikler.</p>	<p>Artikkelen konkluderer med at temaene som beskrives, hovedbudskapet er noen generelle kjøreregler for de viktigste anestesikomplikasjonene som kan oppstå.</p>
<p>E. Ethan. m. fl. Tracheal intubation without muscle relaxants: remifentanyl or alfentanil in combination with propofol. European Journal of Anaesthesiology 2007; 20: 37-43</p>	<p>Å undersøke intubasjonsforhold med og uten bruk av muskelrelaks ved å benytte remifentanyl eller alfentanil i kombinasjon med propofol.</p>	<p>En prospektiv studie der 80 pasienter deles inn i to grupper, avhengig av om det benyttes alfentanil eller remifentanyl. Intubasjonsforholdene undersøkes etter 90 sekunder ved laryngoskopi.</p>	<p>Undersøkelser viser svært gode intubasjonsforhold hos alle pasienter ved bruk av 1 mg/kg remifentanyl og propofol.</p>

<p>F. Petrini  The Helsinki Declaration on Patient Safety in Anesthesiology: a way forward with the European Board and the European Society of Anesthesiology. <i>Minerva Anestesiologica</i> 2010; 76: 971-977.</p>	<p>Å gjøre rede for pasientsikkerhet innen anestesen.</p>	<p>Oversiktsartikkel som beskriver bakgrunnen for Helsinki-deklarasjonen, artikkelen tar utgangspunkt i rapporten «to err is human og beskriver tiltak gjort innen pasientsikkerheten de siste ti årene.</p>	<p>Det presenterer ingen konkrete resultater, viktigheten av pasientsikkerhet understrekes, hvilke tiltak som gjøres for å sikre den beskriver.</p>
--	---	--	---

<p>S. E. A. Staender. Patient safety in anesthesia. Minerva Anesthesiologica 2010; 76: 45-50.</p>	<p>Gjøre rede for pasientsikkerhet med fokus på simulering mm.</p>	<p>Oversichtsartikkel som beskriver tiltak som kan gjøres for å bedre pasientsikkerheten</p>	<p>Konkludere anesthesi i s er trygt, at kommet lar trygge pasientsikk påpeker vil av å trene/ skal en opp kompetans</p>
<p>D. Chambers. m. fl. Sugammadex for the reversal of muscle relaxation in general anaesthesia: a systematic review and economic assessment. Health Technology Assessment 2010; 39: 199-211.</p>	<p>Beskrive Bridion med hensyn til virkning og indikasjoner og kostnadseffekt, sammenlignet med neostigmin.</p>	<p>Systematisk oversiktartikkel. Pasientene i studien ble gitt enten bridion, neostigmin eller placebo, effekten målt ved hjelp av NMT.</p>	<p>Bridion rev svært raskt medikamer kan brukes må reverse relaksert p</p>
<p>S C. Minogue. Laryngotracheal Topicalization with Lidocaine Before Intubation Decreases the Incidence of Coughing on Emergence from General Anesthesia. Anesthesia and Analgesia 2004; 99: 1253-1257</p>	<p>Å undersøke laryngeale reflekser ved å benytte lidocain spray ved trakeal intubasjon for å unngå hoste i akutt-situasjoner.</p>	<p>Observasjonsstudie av 50 pasienter til gynekologisk kirurgi. Det ble benyttet lidocain spray og placebo for å undersøke incidensen av hoste før intubasjon.</p>	<p>Studien vis pasienter s lidocain spr intubasjon mindre – b intubering ekstubering</p>

### **Vedlegg 3.**

#### **Utvalg av skadesaker hos NPE relatert til intubasjon.**

Kvinne, 30 år - operasjon med fjerning av mandlene - plastbit fra bedøvelsesspray ved innledning til anestesi falt ned i luftveiene - bronkoskopisk fjerning av fremmedlegeme - forbigående stemmeplager og svelgplager - fremmedlegeme i luftveiene med påfølgende stemmeplager er en skade etter §2, 1. ledd bokstav b - teknisk svikt, men §4 kommer til anvendelse - avslag når det gjelder svelgplager - skyldes forhold ved pasienten selv - jfr. §1, 2. ledd - 16.12.2003

Her se vi at NPE har gitt medhold , skaden skyldtes forhold ved anestesen, sprayintroduseren var defekt, anestesipersonalet hadde ikke sjekket denne godt nok på forhånd.

Kvinne, 29 år - innlagt pga magesmerter en ukes tid - planlagt kikkhullskirurgi - i forbindelse med narkosen utviklet det seg en kraftig og alvorlig allergisk reaksjon - anfører hjerneskade - avslag § 2.1 a - ikke svikt ved ytelsen av helsehjelp - behandlingen var helt i tråd med gjeldende retningslinjer - § 2.3 ikke til anvendelse - hjerneskade etter en kraftig og alvorlig allergisk reaksjon ved innledningen til narkose er en kjent og fryktet komplikasjon, men sjelden - 21.06.07.

Omgjøring ved eget tiltak: Det foreligger ikke svikt ved ytelsen etter § 2.1 a - det var klar indikasjon for den valgte anestesiformen - den allergiske reaksjonen ble raskt diagnostisert og korrekt behandlet - medhold § 2.3 - risikoen for skaden er utenfor hva som må aksepteres - hjerneskaden har medført omfattende kognitive og motoriske utfall - 15.08.2007

Gutt, 3 mnd - operert for vridning av testikkel - pga feilaktig tilkøpling til slangesystem for voksne oppstod surstoffmangel ved innledning til narkosen - feilen ble oppdaget etter 6-7 min - operasjonen gjennomført etter ny intubasjon - overført til barneintensiven - barnet har fått senfølger i form av cerebral parese pga rutinesvikten - medhold § 2 1. a - svikt i ytelsen av helsehjelp - 15.08.2007  
Anestesipersonalet sjekket ikke utsyrer, feilkoblinger ar anestesiens ansvar en ren rutinesvikt.

**MANN, 49 ÅR - RYGGPROLAPS - NARKOSE MED INTUBASJON SOM INNLEDNING TIL RYGGOPERASJON - PROBLEMER MED Å INTUBERE - OKSYGENMANGEL - DØDSFALL - MEDHOLD §2 - RISIKOEN FOR SKADEN UTENFOR HVA SOM MÅ AKSEPTERES - 17.04.2002**

Kvinne, 51 år - innlagt for hofteoperasjon - fikk muskelavslappende middel Nimbex ved innledning av narkose - tilkom allergisk reaksjon med blodtrykksfall og surstoffmangel - påfølgende hjerneskade med språkvansker, redusert hukommelse og konsentrasjonsproblemer - medhold § 2.3 - risikoen for skaden er utenfor hva som må aksepteres - sjelden og alvorlig komplikasjon som opptrer på promillennivå - 14.12.2007

Kvinne, 52 år - fikk narkose med intubasjon ved operasjon for navlebrokk - oppstod allergisk reaksjon på anestesimiddelet Curacit - tilkom hjertesvikt og pasienten døde - seinere påvist uoppdaget hjertesykdom med trange kransarterier - medhold § 2.1 a - svikt i ytelsen av helsehjelp - burde ha reagert raskere ved den allergiske reaksjonen og gitt adrenalin før reintubasjonen - man burde også ha undersøkt pasienten grundigere før anestesen pga overvekt, astma og røyking - pasienten ville da mest sannsynlig ikke ha blitt operert - 04.06.2007



MANN, 39 ÅR - GJENOPPLIVINGSFORSØK - INNLEGGELSE AV TRACHEAL TUBE - DISLOKASJON/  
FEILINTUBERING - LAGT I SPISERØRET - DØDSFALL - MEDHOLD §2 BEHANDLING - 22.04.2003

Kvinne, 45 år - skulle gjennomgå fedmekirurgi etter å ha forgjeves forsøkt forskjellige metoder for å gå ned i vekt - under operasjonen oppsto det problemer med anesthesiapparatet som førte til svikt av den elektroniske overvåkningen av pasienten - man ble for sent klar over at pasienten utviklet et anafylaktisk sjokk - den intravenøse tilgangen sviktet slik at man ikke fikk utført mottiltak i tide - pasienten utviklet hjertestans og døde som følge av hjerneskader forårsaket av sirkulasjonssvikten til hodet - medhold § 2 1. ledd a - svikt i behandling - man ble for sent klar over det anafylaktiske sjokket siden man var opptatt med å finne et erstatningsapparat da svikten med anesthesiapparatet oppsto - den nødvendige behandlingen mot det anafylaktiske sjokket ble ikke utført i tide siden den intravenøse tilgangen sviktet - da operasjonen var planlagt skulle det ha vært sørget for reserveinngang for å forsikre at man hadde tilstrekkelig intravenøs tilgang på pasienten - 11.03.2010

Avslutning
før hovedoperatør forlater operasjonsfeltet
<p><b>Teamet gjennomgår muntlig:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Hvilke inngrep er gjennomført?</p> <p><input type="checkbox"/> Stemmer antall instrumenter, kompresser/duker, nåler og utstyr forøvrig (eller ikke aktuelt)?</p> <p><input type="checkbox"/> Er prøvematerialet riktig merket (inklusive pasientens identitet) og lagt på riktig medium?</p> <p><input type="checkbox"/> Har det vært problemer med utstyret som det skal varsles om?</p> <p><input type="checkbox"/> Hva er viktig for postoperativ behandling av denne pasienten?</p>
<p><b>Lokale tillegg</b></p>

Time-out
før operasjonsstart
<p>Er alle i teamet presentert for hverandre med navn og funksjon?</p> <p><input type="checkbox"/> Ja</p> <hr/> <p><b>Kirurg, operasjonssykepleier, anestesilege og anestesisykepleier bekrefter muntlig:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Hva er pasientens navn?</p> <p><input type="checkbox"/> Hva er planlagt prosedyre, operasjonsfelt og -side?</p> <p><input type="checkbox"/> Er pasienten i rett leie?</p> <hr/> <p><b>Gjennomgang av potensielt risikofylte hendelser</b></p> <p><b>Kirurg:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Hva er forventet blodtap?</p> <p><input type="checkbox"/> Er det noen risikofaktorer teamet bør kjenne til?</p> <p><input type="checkbox"/> Er det behov for spesielt utstyr eller ekstra undersøkelser?</p> <p><input type="checkbox"/> Hva er forventet varighet av operasjonen?</p> <p><b>Anestesilege og anestesisykepleier:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Hva er pasientens ASA-klassifikasjon?</p> <p><input type="checkbox"/> Er det særlige risikofaktorer ved anestesi som teamet bør kjenne til?</p> <p><b>Operasjonssykepleier:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Er steriliteten på instrumentene bekreftet (inkludert indikatorer)?</p> <p><input type="checkbox"/> Er det utfordringer knyttet til bruken av utstyret?</p> <hr/> <p><b>Spesielle infeksjonsforebyggende tiltak</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ikke aktuelt</p> <p><input type="checkbox"/> Er antibiotikaproylaks fullført i løpet av de siste 60 minuttene?</p> <p><input type="checkbox"/> Er tiltak for å forebygge hypotermi iverksatt?</p> <p><input type="checkbox"/> For pasienter med diabetes: Er blodsukkeret innenfor normalområdet?</p> <hr/> <p><b>Er tromboseprofylakse gitt?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ikke aktuelt</p> <p><input type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nei: Hvorfor _____</p>

Forberedelse
før innledning av anestesi
<p><b>Har pasienten bekreftet?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Identitet</p> <p><input type="checkbox"/> Operasjonsfelt</p> <p><input type="checkbox"/> Type inngrep</p> <hr/> <p><b>Er operasjonsfeltet merket?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Ikke aktuelt</p> <hr/> <p><b>Er anestesisjekk utført og medikamenter kontrollert?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ja</p> <hr/> <p><b>Har pasienten:</b></p> <p><b>Kjent allergi?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nei</p> <p><b>Vanskelig luftvei / risiko for aspirasjon?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ja, og utstyr / assistanse er tilgjengelig</p> <p><input type="checkbox"/> Nei</p> <p><b>Risiko for &gt;500 ml blodtap? (&gt;7 ml / kg hos barn)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ja, og adekvat intravenøs tilgang og væske er tilgjengelig</p> <p><input type="checkbox"/> Nei</p> <p><b>Risiko for hypotermi?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ja, og tiltak er planlagt eller iverksatt</p> <p><input type="checkbox"/> Nei</p> <hr/> <p><b>Er nødvendig billedinformasjon tilgjengelig?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Ikke aktuelt</p>

# Sjekkliste for trygg kirurgi

Denne norske sjekklisten er laget med utgangspunkt i Verdens helseorganisasjons (WHO) "Surgical safety checklist" <http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/en/> og den tilretteleggingen som er laget for England og Wales <http://www.npsa.nhs.uk/nrls/>

**Nasjonal enhet for pasientsikkerhet** har stått for oversettelsen i samarbeid med Helse Bergen og Helse Førde. Sjekklisten har vært til høring i det norske fagmiljøet.

Sjekklisten er ikke uttømmende og lokale tilrettelegger kan gjøres. Det advares mot å gjøre listen for omfattende og mot å stryke mange punkt.

## Vedlegg 5.

**The LEMON<sup>©</sup> approach to difficult airway assessment** — The LEMON<sup>©</sup> rule uses a series of physical evaluations to determine whether airway difficulty is anticipated. Each step is described:

**L: Look externally** — This refers to the clinician's general impression that the airway will be difficult. Does the patient have abnormal facies or body habitus, unusual anatomy, or facial trauma [30,31], any of which can be expected to create difficulty? A general impression of airway difficulty is reasonably specific, but not particularly sensitive. If an operator observes the patient and anticipates difficulty, that assessment likely is correct. Conversely, absence of obvious external markers of airway difficulty does not ensure success.

**E: Evaluate (3-3-2 rule)** — The size of the mandible, the distance between the mentum and the hyoid bone, and the extent of mouth opening are all important geometric determinants of the success of direct laryngoscopy [32]. These relationships are represented by the 3-3-2 rule (figure 2) [25,26]. The rule describes three measurements found in normal patients (ie, patients in whom difficult laryngoscopy is **NOT** expected).

- 3: This assessment indicates the ease of access to the airway. A normal patient can open his mouth sufficiently to permit three of his own fingers to be placed between the incisors. Adequate mouth opening facilitates both insertion of the laryngoscope and obtaining a direct view of the glottis.
- 3: This assessment provides an estimate of the volume of the submandibular space. A normal patient is able to place three of his fingers along the floor of the mandible between the mentum and the neck/mandible junction (near the hyoid bone).
- 2: This assessment identifies the location of the larynx relative to the base of the tongue. A normal patient is able to place two fingers in the superior laryngeal notch (ie, the space between the superior notch of the thyroid cartilage and the neck/mandible junction, near the hyoid bone). If the larynx is too high in the neck, direct laryngoscopy is difficult or impossible because of the angles that have to be negotiated to permit visualization.

Variations in patient size are accommodated by using the patient's fingers as the standard for measurement. Since the ED patient is often uncooperative or unable to perform the required steps, size is estimated by comparing the examiner's fingers with the patient's. The examiner's fingers are then used to estimate the proportions involved. Failure to achieve these three dimensions predicts difficulty visualizing the glottis during direct laryngoscopy.

**M: Mallampati score** — The Mallampati classification is a simple scoring system to help predict difficult intubation (figure 3) [33,34]. It has been prospectively validated in several studies, although not as a solitary (ie, sufficient) predictor of difficult intubation [35]. The Mallampati class, ranging from I to IV, relates the amount of mouth opening to the size of the tongue, and provides an estimate of space for oral intubation by direct laryngoscopy. In general, Mallampati class I or II predicts easy laryngoscopy, class III predicts difficulty, and class IV predicts extreme difficulty.

Many ED patients are unable to cooperate with a Mallampati assessment. In such cases, the examiner should gently open the mouth if possible and use a direct laryngoscope blade or a conventional tongue blade to assess the size of the tongue compared with that

of the oropharynx. If this assessment reveals a large tongue to oropharynx ratio or it cannot be done, the clinician should assume that direct laryngoscopy will be difficult.

**O: Obstruction/Obesity** — The presence of upper airway obstruction interferes with both laryngoscopy and intubation. A supraglottic mass or infection, trauma with hematoma, injury with disruption of the upper airway, and vocal cord masses (eg, tumor), among other conditions, can obstruct the view of the glottis, block access for tube insertion by narrowing the airway, or both. The redundant tissues in the upper airway of the obese patient make visualization of the glottis by direct laryngoscopy more difficult, and an oversize laryngoscope blade may be required.

**N: Neck mobility** — Ideally, the patient is placed in the sniffing position for intubation. The sniffing position is achieved by flexing the neck forward on the body (thoracic spine) and elevating the head. Thus, decreased cervical spine mobility compromises the direct laryngoscopic view [36,37]. Proper positioning for direct laryngoscopy is discussed in detail separately. (See "[Direct laryngoscopy and tracheal intubation in adults](#)", section on '[Positioning the patient](#)'.)

Medical conditions, such as psoriatic or rheumatoid arthritis, or ankylosing spondylitis, or simply the degenerative joint disease that accompanies aging, can greatly reduce neck mobility. In uncooperative, **nontrauma** patients, neck mobility can be assessed by passively extending the neck.

Blunt trauma patients require in-line stabilization of the cervical spine during intubation, which also limits glottic view. Most trauma patients, although identified as difficult airways because they require in-line cervical spine stabilization, can nonetheless be intubated successfully orally, unless other difficult airway markers are present.