



# Rådgivande dokument för luftvägshantering

Framtagen av Svensk Förening för Anestesi vid Öron-  
Näsa-Hals-Kirurgi och Plastikkirurgi (SFAIÖP)

Sep 2024

# Rådgivande dokument för luftvägshantering

1. Inledning och nyheter 2024	2
2. Sammanfattning	3
3. Preoperativ bedömning	4
4. Förväntat svår luftväg	6
5. Vakenintubation	10
6. Oxygenering	12
7. Videolaryngoskopi	14
8. Oväntat svår luftväg	16
9. Larynxmask	19
10. Kirurgisk luftväg	21
11. Rapid Sequence Induction and Intubation (RSII)	22
12. Extubation	24
13. Luftvägshantering vid obesitas	26
14. Obstetrisk luftvägshantering	27
15. Intubation av kritiskt sjuk vuxen – den fysiologiskt svåra luftvägen	29
16. Dokumentation	33
17. Utrustning och luftvägsvagn	35
18. Utbildning	36
19. Förkortningar och förklaringar	37
20. Referenser	38
21. Appendix	49

## 1. Inledning och nyheter 2024

Att skapa och bibehålla fri luftväg är en essentiell uppgift för anesthesiologer och andra som hanterar luftvägen. Luftvägshantering kan ibland vara svår p.g.a. avvikande anatomi, aktuell eller behandlad sjukdom. Cirka 5 % av vuxna patienter är svåra att intubera vid direktlaryngoskopi, och ungefär lika många är svåra att maskventilera, med högre incidens vid sjukdom i huvud/hals-området. (1-3) Oförmåga att säkra luftväg och oxygenering kan leda till svåra hjärnskador och död. (4, 5)

Den första algoritmen för hantering av svår luftväg publicerades av American Society of Anesthesiologists 1993, och har efterföljts av många algoritmer, bland annat de svenska riktlinjerna för svår luftväg som publicerades 2000, med uppdateringar 2005, 2010 och 2018 ([www.sfai.se](http://www.sfai.se)). (6)

Detta dokument har sitt fokus på vuxna individer och situationer där luftvägshantering är som mest riskfylld men belyser även hur dessa risker kan minimeras. Ambitionen är dock inte att täcka alla aspekter av ämnet eller alla förutsättningar och miljöer i vilka sedering och anestesi utförs. Vi hänvisar därför till fördjupade studier i våra referenser i slutet av varje avsnitt och därutöver till läroböcker inom luftvägshantering som är mer heltäckande. Vad gäller luftvägshantering hos barn hänvisas till ett separat dokument. (7)

Från 70-talets början till 90-talets slut reducerades andelen anestesirelaterad mortalitet orsakad av "svår luftväg" från 63 % till cirka 30 % och den tros ha sjunkit ytterligare sedan dess. Trots detta finns indikationer på att det fortfarande finns avsevärd förbättringspotential. (8-10)

Ett antal fallrapporter på senare år har t.ex. påvisat att esofagusintubation fortfarande sker. Med anledning av det finns starka skäl att alltid kontrollera koldioxidreturer med vågformskapnografi då intubation genomförts. (11)

En trend med minskad incidens svår/omöjlig intubation har dock noterats i några nypublicerade studier. (12-14) De senaste årens fokusering på undervisning och träning i luftvägshantering samt en ökad användning och vana vid att hantera videolaryngoskop tros ha bidragit till denna positiva utveckling. Man noterade också en större benägenhet att bedöma patienter som svåra att hantera luftvägen på. Möjligen p.g.a. tidigare uppmärksammade studier som visat att endast c:a 50 % av svåra luftvägar identifierats på förhand. (15, 16)

Vad som bedöms vara en svår luftväg är subjektivt och skiljer sig åt mellan olika intubatörer. En mer beskrivande dokumentation av antal försök och de hjälpmedel som använts för att syrsätta/ventilera patienten är därför önskvärd. Sättet att dokumentera behöver utvecklas och anpassas till de moderna verktyg vi använder idag, såsom t.ex. videolaryngoskopet. Direkt insyn i larynx beskrivet med Cormack och Lehane-grad utgör inte längre ensamt en adekvat metod för detta ändamål.

Begreppet CICO (Can't Intubate Can't Oxygenate) har av flera medlemmar i delföreningen konstaterats bidra till viss förvirring i akuta kliniska situationer där svår luftväg har hanterats och är därför i detta dokument ersatt med ett svenskt begrepp; "omöjlig luftväg". Önskvärt är att alla i teamet kring patienten förstår och är eniga om i vilken situation man för tillfället befinner sig. Begreppet CICO bedöms inte alltid ha bidragit till det i en svensk kontext.

Nytt för 2024 års reviderade svenska rekommendationer:

1. Ny nomenklatur i det kognitiva hjälpmedlet: begreppet CICO (Can't Intubate Can't Oxygenate) är ersatt med ett svenskt begrepp "omöjlig luftväg".
2. Det kognitiva hjälpmedlet har förenklats i sin layout.

3. Nya avsnitt om intubation av kritiskt sjuk patient, dokumentation och luftvägsvagn.
4. Separata avsnitt om vissa metoder/hjälpmiddel såsom oxygenering, larynxmask, videolaryngoskopi och luftvägsvagn.
5. Att använda videolaryngoskop i första hand i mån av tillgänglighet. Därtill bör videolaryngoskop alltid användas vid undervisning, RSII, sectio i generell anestesi, intubation av obesa och kritiskt sjuka på IVA, akuten och operationsavdelningen.
6. Att vågformskapnografi ska användas vid alla intubationer.

## 2. Sammanfattning

Teknologiska framsteg, såsom videolaryngoskopi, lättillgängliga flexibla skop och ultraljudsdiagnostik, har förenklat och förbättrat vår förmåga att hantera komplexa luftvägar. I tillägg till detta så bör vi optimera våra förberedelser för att minimera sannolikheten att försätta patienten -och oss själva- i en riskfylld situation genom noggrann undersökning, granskning av journaler och konsultation med kollegor.

Ta varningssignaler för problem med luftvägshantering på allvar och agera utifrån dem.

Tänk på att syrgastillförsel är huvudmålet i kritiska situationer. D.v.s. preoxygenera så noggrant som möjligt och fortsätt med syrgastillförsel under hanteringen av luftvägen. Om problem uppstår; prioritera oavbruten oxygenering framför försök till fullgod ventilation.

En larynxmask kan, även i många komplexa situationer, skapa andrum och möjliggöra bättre syresättning.

Nödkoniotomi är i vissa fall en drastisk men absolut nödvändig och ibland oundviklig livräddande åtgärd. Mental förberedelse och regelbunden träning är grundläggande för att den ska lyckas när den krävs.

Dokumentera eventuella svårigheter, såväl lyckade som misslyckade åtgärder, liksom preoperativa fynd och bedömningar. Efterkommande kollegor och även du själv har stor nytta av dina erfarenheter i framtida situationer.

### 3. Preoperativ bedömning

En preoperativ bedömning av luftvägen ska utföras inför såväl sedering som generell anestesi. Här finns möjligheten att identifiera patienter med en svår luftväg, förbereda sig och därmed minska risken för luftvägskomplikationer. Genomförd luftvägsbedömning är en del av Checklista för säker kirurgi och ska alltid kompletteras med en luftvägsbedömning av den personal som ansvarar för luftvägen vid induktionen och bör då också journalföras.

Anamnes på tidigare svår luftväg är den enskilt starkaste indikatorn på att komplikationer kan förväntas. Dokumentation från tidigare vårdtillfällen bör därför eftersökas i journal eller anestesiproblemkort. Kliniska tester används också för att bedöma risken för en svår luftväg men har generellt låg sensitivitet och acceptabel specificitet. En kombination av olika tester leder allmänt till ytterligare lägre sensitivitet men högre specificitet.

Bedömningen bör inkludera potentiella svårigheter att ventilera via mask, larynxmask, laryngoskopi/intubation och att etablera en kirurgisk luftväg, dvs alla sätt att syrsätta patienten.

Möjligheten att ventilera en patient via en ansiktsmask är avgörande om en situation eskalerar från svår till livshotande varför stor vikt bör läggas på att förutse förutsättningarna för just maskventilation. Svår maskventilation förekommer i c:a 1-1,4 fall per 100 och omöjlig maskventilation i 5 -15 per 10.000 planerade anestasier. (1, 17, 18) Anamnestiska riskfaktorer och yttre tecken för en svår luftväg och maskventilation i synnerhet är bland annat:

1. Tidigare svår luftväg
2. Tidigare strålning mot hals/huvud
3. Högt BMI
4. Obstruktivt sömnapné syndrom (OSAS)
5. Skäggväxt
6. Manligt kön
7. Tandlöshet

Långvarig diabetes mellitus, reumatoid artrit eller ankyloserande spondylit ger en minskad rörlighet i leder och/eller stelare vävnader och sklerodermi ger ofta ett litet gap som kan försvåra intubation.

Infektion, tumör, blödning, trauma i huvud/hals-område samt främmande kropp i övre och nedre luftvägen kan avsevärt försvåra luftvägshandlingen.

Ett antal medfödda syndrom är förknippade med svår luftväg. De vanligaste syndromen av betydelse är Pierre-Robin, Treacher-Collins, Crouzon, Apert, Klippel-Feil, Frazer och Goldenhar samt mukopolysackaridos-syndrom (MPS) som Hunters och Hurlers sjukdom. Patienter med dessa tillstånd bör ses och/eller diskuteras med specialister med god erfarenhet av anestesi och luftvägshandling vid dessa diagnoser eller refereras till specialiserade sjukhus. (Se även <https://www.socialstyrelsen.se/kunskapsstod-och-regler/omraden/sallsynta-halsotillstand/>.) Tidigare fungerande luftvägshandling är ingen garanti för framgång eftersom vissa av dessa sjukdomar progredierar över tid.

Kliniska tester för bedömning av den svåra luftvägen är mest ägnade åt att upptäcka svår konventionell laryngoskopi. Man bör utgå ifrån att testerna **inte** upptäcker många av alla svåra laryngoskopier, intubationer och maskventilationer.

I ett stort antal fall kommer man att identifiera patienter som svåra att hantera luftvägen på trots att omhändertagandet kommer att visa sig enkelt. Detta bör vara känt av organisationen och medarbetarna och ses som tillfällen att träna luftvägs-rutinerna.

Av de vanligen använda bedside-testerna har förmågan att skjuta fram hakan - mätt med s.k. Upper Lip Bite Test visat sig ha bäst egenskaper i en stor Cochrane-studie.(19) Kombinationen av Mallampatis test, thyreomentalt avstånd (<6 cm) och nackrörlighet (<80°) används ofta i klinisk praxis. Sensitiviteten ligger på endast 5 %, specificiteten dock på 99 % med ett positivt prediktivt värde på 38 %, d.v.s. för c:a 4 av 10 patienter krävs verkligen avancerad utrustning eller teknik när alla tre tester slår ut positivt.(20)

Avvikelser i bedside-tester eller förekomst av dyspné, stridor, grötigt tal eller sväljningssvårigheter bör leda till fördjupad anamnes och kartläggning av orsaken, då man kan förvänta sig en svår luftväg och behöva planera för en alternativ strategi för luftvägshantering.

Med tanke på svårigheten att förutse en svår luftväg pålitligt rekommenderas att använda videoteknik redan för första intubationsförsöket även vid låg misstanke om svårigheter.(11)

För fördjupade studier rekommenderas referens nr(15, 18, 19).

## 4. Förväntat svår luftväg

### 4.1. Patient med avvikelser i bedside-tester, dyspné, stridor eller hotad luftväg

Patienter med dyspné eller stridor har en ökad risk för hypoxi vid anestesi. Val av laryngoskop (video kontra konventionellt) och typ av blad (hyperangulerat eller ett som tillåter direktvy) såväl som trakealtubens form (diameter, längd, material) måste anpassas till patientens patologi. Anestesiologens kompetens och erfarenhet av den valda tekniken bör också beaktas. Vid dyspné eller stridor bör analysen fokusera på:

- a) På vilken nivå är patientens patologi belägen? Är obstruktionen orsakad av blödning, abscess, mjuk benign tumör eller hård malign tumör?
- b) Hur förväntas patologin påverkas av induktion och/eller muskelrelaxation?

Dyspné innebär i regel att tvärsnittsarean för luftpassage är reducerad men säger inget om nivån där det sker.

Stridor, å andra sidan, uppstår när luftflödet blir turbulent t.ex. vid trånga stenoser, oftast belägna i stämbandsplan eller subglottiskt.

Patologi i munhålan leder ibland till svårighet att öppna munnen, trismus. Om trismus är smärtinducerad hävs tillståndet vanligtvis vid anestesiinduktion till skillnad från trismus till följd av mjukdelsfibros och/eller ledproblem.

Tumörer eller abscesser i tungans övre/ytliga del påverkar insynen vid direktlaryngoskopi, men man kan komma förbi problemet med flexibelt endoskop nasalt. Orofarynx är relativt lätt att undersöka. Patologi i detta område påverkar alla former av laryngoskopi. Det är viktigt att klarlägga volymen av patologin för att välja rätt instrument.

Hypofarynx undersöks bäst med flexibelt endoskop, videolaryngoskop eller datortomografi (DT). Detta område är svårhanterat och man bör välja vakenintubation om patologin har stor volym. Patientens symtom är i regel grötig röst med liten resonansvolym, men sällan stridor/heshet.

Patologi i den supraglottiska delen av larynx kan vara besvärlig om det föreligger stora cystor eller rörlig, skaftad tumör. Man kan få ventileffekt vid övertrycksventilation och intubation bör således ske vaket i spontanandning. Stämbandscancer med stridor innebär i regel en väggfast stabil struktur där patienten har haft en långsamt utvecklande heshet/stridor. Ofta kan dessa patienter sövas, maskventileras och senare intuberas med anpassad tubstorlek.

Subglottiska förändringar är i regel stabila. Patienten kan sövas på konventionellt sätt. Övertrycksventilation ger i regel bättre luftpassage. Det motsatta gäller vid tecken på mediastinalt kompartmentsyndrom (Stokes krage eller "Pembertons sign") med reducerat venöst återflöde till hjärtat. Då finns risk att patienten ej tål övertrycksventilation p g a kompression av vena cava. Denna situation är ytterst komplex och riskabel. Om generell anestesi är nödvändig rekommenderas därför spontanandning. I vissa av dessa fall kan ECMO-beredskap vara indicerad.

### 4.2. Utredning, analys och planering

Luftvägsproblem vid anestesi bör noggrant analyseras och dokumenteras för att minimera framtida risker för patienten. Huruvida tidigare problem berott på patientfaktorer eller

bristande teknik avseende förberedelser, läkemedelshantering och timing hos anestesiteamet bör om möjligt klargöras genom att granska all tillgänglig information.

Som tillägg till anamnes och bedside-tester kan DT eller magnetkameraundersökning (MR) ibland ge nivådiagnostik och skattning av volymer i munhåla, farynx och larynx. Riktad preoperativ undersökning med flexibelt endoskop och/eller videolaryngoskop i lokalanestesi kan också ge värdefull information, särskilt vid förändringar i hypofarynx.

På senare år har artiklar publicerats där ultraljud använts vid preoperativ luftvägsbedömning, men det är ännu för tidigt att säga om detta ökar säkerheten.(21) Virtuellt endoskopi baserat på DT/MR-bilder med 3D-rekonstruktion av luftvägen är också en metod som kan användas men som hittills inte nått stor spridning.(22)

Om man, efter bedömning enligt ovan, inte är övertygad om att ventilation och/eller intubation är möjlig bör patienten vakenintuberas. Videolaryngoskop är då ett bra alternativ till flexibelt endoskop då videoteknik ofta är snabbare och tolereras lika bra som flexibelt skop av patient.(23, 24) Dessa två metoder kan också kombineras.

#### 4.3. Handlingsplan vid förväntad svår luftväg

Vid förväntat svår luftväg så kan fyra alternativ för oxygenering och luftvägshantering övervägas:

1. Ingreppet utförs i lokal- eller regionalanestesi med bibehållen spontanandning
2. Vakenintubation (med flexibelt skop eller videolaryngoskop) i lokalanestesi (LA)
3. Trakeotomi/koniotomi i LA
4. Generell anestesi med intubation via direktlaryngoskopi, videolaryngoskopi eller flexibel skopi.

Ansvarig anestesilog bör, helst tillsammans med ansvarig operatör, ta ställning till följande frågor:

- Måste operation göras överhuvudtaget? D.v.s. väger indikationen för kirurgi tyngre än risken för sövning?
- Går det att genomföra i lokal/regional anestesi? Om denna misslyckas; vad är den alternativa planen?
- Går det att optimera tid, plats eller personal?
- Behövs ytterligare utredning i form av radiologisk undersökning, flexibel skopi eller videolaryngoskopi? Detta är av störst nytta vid förändringar i hypofarynx, dvs den del av luftvägen som ej evalueras i de bedside-test som ingår i den rutinmässiga luftvägsbedömningen.

Vakenintubation eller vaken konio-/trakeotomi i lokalanestesi (LA) med bibehållen spontan andning är det säkraste alternativet men kräver viss patientmedverkan. (23) Försiktig sedering kan behövas vid vakenintubation för bästa patientmedverkan och komfort men bör hållas minimal. Anestesiologen måste analysera vad som är säkrast för patienten. Patientens komfort får i detta fall komma i andra hand om riskerna är stora. Aktiv patientmedverkan kan vid svår vakenintubation hjälpa skopisten att hitta rätt. Detta kräver optimal yt-anestesi och att sedering undviks.



ÖNH-läkare/kirurg ska helst vara informerad/närvarande om intubation med flexibel skopi, med eller utan sedering, planeras.

Beakta att patienter med högt andningshinder kan utveckla pneumothorax/pneumomediastinum under detta ingrepp eftersom luft kan sugas in i thorax via operationsområdet.

Om plan A är generell anestesi så bör risken för hypoxi efter induktionen bedömas. Generell anestesi bör undvikas vid stor risk för snabb utveckling av hypoxi och när ventilation med mask och/eller larynxmask kan bli svår. Följdfrågor blir då:

- kommer maskventilation att fungera?
- kommer intubation med t.ex. videolaryngoskop lyckas på högst två försök?
- kommer larynxmask att kunna användas för att upprätthålla luftväg/ventilation?
- föreligger aspirationsrisk efter induktionen?
- finns resurser i form av erfaret team som behärskar planerad teknik och back-up plan, inklusive nödkoniotomi?

Vid förväntad svår luftväg är det avgörande att ha en strukturerad, kommunicerad och överenskommen plan vad gäller farmaka, oxygenering, maskventilation, laryngoskopi och intubation. En checklista kan vara av värde. Timeout där plan A, B och C är fastställd ska genomföras med hela vårdteamet, d.v.s operations- och anestesipersonal såväl som ÖNH-läkare/kirurg.

Man bör också iordningsställa utrustning för alternativa tekniker om förstahandsvalet inte fungerar, inklusive eventuell utrustning för kirurgisk luftväg. Vid högriskanestesi med övre luftvägspatologi där man ändå väljer att söva innan luftvägen säkras bör både anestesilog och kirurg vara på plats vid anesthesiinduktionen och utrustning för nödkonio-/trakeotomi framplockad och eventuellt uppdukad. Stället för incision vid koniotomi bör vara markerat, helst även lokalbedövat. Ultraljud kan med fördel användas för preoperativ kartläggning av anatomin då det ökar chansen till korrekt identifiering av membrana krikothyreoidea, särskilt om halsen är svårpalperad.(25, 26)

Ovanstående principer gäller generellt men ibland behöver snabba beslut om luftvägshantering tas, till exempel inför intubation av patient på akutmottagning eller intensivvårdsavdelning.

Även i akuta situationer är en noggrann analys och en väl kommunicerad plan essentiell.(27)

## Alternativ vid förväntat svår luftväg:

### Operationen utförs i lokal- eller regionalanestesi (LA/RA)

- minst invasiv luftvägshantering
- det säkraste alternativet när det är möjligt

### Vaken intubation

#### (med flexibelt skop/videolaryngoskop)

- säkert alternativ i vana händer
- det går att backa ur vid svårigheter
- viktigt att inte översedera

### Trakeotomi/ koniotomi i LA + ev. sedering

- mest invasiv luftvägshantering
- oftast det säkraste alternativet vid akut hotad luftväg
- viktigt att inte översedera

### Luftvägen säkras efter induktion av generell anestesi (GA)

- hög risk
- beredskap för akut kirurgisk luftväg är ett krav

## Checklistor

1. kontraindikation mot LA/RA?
2. om misslyckad LA: vad är plan B?
3. finns kompetens och utrustning för plan B?

1. kontraindikation mot nasal/ oral intubation?
  - a. koagulationsrubbnig
  - b. anatomisk avvikelse
  - c. bristande patient-compliance
2. går det att sedera patienten på ett säkert sätt? enbart lokalanestesi av luftvägen?
3. om misslyckad vaken intubation: vad är plan B?

1. bedöms patienten klara ingreppet utan generell anestesi?
2. risk för svår trakeotomi? Finns adekvat kompetens för kirurgisk luftväg?
3. går det att sedera patienten på ett säkert sätt?
4. om misslyckad kirurgisk luftväg: vad är plan B?

1. risk för svår maskventilation?
2. risk att larynxmask inte fungerar?
3. kan patienten intuberas på högst 2 försök?
4. finns kompetens för nödkoniotomi om nödvändigt?
5. risk för aspiration?
6. vore det säkrare att inte söva patienten?

**Figur 1.** Alternativ vid förväntad svår luftväg. För varje alternativ finns en checklista för att underlätta planering. Checklistan bör gås igenom med hela teamet inför proceduren och den ursprungliga planen kan behöva ändras om flera punkter talar för det.

För fördjupad läsning rekommenderas referens nr (24).

## 5. Vakenintubation

Förväntade svårigheter vid luftvägshanteringen kräver omtanke och planering. Vissa patienter med avvikande anatomiska eller fysiologiska förhållanden kan behöva luftvägshantering med vakenintubationsteknik. Noggrann anamnes och undersökning av patienten krävs för att kunna fatta beslut om intubation ska ske i vaket eller sövt tillstånd bl.a. avseende risk för hypoxi, aspiration och förmåga till samarbete. Tillgängligt bildmaterial (endoskopi, röntgen) kan ge värdefull information om patologins natur och hjälper till vid beslutsfattande om vakenintubation. Exempel på tillstånd som kan kräva vakenintubation är:

- huvud/halspatologier såsom pågående eller tidigare opererad tumörsjukdom
- tidigare strålbehandling mot huvud/halsregionen
- påverkad rörelseförmåga i halsryggen eller instabil halsrygg
- tilltagande luftvägspåverkan
- kraftig obesitas och obstruktiv sömnapné

### 5.1. Planering

Vakenintubation skall, om patientens tillstånd tillåter, genomföras i en lokal med tillgång till anesthesiutrustning och -läkemedel. Proceduren skall handhas av den läkare som finns tillgänglig och som har högst kompetens (anestesiolog eller ÖNH-läkare). Vid vakenintubation rekommenderas alltid att, om möjligt, vara två läkare. Syrgas skall alltid administreras vid vakenintubation, användningen av nasal högflödes-oxygenation (HFNO) rekommenderas starkt om det finns tillgängligt.

Då även vakenintubation kan misslyckas behövs en tydlig plan för hur luftvägen ska hanteras om vakenintubation inte är framgångsrik eller om luftvägen försämras under proceduren. Ifall någon av dessa situationer inträffar bör den övergripande luftvägsalgoritm som presenteras i avsnitt 8 (Oväntad svår luftväg) tillämpas. Det kan vara en fördel att undersöka halsen och märka ut anatomiska riktmärken för koniotomi med hudmarkeringspenna innan man börjar med en vakenintubation. Ultraljud kan här vara av värde för identifikation av anatomiska strukturer.(28)

### 5.2. Lokalbedövning

Som lokalbedövning i övre och nedre luftvägen rekommenderas lidokain. Den rekommenderade maximala dosen för lidokain som ytanestetikum är 9 mg/kg för vuxna och 4 mg/kg för barn.(23, 29) Vid nasal intubation behövs både bedövning och avsvällning i näskaviteten, vilket kan åstadkommas med t.ex. Lidokain/Nafazolin 34/0.17 mg/ml APL.

Ett enkelt och flexibelt sätt att administrera lokalanestesi är med hjälp av MAD (Mucosal Atomisation Device). Ber man patienten att andas in i samband med att man sprejar kan viss bedövningseffekt i trakea uppnås. Det går även bra att inhalera lokalbedövning (t.ex. lidokain) med hjälp av nebulisator för att få bedövning i trakea.

### 5.3. Sederering

Remifentanyl är ett nästintill idealiskt läkemedel för vakenintubation. Den har sederande, smärtstillande och reflexdämpande egenskaper och är lätt att styra med intravenös infusion

med målstyrning (TCI).(30) Titration sker antingen med små ökningar av målvärdet vid effektstyrd TCI eller med fast inställt målvärde och plasmastyrd TCI. En fördel med remifentanyl, förutom dess lätta styrbarhet, är att man i nödfall kan reversera effekten med naloxon. Om två läkare närvarar kan arbetet fördelas så att en styr sederingen och den andra genomför intubationen.(23)

#### 5.4. Intubationsteknik

Vid hotad luftväg bör intubationen genomföras av den som har högst kompetens. Vakenintubation kan utföras med hjälp av flexibelt bronkoskop eller med videolaryngoskop. Vid flexibel endoskopiteknik rekommenderas att skopisten står mitt emot patienten som sitter med höjd huvudända. Det går bra att intubera nasalt eller oralt med hjälp av flexibelt bronkoskop. Ytterligare lokalbedövning kan vid behov appliceras via endoskopets arbetskanal ("spray as you go"). För att underlätta införandet av tuben i trakea rekommenderas en rotation av tubspetsen 90° motsols strax innan glottisplanet.(31)

Vid videolaryngoskopisk vakenintubation rekommenderas att stå bakom patienten för att efterlikna vanlig intubationsteknik, men den som är van kan även stå mitt emot patienten och intubera "face-to-face". Ett hyperangulerat videolaryngoskop är oftast förstahandsvalet eftersom det behövs mindre aggressivt lyft av tungbasen och därför tolereras bättre av patienten. Efter en initial dusch av lokalbedövning i svalget kan ytterligare sprejbedövning appliceras med böjlig MAD-applikator under videolaryngoskopisk insyn. Tungbas/valleculaområdet behöver ofta bedövas extra noggrant. Vid användning av bougie-ledare rekommenderas även här rotation av tubspetsen 90° motsols innan glottispassage.

Efter framgångsrik intubation av trakea kopplas respirator-kretsen till tuben och retur av andningskorrelerad endtidal koldioxid (ETCO<sub>2</sub>) bekräftas. Bilaterala andningsljud verifieras för att utesluta bronkintubation. Vid flexibel endoskopisk intubationsteknik rekommenderas även bronkoskopisk verifikation av tubläget. Först här efter kan patienten sövas.

För fördjupade studier rekommenderas referens nr (23).

## 6. Oxygenering

Preoxygenering bör göras inför all anesthesiinduktion för att vädra ut kvävgas och skapa en reservoar av syre. På så sätt förlängs den säkra apnétiden och därmed tiden som medges för hantering av luftvägen under anesthesi utan desaturation.(32) Flera tekniker för preoxygenering finns beskrivna. Vanligen används normal ventilation med ett färskgasflöde på  $\geq 10$  L/min och  $FiO_2$  1,0 i en tätslutande mask med mål att nå endtidal  $O_2$  ( $ETO_2$ )  $\geq 90$  %. Ett flertal äldre studier har visat att man når  $ETO_2 > 90$  % inom c:a 3 minuter.(33) Man lyckas inte alltid nå det målet trots optimal teknik att preoxygenera med påföljande ökad risk för desaturation.

Preoxygenering med  $FiO_2$  1,0 kan ge en säker apnétid på upp till 8 minuter hos en frisk, vuxen individ.(34, 35) Även en liten minskning av  $FiO_2$ , från 1,0 till 0,9, ger påtagligt kortare tid till desaturation.(36) Eftersom många situationer med svår luftväg inte kan förutses i förväg så bör färskgas med 100 %  $O_2$  användas för att ge maximal säker apnétid inför intubation.

I vissa situationer kan preoxygenering med noninvasiv ventilation (NIV), CPAP med tryckunderstödd andning, vara ett alternativ. Det kan gälla patienter som redan innan anesthesiinduktion har denna typ av andningsstöd eller i situationer där NIV kan förväntas förlänga den säkra apnétiden, som t.ex. vid obesitas.(37)

Apnoisk oxygenering kan ytterligare förlänga den säkra apnétiden.(38-40) På senare år har nasal högflödesoxygenering (HFNO) använts för att åstadkomma såväl preoxygenering som apnoisk oxygenering under hela intubationsproceduren.(41) Befuktad och värmd syrgas tillförs då med mycket högt flöde (upp till 70 l/min eller mer för vuxna). Preoxygenering enbart med högflödesgrimma har visat sig fungera väl så bra som med traditionell tätslutande mask.(42) HFNO ger med den oavbrutna tillförseln av syre under laryngoskopi en förlängd säker apnétid hos såväl normalviktiga som obesa individer men med mindre uttalad effekt hos de obesa.(43-46) Hos gravida har traditionell preoxygenering med mask visats ge en högre  $ETO_2$  än preoxygenering med enbart HFNO.

Preoxygenering kan också göras på traditionellt sätt med tätslutande mask med tillägg av apnoisk oxygenering som då ger kontinuerlig syretillförsel när masken tas bort.(47, 48) Att kombinera de två metoderna kan därför vara av stort värde.(46, 49) Högflödesgrimman kan antingen anslutas under masken eller placeras i pannan på patienten under tiden preoxygenering med mask pågår för att sedan anslutas då masken tas bort.(47)

Apnoisk oxygenering med hjälp av vanlig näsgrimma kan också bidra till att förlänga den säkra apnétiden och minska risk för hypoxi. Syrgas via anesthesiapparatusens rotameter och en traditionell näsgrimma har visat sig i vissa fall kunna leverera betydligt högre flöden än rotametern visar om man öppnar vredet maximalt. Ett observandum är dock att större flöde än de det maximala värde som rotametern visar ej garanteras. Detta sätt att leverera  $O_2$  är inte lika väl studerat, har inte använts ensamt för preoxygenering och erbjuder sämre komfort än HFNO.(50) Med tanke på detta så rekommenderas HFNO i första hand. I brist på högflödesutrustning eller tid att förbereda sådan så kan dock vanlig näsgrimma användas.(51, 52)

Omfattande forskning bedrivs sedan några år tillbaka avseende bästa sätt att oxygenera under anesthesiinduktion. Att addera apnoisk oxygenering under laryngoskopi är idag en etablerad metod och rekommenderas på vida indikationer vid befarade svårigheter att säkra luftvägen. En ny rutin med HFNO som alternativ till traditionell preoxygenering diskuteras men är inte etablerad.(52)

Det bör noteras att apnoisk oxygenering förutsätter att luftvägen oavbrutet hålls fri. Metoden är inte lämpad som rescue-teknik, d.v.s. att återställa normal syrgasmättnad, när en desaturation redan har uppstått. Den bör vara initierad redan vid anestesistart för att ha effekt.

Utöver induktion och intubation är extubation ett kritiskt moment vid luftvägshantering.  $\text{FiO}_2$  1,0 bör därför användas även inför extubation för att skapa en syrgasreserv för eventuella komplikationer i samband med extubation.(53)

För fördjupade studier rekommenderas referenser (42, 47, 51).

## 7. Videolaryngoskopi

Med videolaryngoskopi har insynen i larynx förbättrats vid laryngoskopi genom en distal placering av kameran på bladet och introduktionen av hyperangulerade blad. Trots detta är intubation med ett Macintosh-blad, som introducerades under 1940-talet, fortfarande standard inom anestesi.

Utvärderingen av videolaryngoskop i jämförelse med direktlaryngoskopi försvåras genom att det finns ett stort antal olika typer av videolaryngoskop och typ av blad. Såväl videolaryngoskop, typ av blad och användarens erfarenhet, både med direktlaryngoskopi och videolaryngoskopi påverkar utfallet.

Den senaste Cochrane-sammanställningen från 2022 skiljer mellan tre huvudsakliga kategorier av videolaryngoskop: blad som liknar Macintosh-bladet, blad som är mer kurverade än traditionella laryngoskopblad (hyperangulerade blad) och de med kanal för endotrakealtuben som ska underlätta dess införande.

Konsensus råder om att intubation med ett videolaryngoskop, oavsett typ, sannolikt reducerar antalet misslyckade intubationer och ökar antalet framgångsrika intubationer vid första försöket. Videolaryngoskop har därför en bättre säkerhetsprofil än traditionella direkta intubationslaryngoskop.

Videolaryngoskopi med hyperangulerade blad reducerar antalet esofagusintubationer och är särskilt lämpat för patienter där en svår luftväg misstänks i förväg.(54)

Tekniken vid intubation med hyperangulerade blad skiljer sig från den med Macintosh-blad vilket kan leda till svårigheter för nya användare men även för en van intubator. Till skillnad mot intubation med Macintosh-blad så 1) behöver tungan inte skjutas lateralt eller tungbasen lyftas upp på samma sätt. 2) Läget med bästa möjliga insyn i larynx är inte det som gör införandet av tuben lättast. 3) En ledare i tuben rekommenderas. Vid undervisning av nybörjare och introduktion av videolaryngoskopi med hyperangulerade blad måste dessa fakta poängteras särskilt.(55, 56)

Det senaste decenniet har professionen haft stort fokus på team-arbete och kommunikation, inte minst inom luftvägshantering. Möjligheten för andra medarbetare i teamet att följa intubationsförloppet på videoskärmen skapar förutsättningar för optimalt teamarbete, vilket är av stor betydelse framför allt vid svårigheter.(57)

Inom neonatologi finns ett flertal studier som har visat fördelar med videolaryngoskopi i inlärning av intubationsmomentet. Om Macintosh-liknande blad används så kan den som intuberar använda laryngoskopet med direkt insyn medan den som undervisar följer förloppet på skärmen och återkopplar.(58)

Det är väl känt att vår förmåga att upptäcka patienter med förväntade svårigheter i luftvägshandlingen med hjälp av preoperativa bedside-tester är bristfällig.(15) Standardmässig användning av videolaryngoskop kan därför anses som logisk även om anamnesen och klinisk undersökning inte tydligt talar för en förväntat svår luftväg.

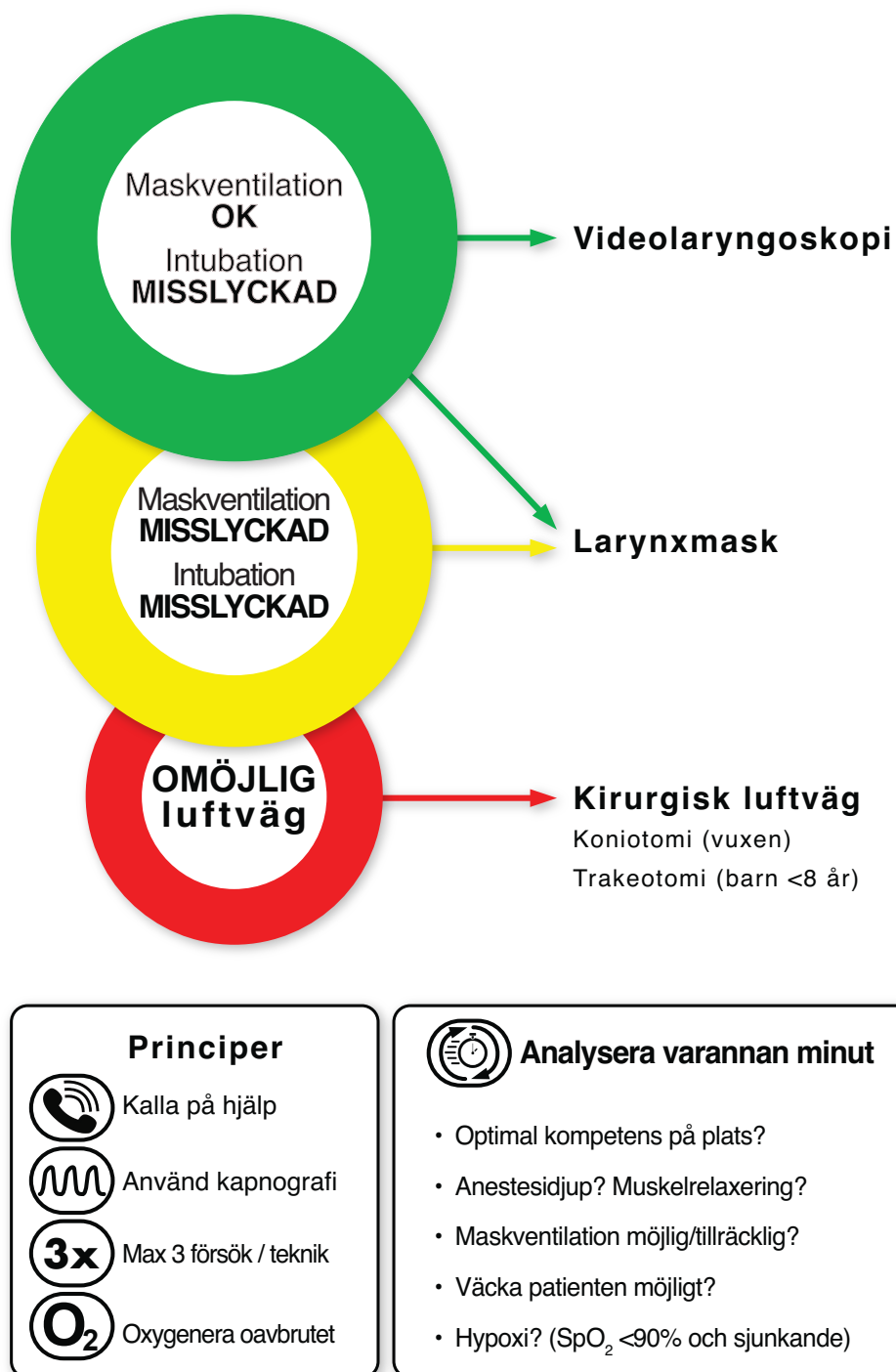
För- och nackdelarna med videolaryngoskopi har utförligt diskuterats i över två decennier.(59) Det finns nu stark evidens för att fördelarna med videolaryngoskop överväger nackdelarna vid intubation. Videolaryngoskop rekommenderas därför att användas som förstahandsval vid alla intubationer om det finns tillgängligt.

Videolaryngoskop bör alltid användas vid rapid sequence induction and intubation (RSII), i samband med sectio, intubation av obesa patienter med BMI  $\geq 40$  eller kritiskt sjuk patient oavsett var intubationen sker, vid undervisning samt på vida indikationer om man har bedömt att luftvägshanteringen kan vara försvårad. (60, 61)

För fördjupade studier rekommenderas referenser (54, 59, 60).



## 8. Öväntat svår luftväg






Figur 2. Kognitivt hjälpmedel för öväntat svår luftväg.


## 8.1. Förberedelse

Noggrann preoperativ bedömning kan minska risken att ställas inför en situation med oväntad svår luftväg. Men eftersom en stor andel av alla situationer med svår luftväg inte har förutsetts är det viktigt att vid all luftvägshantering ha en beredskap för hur man ska agera om man stöter på problem.(15) Beroende på om svårigheterna gäller intubation eller ventilation hanteras situationen på olika sätt. I flödesschemat för luftvägshantering (Figur 2) beskrivs sambandet mellan de tre principiellt olika scenarier som kan uppstå samt en rekommenderad handlingsplan för respektive scenario.

## 8.2. Kognitivt hjälpmedel

I det kognitiva hjälpmedlet beskrivs tre olika situationer:

-  1. Fungerande maskventilation, men oväntad svår intubation vid direktlaryngoskopi.
-  2. Svår ventilation och oväntad svår intubation.
-  3. Omöjlig luftväg, kan ej intubera och kan ej oxygenera/ventilera


**Situation 1**  innebär att vi kan oxygenera och ventilera patienten vilket i regel innebär att det finns tid att tillkalla hjälp eller optimera förutsättningar för en lyckad intubation. För att åstadkomma en fungerande maskventilation kan särskilda hjälpmedel eller tekniker behöva användas såsom t.ex. nasofaryngeal tub/kantarell, svalgtub eller tvåhandsgrepp.

I de flesta situationer är videolaryngoskop ett hjälpmedel som möjliggör en lyckad intubation när direktlaryngoskopi inte har lyckats.(62) Upprepade intubationsförsök av samma person utan att förutsättningarna eller tekniken förändrats riskerar att endast traumatisera luftvägen och förvärra situationen så att även maskventilation kan bli ett problem.(63, 64) Maximalt tre intubationsförsök rekommenderas.

Vid förnyade intubationsförsök bör man optimera förutsättningarna för en lyckad intubation. Överväg:

- om anestesidjup och muskelrelaxation är tillräckliga.
- optimal positionering av patienten. Om patienten inte varit korrekt upplagd vid första intubationsförsöket ska det korrigeras. För direktlaryngoskopi rekommenderas "sniffing position". För den obesa patienten: "ramped position" (hörselgången i höjd med sternum).
- videolaryngoskop, om det inte använts som primär teknik.
- byte av laryngoskopblad till optimal modell och storlek.
- användning av ledare, lämplig typ och längd.
- kombinationstekniker, t.ex. video/bougieledare, video/flexibelt bronkoskop


Glöm inte att tidigt kalla på hjälp och kontinuerligt tillföra syrgas.

**Situation 2**  med en oväntad svår intubation och samtidig svår ventilation kräver snabbare handläggning eftersom patienten riskerar att desaturera inom några minuter utan ventilation. Om intubation varit den primära luftvägsplanen rekommenderas insättning av larynxmask för att etablera fri luftväg och ventilation.(65) Om inte ett adekvat läge erhålls med den först valda

larynxmasken kan en annan storlek eller modell av larynxmask prövas. Vid svårigheter att få ner en larynxmask rekommenderar vi maximalt tre försök.

En andra generationens larynxmask med möjlighet till ventilation med högre tryck, sugkanal för ventrikeltömning och som dessutom är förberedd för att kunna intubera genom ska användas när man har problem med luftvägen. Behöver patienten en säker luftväg inför kirurgi eller efterföljande intensivvård rekommenderas intubation med flexibelt bronkoskop via larynxmasken.(66)

Glöm inte att tidigt kalla på hjälp och kontinuerligt tillföra syrgas.

**Situation 3**  med begreppet omöjlig luftväg avses en omöjlig intubation och en icke fungerande ventilation med mask och larynxmask. I engelskspråkig litteratur används begreppet "Can't Intubate, Can't Oxygenate, CICO" och innebär en livshotande nödsituation. Här krävs akut kirurgisk luftväg för att etablera en säker luftväg. För vuxna och barn över 8 år förordas komiotomi. I en akut situation har koniotomi med öppen teknik visat sig ha betydligt större förutsättningar att lyckas jämfört med andra tekniker.(4) En kirurgisk teknik med skalpell, bougie-ledare och endotrakealtub/trakealkanyl rekommenderas.(67) Det är avgörande att utföra koniotomin tillräckligt tidigt i förloppet, innan patientens hypoxi blivit så uttalad att irreversibla hjärnskador uppstår.

Eftersträva oavbruten syrgastillförsel och försök att ventilera under förberedelser för kirurgisk luftväg.

### 8.3. Analysera varannan minut

Avdela en person att hålla koll på tiden och dokumentera. (V.g. se förslag till kortfattat protokoll i Appendix.) För att inte köra fast i en akut situation är det värdefullt att regelbundet utvärdera den uppkomna situationen. Frågan man bör ställa sig själv och övriga teamet är om något kan göras för att förbättra förutsättningarna för en lyckad utgång av luftvägshanteringen.

Kalla på hjälp tidigt. En kollega kan ge trygghet som gör att nästa åtgärd lyckas, och kan styra handläggningen åt rätt håll. Det är aldrig ett misslyckande att tidigt kalla på hjälp vid svår luftväg utan ska snarare ses som ett tecken på gott omdöme.

Man bör regelbundet fråga sig om man har optimala förutsättningar för att lyckas med hanteringen av patientens luftväg. Föreligger ett adekvat anestesidjup? Är patienten fortfarande relaxerad? Har vi rätt utrustning och personer på plats?

Vid misslyckade försök att etablera en fri luftväg med den teknik man valt bör man även fråga sig om det är möjligt att ta ett steg tillbaka i nivå av luftvägshantering. Är det t.ex. möjligt att ventilera via mask eller larynxmask vid misslyckade intubationsförsök eller att väcka patienten?

Eftersträva en oavbruten tillförsel av syre under tiden som hanteringen med luftvägen pågår.

Då situationen snabbt kan förvärras är det bra att ligga steget före och vara förberedd på nästa moment i luftvägshanteringen. Detta kan göras genom att kalla på hjälp, förbereda personal och ta fram utrustning. Redan tidigt i händelseförloppet ska förberedelser vidtas för en eventuell akut kirurgisk luftväg.(67, 68)

För fördjupade studier om kirurgisk luftväg rekommenderas referens nr (67).

## 9. Larynxmask

Larynxmasken har blivit ett oundgängligt verktyg inom luftvägshantering, och dess roll är särskilt betydande i situationer där trakeal intubation och maskventilation har varit svårt eller omöjligt.(32) I sådana situationer kan man med en larynxmask av andra generationen oftast etablera en fungerande luftväg för att oxygena och ventiler patienten.(69) Andra generationens larynxmasker är en förbättrad version av den ursprungliga eller första generationens larynxmask. Dessa förbättringar syftar till att öka effektiviteten, användarvänligheten och säkerheten för luftvägshantering i olika kliniska situationer.(70, 71) Det finns tyvärr inte någon enhetlig definition av samtliga egenskaper en larynxmask av andra generationen ska ha utan dessa egenskaper kan variera beroende på tillverkare och modell. Några allmänna förbättringar och fördelar som ofta associeras med larynxmasker av andra generationen är:

1. **Bättre design och passform:** Andra generationens larynxmasker har ofta förbättrad utformning för att bättre passa patientens anatomi och minimera risken för läckage. En mer anatomiskt korrekt form kan öka tätheten och därmed förbättra ventilationen. Ofta kan man använda högre luftvägstryck utan läckage med en andra generations larynxmask, vilket kan vara en fördel i akutsituationer.
2. **Möjlighet att intubera genom larynxmasken:** Andra generationens larynxmasker har ett något kortare skaft med större diameter än många första generationens larynxmasker vilket är en förutsättning för att kunna intubera genom larynxmasken. Många modeller anger den maximala storleken av endotrakealtub som passar genom larynxmasken. Observera att denna storleksangivelse gäller vanliga endotrakealtuber och inte endotrakealtuber med subglottisk sugkanal då den extra sugslangen gör att man inte får plats. I dessa fall bör man minska tubstorleken.
3. **Inkorporering av dräneringskanaler:** För att minska risken för aspiration och underlätta dränering av ventrikeln kan vissa larynxmaskmodeller av andra generationen innehålla dedikerade dräneringskanaler för sondaättning.
4. **Förbättrade material:** Materialen som används i tillverkningen av larynxmasker av andra generationen kan vara mer avancerade, vilket kan förbättra komforten för patienten, ge bättre följsamhet och minska risken för allergiska reaktioner.
5. **Tydligare identifiering av storlek:** För att underlätta för vårdpersonalen att välja rätt storlek finns det ofta tydligare märkning och identifiering på larynxmasker av andra generationen.
6. **Integrerat bitblock:** Många larynxmasker av andra generationen har ett förstärkt parti i skaftet som fungerar som bitblock.
7. **Ökad användarvänlighet:** Andra generationens larynxmasker kan designas med funktioner som gör dem enklare att sätta på plats och hantera, till exempel ett stelt, förböjt skaft. Detta kan vara särskilt viktigt i akuta situationer där snabb och effektiv luftvägshantering är avgörande.

Förbättringarna jämfört med första generationens larynxmasker syftar till att öka patientsäkerheten genom underlättad placering på plats i luftvägen, effektivare ventilation med mindre läckage och möjlighet att förebygga aspiration.

I svåra luftvägssammanhang, där intubation har misslyckats och maskventilation är otillräcklig, kan larynxmasken i många fall rädda situationen och skapa en luftväg för oxygenering och

ventilation. När inga kontraindikationer mot användning av larynxmask finns, t.ex. aspirationsrisk, högt BMI eller lång operationstid, kan den användas som definitiv luftväg för ingreppet i fråga. Om kontraindikationer finns, eller när det handlar om en intensivvårdspatient med behov av kontrollerad invasiv ventilation behöver luftvägen säkras med endotrakeal intubation.

Då kan larynxmasken användas som guide för intubation med flexibel skopi. Det finns flera olika tillvägagångssätt beskrivna:

1. **TABASCO-metoden:(66)** Fördelen med denna metod är att man under större delen av proceduren har ett slutet system som möjliggör oxygenering och ventilation av patienten under proceduren, till skillnad från andra metoder där längre apnétider förekommer. En detaljerad genomgång av tekniken finns som undervisningsfilm på SFAIÖP:s hemsida (<https://sfai.se/delforeningar/sfaiop/utbildningsmaterial>).
2. **Apnoiska tekniker för intubation genom larynxmask med flexibel skopi:(72)** Flera metoder finns beskrivna för endoskopiskt guddad intubation genom en larynxmask. En vanligt förekommande metod är att genomföra endoskopin med en endotrakealtub i lämplig storlek direkt träd på det flexibla bronkoskopet. När man kommit in i trakea med endoskopet förs tuben direkt ner genom larynxmasken. Ett annat alternativ använder sig av en 2-stegsmetod. I första steget intuberas trakea med en Aintree intubationskateter som finns träd på det flexibla skopet. Ledaren förs ner i trakea och endoskopet och larynxmasken avlägsnas. Därefter förs en endotrakealtub blint ner i trakea över Aintree-ledaren. Denna metod har sin främsta användning där larynxmasken inte har tillräckligt stora dimensioner för att ta en tub direkt. En annan fördel är att man även kan oxygena patienten via ledaren, om intubationen skulle visa sig vara svår, men troligen är detta mindre effektivt än ventilationen i TABASCO-metoden.

Efter framgångsrik intubation är luftvägen säkrad och det kan vara dags att ta ett steg tillbaka för att utvärdera situationen. Larynxmasken kan sitta kvar (urkuffad om det är en kuffad modell) om extubation planeras inom några timmar. Då kan larynxmasken användas som steg i extubationsförfarandet.

Behövs det en längre tids kontrollerad ventilation finns det risk att larynxmasken orsakar tryckskador i farynx och det rekommenderas att ta bort larynxmasken. Ett elegant sätt att göra det är med hjälp av en liten Magilltång, metoden finns också demonstrerad i videolänken ovan.(66) Momentet där man tar bort larynxmasken riskerar dock att dislocera tuben och det rekommenderas att vänta tills någon som har stor erfarenhet med proceduren finns tillgänglig.(73)

För fördjupade studier rekommenderas referenser (66, 72).

## 10. Kirurgisk luftväg

Akut koniotomi ska skyndsamt genomföras när vare sig intubation eller oxygenering på ett annat sätt har lyckats.

Rekommendationen till koniotomi i det här dokumentet gäller främst vuxna patienter. Hos barn <8 år rekommenderas trakeotomi i stället för koniotomi vid behov av akut kirurgisk luftväg. V.g. se SFAIs rekommendationer för svår luftväg hos barn.(7)

Anatomiska riktmärken palperas med fördel på ett systematiskt sätt, exempelvis med "laryngeal handshake"-metoden.(74, 75) Om halsens anatomi är svår att palpera rekommenderas ett långt vertikalt hudsnitt följt av trubbig dissektion till membrana krikothyroidea.(76)

Ultraljud kan vara av värde i en akut situation som kräver etablering av kirurgisk luftväg. Trots kortare procedurtid för koniotomi med palpationsteknik, har det visat sig att korrekt identifikation av membrana krikothyroidea är svårare och lyckandefrekvensen för koniotomi lägre jämfört med ultraljudsbaserad identifikation av membranet.(25, 26) Särskilt hos patienter med svåra anatomiska palpationsförhållanden har ultraljud visat sig markant underlätta identifikationen av membrana krikothyroidea.(26)

För att undvika förflyttning av huden relativt till membrana krikothyroidea bör identifikation och hudmarkering vid membranet ske i samma huvud/nackläge som krävs för att utföra koniotomi.

Kirurgisk teknik med skalpell, bougie-ledare och endotrakealtub förordas vid etablering av kirurgisk luftväg, och det är utrustning som ska finnas på alla platser där anestesi induceras.(32, 76) Rekommendationer kring hudsnittets förläggning - tvärsnitt eller vertikalt snitt i medellinjen - varierar i litteraturen.

Det har visats att frekvensen lyckad koniotomi med Seldingerteknik för anestesiloger som saknar träning i tekniken är låg (ca 35 %) och att tiden till framgångsrikt etablerad kirurgisk luftväg är längre med Seldingerteknik.(4, 77) Man bör som anesthesiolog kunna och regelbundet träna kirurgisk teknik för koniotomi med bougie-ledare.

Tekniken demonstreras i videon <https://www.youtube.com/watch?v=DuLPCAM6ZhA>.

Regelbunden träning av koniotomi- och ultraljudsteknik rekommenderas minst en gång per år.(32)

För fördjupade studier rekommenderas referenser nr (75, 77).

## 11. Rapid Sequence Induction and Intubation (RSII)

Rapid Sequence Induction and Intubation (RSII) är indicerad vid förhöjd aspirationsrisk såsom vid otillräcklig eller osäker fastetid, uttalad reflux eller patologi i mag-tarm systemet.(78) I NAP4-studien var aspiration den vanligaste orsaken till anestesirelaterad mortalitet.(4) I många av dessa fall hade RSII inte använts trots att aspirationsrisk förelåg. Indikationen för RSII måste vägas mot annan morbiditet/problematik. Vaken teknik kan då behöva övervägas.

### 11.1. Adekvat preoxygenering

Vid planerad RSII rekommenderas särskild noggrannhet med preoxygenering inför induktion. Detta kan åstadkommas genom minst tre minuters spontanandning med  $FiO_2$  1,0, eller genom åtta maximala andetag med  $FiO_2$  1,0. För patienter med hög risk för atelektaser och lågt FRC före induktionen (t.ex. obesa) kan CPAP med eller utan försiktigt tryckunderstöd eller tillägg med nasal högflödesgrinna (HFNO) användas. Den senare medger också fortsatt oxygenering efter anesthesiinduktion och under hela luftvägshanteringen och förlänger tiden till desaturation minst lika bra som med preoxygenering med mask.(79, 80) Detta gäller även/i synnerhet för obesa patienter.(81) Ingen risk för ventrikelpuffning verkar heller föreligga med denna metod.(82)

Patientpositionering av obesa patienter i "ramped position" ökar effektiviteten av preoxygenering, förlänger tid till desaturering och optimerar intubationsläget.(83-86) Se även avsnitt 13 "Luftvägshantering vid obesitas.

### 11.2. Induktionsmedel

Vid RSII ska första dos opioid, hypnotikum, och muskelrelaxantia säkerställa adekvat anestesidjup och muskelrelaxering för att möjliggöra laryngoskopi. Tiden mellan medvetetandeförlust och säkrad luftväg skall hållas så kort som möjligt.(78) Patientens vakenhetsgrad, komorbiditet och risk för hemodynamisk påverkan styr valet av induktionsmedel, muskelrelaxantia och doser, som skall vara uträknade, kommunicerade och uppdragna i förväg.

Inadekvat sömndjup har visat sig vara en utlösande faktor för aspiration.(87) Klinisk erfarenhet med den valda kombinationen av opioid och induktionsmedel är därför av stor betydelse. I en Cochrane-genomgång har succinylcholin visat sig ge något bättre intubationsförhållanden och kortast tid mellan induktion och säkrad luftväg.(88) Det bör dock vägas in att succinylcholin har många biverkningar, varav några potentiellt livshotande i form av snabb ökning av plasmakaliumvärdet, i synnerhet hos svårt sjuka patienter och är dessutom trigger för malign hypertermi.(89) Succinylcholinet kortare duration har beskrivits som bidragande orsak till situationer med omöjlig luftväg (can't intubate, can't oxygenate). Den muskelrelaxerande effekten avtar snabbt och försvårar laryngoskopi och en eventuell laryngospasm vid återvunnen muskeltonus kan omöjliggöra alla ventilationsförsök.(89)

Sammanfattningsvis rekommenderar vi därför användning av högdos rocuronium (0,9-1,2 mg/kg kroppsvikt) för RSII. Sugammadex bör finnas tillgängligt för reversering av rocuronium.

### 11.3. Maskventilation undviks

Vid klassisk RSII undviks maskventilation till dess endotrakealtuben är på plats och kuffad. Motivet är att risken för regurgitation skulle öka om luft blåses ned i ventrikeln. För flera patientkategorier överväger de reella fördelarna med att maskventilera för att undvika hypoxi de teoretiska nackdelarna med ökad aspirationsrisk. Maskventilation bör då ske med små tidalvolymmer och låga inspiratoriska tryck och endast om fri luftväg upprätthålls. Hos patienter med hög risk för desaturation i apné, såsom gravida, barn eller patienter med hypoxi redan före induktionen föreligger stark rekommendation att tillämpa försiktig maskventilation vid RSII.(90) Alternativet HFNO har som ovan nämnts potential att optimera oxygenering trots apné.

### 11.4. Intubationsutrustning och rutiner vid RSII

Då tiden mellan induktion och säkrad luftväg vid planerad RSII ska hållas så kort som möjligt rekommenderas att primärt använda videolaryngoskop och ledare vid trakealtubens införande. Val av videolaryngoskopblad (svagt kurverat blad av Macintosh-typ som tillåter direktvy eller hyperangulerat blad) och typ av ledare (traditionell, formbar placerad i tuben/bougie) beror på patientens karaktäristika och utförarens kompetens. (91, 92)

Checklista för RSII bör användas för att standardisera metoden och säkra att rätt förberedelser, utrustning och läkemedel finns tillgängligt, samt att alla i teamet är informerade om den planerade luftvägshandlingen.(93)

### 11.5. Övriga åtgärder

En sug med adekvat lumen (t.ex. av typen Yankauer eller tonsillsug) bör finnas kopplad och testad innan induktion.

Användande av krikoidtryck kan, korrekt utfört, möjligtvis förhindra aspiration pga regurgitation men måste släppas om kräkning uppstår eller om det är svårt att intubera. Krikoidtryck kan leda till relaxation av nedre esofagus, kräkning hos otillräckligt sövda patienter och försvåra intubationsförhållanden.(78) Säker evidens talande för denna åtgärd saknas varför vi kan inte längre aktivt rekommenderar denna metod.(94)

I praktiken används ofta omvänt Trendelenburgläge d.v.s. höjd huvudända vid RSII i syftet att minska passiv regurgitation eller reflux. Detta läge underlättar även preoxygenering och hantering av luftvägen. Vid kräkning eller inträffad regurgitation eller reflux är dock Trendelenburgläge, d.v.s. sänkt huvudända fördelaktigt, varför operationsbordet eller britsen snabbt ska kunna ställas om till detta läge.

För fördjupade studier rekommenderas i först hand referens (78).



## 12. Extubation

Ungefär 30 % av luftvägskomplikationer uppstår vid extubation och uppvaknande.(4, 10) Inför extubation bör förnyad bedömning av luftvägen göras för att utvärdera möjlighet att reintubera om extubationen misslyckas. Bedömningen bör inkludera bland annat:

- Kända svårigheter att oxygenera/intubera?
- Kirurgi som påverkat luftvägen (svullnad, hematom, blödning, stämbandspares)?
- Begränsad åtkomlighet av luftvägen (t.ex. steloperation eller immobilisering av nacke, intermaxillärfixering)?
- Aspirationsrisk?
- Generella riskfaktorer (nedsatt respiratorisk funktion, cirkulatorisk instabilitet, OSAS, obesitas)

Risk för reintubation är hög, upp till 25 %, i samband med extubation vid intensivvård. Perioperativ reintubationsrisk är c:a 1 %.(95, 96) Perioperativt kroppsläge såsom bukläge, extremt Trendelenburg-läge men även allergisk reaktion och vätsketillförsel i stor mängd är faktorer associerade med svullnad i luftvägen, vilket kan ge obstruktion och respiratorisk insufficiens efter extubation.(95)

Postoperativa luftvägskomplikationer förekommer i högre omfattning hos patienter med obesitas och obstruktivt sömnapné syndrom (OSAS).(4, 97) Blödning kan uppstå direkt postoperativt men även timmar/dagar efter avslutad kirurgi.(98)

Extubation är alltid en elektiv procedur. Inför extubation ska patientens tillstånd optimeras.(53) Detta innefattar full reversering av muskelrelaxantia (train of four (TOF) ratio >90 %), rensugning av sekret och blod från luftvägen, svalgtub/bitblock för att undvika obstruktion i tub/larynxmask p.g.a. att patienten biter på tuben, höjd huvudända för optimering av funktionell residualkapacitet (FRC) eller vänster sidoläge (Trendelenburg vid risk för aspiration) och administrering av 100 % syrgas. Vid osäkerhet utförs laryngoskopi inför extubation för att kontrollera att en eventuell reintubation är genomförbar. Adekvat spontanandning ska vara väl etablerad innan extubation. Vaken extubation, d.v.s. att patient lyder uppmaning sker oftast som rutin. Djup extubation, det vill säga under bibehållen anestesi, är en avancerad metod för extubation som kan användas vid behov av att undvika överdrivna luftvägsreflexer men bör undvikas vid risk för svårigheter att oxygenera/reintubera, eller vid aspirationsrisk.

Senarelagd extubation kan vara ett alternativ om man bedömer att svårigheter att hantera luftvägen är övergående (t.ex. svullnad) eller om extubation bedöms säkrare om den görs på annan plats än där patienten befinner sig. Om extubation ej kommer att kunna ske inom några dagar till en vecka bör trakeotomi övervägas.

Om man beslutar att extubera så kan följande metoder användas för att minska hemodynamisk påverkan eller luftvägsreflexer:

1. Administration av läkemedel såsom t.ex. dexmedetomidin, lågdos remifentanilinfusion eller lidokain lokalt i luftvägen eller intravenöst.
2. Byte till larynxmask (s.k. Bailey's manöver) ger mindre påverkan på luftväg och cirkulation och erbjuder en passage för att reintubera igenom och inspektion av stämband med hjälp av flexibelt skop.

För att öka säkerheten kan extubation göras över kvarliggande "airway exchange"-kateter i trakea som tjänar som guide vid eventuellt behov av reintubation. Att använda sig av kvarliggande intubationskateter har visat sig öka frekvensen lyckad reintubation, i synnerhet om ett videolaryngoskop används.(99)

Syrgas till patient med kvarliggande intubationskateter bör ges vid sidan om katetern p.g.a. risk för barotrauma (ingen spärr för höga tryck finns kopplat till rotametern). Om syrgas trots allt ges via katetern så måste expirationen säkerställas.

Kortikosteroider givet i upprepade doser 12-24 timmar innan extubation har effekt avseende en minskad incidens av stridor efter extubation men ger inte en minskad risk för reintubation.(23)

Extubation sker säkrast på en operationssal för bäst access till luftvägen, tillgång till optimal utrustning och intubationskunnig personal.

Det fortsatta postoperativa omhändertagandet skall ske på plats med adekvat monitorering och luftvägsutrustning. För riskpatienter kan särskild apparatur för oxygenisering/ventilering vara av värde, t.ex. NIV eller högflödesoxygenisering. Postoperativt handhavande av luftvägen ska dokumenteras särskilt i de fall där eventuell reintubation kan komma att behövas.

För fördjupade studier rekommenderas referenser (95, 97, 99).

### 13. Luftvägshantering vid obesitas

Patienter med obesitas erbjuder många utmaningar vid anestesi. Detta gäller inte minst luftvägshandlingen. Tiden till desaturation vid apné kan hos den obesa vara avsevärt kortare än hos den normalviktiga patienten.(84) Detta beror på en lägre funktionell residualkapacitet (FRC), bland annat orsakad av en högre stående diafragma, vilket ger en mindre syrgasreserv i kroppen efter preoxygenering jämfört med den normalviktiga.(84, 100) Dessutom finns vid uttalad obesitas inte sällan en komorbiditet med andra sjukdomar av betydelse för luftvägshandlingen, som OSAS och diabetes.(101)

Associationen mellan svår maskventilation och obesitas är väl beskriven.(102, 103) Sambandet kan tänkas bero på svårigheter att etablera fri luftväg med ökad volym av mjukdelsvävnad runt den övre luftvägen vid högre BMI samtidigt som ventilation av den obesa måste ske med högre luftvägstryck vilket skapar läckage runt masken. Kopplingen mellan svår intubation och obesitas är inte lika tydlig. Vissa studier talar för ett samband medan andra inte ser någon association mellan svår intubation och obesitas.(102, 104-107) Även om samband inte alltid kan visas på gruppnivå bedöms en övervikt kunna ha betydelse för intubationsförutsättningarna hos den enskilda patienten.

Utifrån ovan beskrivna förutsättningar bör särskild hänsyn tas vid luftvägshantering av den obesa patienten. På grund av den kortare tiden till desaturation bör stor vikt läggas vid preoxygenering med höjd huvudände, högflödesgrimma och PEEP eller CPAP innan induktion.(37, 45, 86, 108) Tillägg av apnoisk oxygenering rekommenderas då den säkra apnétiden på så sätt kan förlängas.(81, 109) Adekvat utrustning och kompetens bör väljas med hänsyn till den kortare säkra apnétiden. Vad gäller patientpositionering så förordas s.k. "ramped position". Patienten placeras med en kilformad kudde under övre brösttrygg och huvud för att åstadkomma ett läge där hörselgångens mynning hamnar i höjd med sternum. Detta får den övre luftvägen att rätas ut, erbjuder optimal insyn vid direktlaryngoskop och en rakare väg för intubation.(110). Samma läge kan åstadkommas med vissa operationsbord.

Extubationen kan också innebära ett riskfyllt moment. OSAS och obesitas innebär ökad risk för postoperativa respiratoriska komplikationer. Detta gäller såväl vid extubation efter kirurgi som inom intensivvård. Att extubera till NIV kan vara en metod att minska risken för respiratorisk insufficiens.(111) Att extubera till högflödesgrimma kan vara ett annat alternativ för att i vissa situationer minska risken för reintubation. (112)

## 14. Obstetrisk luftvägshantering

Luftvägshantering av den obstetriska patienten innebär vissa specifika hänsynstaganden. I de flesta fall rekommenderas regional anestesi för sectio men då kontraindikation för detta föreligger, när det inte finns tid för en neuraxial blockad eller när den gravida kvinnan ska genomgå kirurgi som kräver generell anestesi behöver luftvägen säkras. Vid misstanke om svår luftväg ska om möjligt regional anestesi användas. Om det inte är möjligt bör vaken intubation övervägas. Trots att många kvinnor med förväntad svår luftväg selekteras till att genomgå sectio i regional anestesi så är incidensen svår intubation fortfarande 2 % av de fall som sövs. Även omöjlig intubation är vanligare hos den obstetriska patienten.(113)

En preoperativ anesthesiologisk bedömning är essentiell och ska göras även om regional anestesi planeras för sectio. Om förhållanden som kan försvåra luftvägshandlingen föreligger bör en luftvägsbedömning göras inför partus även om inte sectio planeras. Som t.ex. vid uttalad obesitas, luftvägsstenoser eller medfödda deformiteter.(114) I dessa fall är en tvärprofessionell antenatal planering av stor nytta.(115)

Riskfaktorer associerade till svår luftväg är desamma hos obstetriska patienter som hos övriga. Samma undersökningar och tester görs alltså vid en luftvägsbedömning av den gravida som vid bedömning av andra individer.(114)

Slemhinnorna i luftvägen är under graviditeten hyperemiska och vävnadsödem kan leda till försämrad visualisering av stämband och ökad risk för blödning vid luftvägshantering. Såväl förlossningsarbete som preeklampsi leder till accentuerad svullnad av luftvägarna varför det är särskilt viktigt att uppmärksamma dessa riskfaktorer i sin bedömning.(115, 116)

Fysiologiska förändringar under graviditet och förlossningsarbete innebär en ökad syrgaskonsumtion. Den funktionella residualkapaciteten (FRC) är sänkt vilket leder till en minskad syrgasreserv och snabbare utveckling av hypoxi vid apné.(115) Övervikt i kombination med graviditet ökar risken för anesthesiologiska komplikationer ytterligare.(117)

Den obstetriska patienten har en ökad aspirationsrisk på grund av lägre tonus i den övre magmunnen. Under pågående förlossningsarbete fördröjs även ventrikelns tömningshastighet.(115)

Inför anesthesiinduktion ska patientens kroppsläge alltid optimeras. Tippa buken åt vänster för att undvika att uterus komprimerar vena cava och höj huvudänden för att minska regurgitationsrisken och öka FRC, vilket kan förlänga den säkra apnétiden.(115, 118)

Den kortare tiden till desaturation vid apné hos obstetriska patienter gör preoxygeneringen ytterst viktig. Preoxygenering har traditionellt skett med tätslutande ansiktsmask,  $FiO_2$  1,0 och ett målvärde på  $ETO_2 >90$  %.(115) Att använda apnoisk oxygenering med högflödesgrimma under pågående luftvägshantering förlänger den säkra apnétiden.(51) Det kan därför vara av värde att kombinera teknikerna genom att ha en syrgasgrimma på plats under masken vid preoxygeneringen.(46)

Pre- och perioxygenering med högflödesgrimma blir allt vanligare till icke-obstetriska patienter. Data talar för metodens nytta även till den gravida patienten.(118-120) I dagsläget saknas dock större randomiserade studier talande för att högflödesgrimma generellt kan rekommenderas som ensam preoxygenering av alla obstetriska patienter.(121)

Aspirationsrisken är förhöjd hos den obstetriska patienten, i synnerhet vid akut sectio. Vid sectio i generell anestesi används därför rapid sequence induction and intubation (RSII) men med tillägg av kortverkande opiat och försiktig maskventilation vid risk för desaturation. (122-124)

Videolaryngoskopi rekommenderas vid alla sectio i generell anestesi.(122)

Vid oväntad svår luftväg bör luftvägsalgoritmen användas. Det innebär att larynxmask är ett alternativ även vid obstetrisk luftvägshantering.(115, 125). Då mammans liv alltid prioriteras ska väckning övervägas om en situation med omöjlig luftväg uppstår.

En plan för väckning och extubation ska göras liksom vid all luftvägshantering. Detta gäller i synnerhet vid svår luftväg och aspirationsrisk. Säkerställ att förutsättningarna är optimala inför extubation. Detta innebär en vaken patient med god andningsdrive och fullt återställd neuromuskulär funktion. Om en reintubation förväntas vara svår ska en plan finnas för hur detta ska utföras.(115)

Kirurgi omedelbart postpartum innebär att de förhållanden som beskrivits ovan med ökad aspirationsrisk och svullnad av luftvägens slemhinnor fortfarande gäller. Studier har visat att ventrikeltömningen har normaliserats c:a 18 timmar postpartum.(126, 127)

Generell anestesi vid akut kejsarsnitt bör handläggas av en specialistläkare. Om detta av organisatoriska skäl inte kan tillgodoses åligger det respektive verksamhet att se till att den ST-läkare som inleder anestesi har erforderlig träning och erfarenhet och att larmkedjan säkerställer att specialist tillkallas så skyndsamt som möjligt.

För fördjupade studier rekommenderas referenser nr (115, 122).

## 15. Intubation av kritiskt sjuk vuxen – den fysiologiskt svåra luftvägen

Sövning och luftvägshantering hos en kritiskt sjuk patient skiljer sig från perioperativ anestesi, och den som sover dessa patienter bör vara välbekant med de särskilda hänsynstagande som behöver göras då patienten är fysiologiskt dekompenenserad i ett eller flera organsystem och marginalerna är små eller icke existerande.

Mycket av luftvägshandlingen på IVA har extrapolerats från studier vid perioperativ anestesi. Specifika studier på IVA är få och små och stark evidens saknas för de flesta av rekommendationerna. Ytterligare en begränsning i befintligt material är att mycket av forskningen bedrivits i en kontext där intensivister och akutmakare utan bakgrund inom anestesi hanterar patienterna, och det är därför oklart hur dessa data överförs till den kliniska situationen i Sverige.

Komplikationer till induktion/intubation är vanligt (45,2 % i INTUBE-studien), och korrelerar till en ökad mortalitet.(128)

I luftvägshantering läggs mycket fokus på risken för hypoxi - men den absolut vanligaste komplikationen hos denna patientgrupp är cirkulatorisk påverkan, ytterst med en risk för hjärtstillestånd vilket sker vid 2-3 % av induktionerna av denna patientgrupp. Med tanke på den avsevärt högre mortalitetsrisken jämfört med perioperativ anestesi bör specialistkompetent anesthesiolog/intensivist alltid närvara vid sövning av dessa patienter. Undantag från detta bör endast göras då patienten ej klarar att vänta tills specialist/bakjour anländer. Att två läkare närvarar under proceduren har också visat sig vara en skyddande faktor.

Handlingen kring induktion och intubation bör anpassas så att patienten klarar apné och påverkan på cirkulation så bra som möjligt och inkluderar därför en optimeringsfas. Patienten är sällan fastande, och rapid sequence induction and intubation (RSII) eller en modifierad RSII blir därför förstahandsvalet - dock kan maskventilation vara nödvändig hos patienter utan någon tolerans för apné.

”First pass success” vid själva intubationen är av yttersta vikt då flera intubationsförsök är kopplat till högre mortalitet, och handlingen av luftvägen bör återspegla detta. Det första försöket ska vara det bästa försöket.(129)

En del centra runt om i världen praktiserar hög grad av vakenintubation med flexibelt skop hos kritiskt sjuka patienter (utebliven apné och lägre grad av cirkulatorisk påverkan), men detta ställer mycket höga krav både på systemet och den enskildas kompetens kring vakenintubation och kan därför inte rekommenderas som standardmetod.

Då försämring hos patienten kan komma mycket plötsligt under sövningen kan man snabbt behöva gå vidare till nästa steg i algoritmen. Alternativt kan man behöva hoppa över ett steg och direkt gå till rescue-metoder (inklusive kirurgisk luftväg). Att väcka är i princip aldrig ett alternativ.(27, 130-135)

### 15.1. Organisation, förberedelse och standardisering

Fördela rollerna i det arbetande teamet: teamledare som är ”hands-off”, intubatör, luftvägsassistent, läkemedelsansvarig, löpare. Två intubationskunniga bör vara närvarande. För sjukhus med endast en narkosläkare på plats på jourtid kan den andra personen utgöras av anestesisyterska.

Om patienten har en känt eller troligt svår anatomisk luftväg bör man överväga att söva patienten på operationssal med förstärkt kompetens (t.ex. ÖNH-läkare) tillgänglig.

Övervakningen ska inkludera EKG, pulsoxymetri, vågformskapnografi och om möjligt artärtrycksmätning. Patienten bör ha minst två infarter, behovet av central infart före sövning avgörs individuellt. Om patienten är höggradigt cirkulatoriskt instabil – överväg att koppla på defibrillator före sövning.

Time-out/checklista med genomgång av plan och rescue-strategi för både luftväg/andning och cirkulation används med fördel.

## 15.2. Luftvägsbedömning

Det scoringsystem som har visats kunna prediktera svår intubation på IVA är MACOCHA-score, 0-12 poäng.(136) Se Tabell nr 1. Mer än tre poäng predikterar svår luftväg - men värt att notera är att den inte förutsäger sannolikheten att lyckas på första intubationsförsöket. Detta poängsystem kan vara svårt att använda i klinisk praxis då det kräver patientens medverkan.

**Tabell 1.** MACOCHA score

<b>Faktor</b>	<b>Poäng</b>
Mallampati score III eller IV	5
Obstruktivt sömnapné syndrom	2
Nedsatt rörlighet i halsrygg	1
Begränsad munöppning < 3 cm	1
Koma	1
Allvarlig hypoxemi (<80%)	1
Intubator ej anestesilog	1
<b>TOTAL</b>	

Definition av akronym: MACOCHA: **M**allampati score III or IV, **A**pnea syndrome (obstructive), **C**ervical spine limitation, **O**pening mouth <3 cm, **C**oma, **H**ypoxia, **A**nesthesiologist nontrained.  
Poäng: 0 till 12: 0 = lätt; 12 = mycket svår intubation.

HEAVEN-kriterierna (Hypoxemia, Extremes of size, Anatomic abnormalities, Vomit/blood/fluid, Exsanguination/anaemia, and Neck mobility issues) har de senaste åren börjat användas mer i IVA-kontext och kräver ej patientmedverkan.(137)

## 15.3. Optimering av andning

Optimera kroppsläge med hänsyn både till funktionell residualkapacitet (FRC) och luftväg. En alltför sittande position tenderar att försämra luftvägen. Höjd huvudända har också sannolikt begränsad effekt hos patienter med uttalad shunt.(86, 138) Sug i befintlig ventrikelsond eller överväg placering av sond före induktion vid hög aspirationsrisk. Vid osäkerhet kring behovet kan gastriskt ultraljud vara av värde.(139)

Alla patienter ska preoxygeneras, men metoden behöver anpassas beroende på grad av andningssvikt. Preoxygenera med tättslutande mask med 100 % syrgas på maximalt flöde. Masken ska ej tas av innan patienten är i apné pga risk för renitrogenering på sista andetaget. Om det är svårt att uppnå en tät mask kan syrgasgrimpa under masken användas för att försöka

kompensera för läckaget – men annat alternativ (HFNO/NIV) bör också övervägas vid läckage.(140-143)

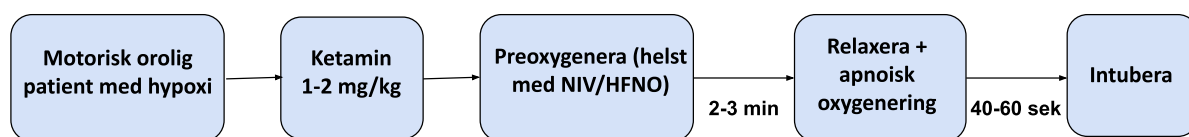
Högflödesoxygenering med grimma (HFNO) kan användas som alternativ om patienten har en mild-måttlig andningssvikt och ej samarbetar till att ha tät mask, vid vakenintubation och som tillägg vid känd svår luftväg.(144)

Vid måttlig-svår andningssvikt med signifikant shunt bör preoxygenering ske med hjälp av noninvasiv ventilation (NIV) med PEEP. Fortsätt alltid med NIV under preoxygenering om patienten redan behandlas med NIV.(145-147)

Apnoisk oxygenering med hjälp av HFNO eller vanlig näsgrimpa är en ofarlig metod som kan bidra till att förlänga den säkra apnétiden och minska hypoxi och bör därför alltid användas under apné. Effekten av apnoisk oxygenering ter sig dock vara begränsad hos patienter med svår andningssvikt och uttalad shunt och kommer därför inte att kompensera för en suboptimal preoxygenering.

Ett fysiologiskt tilltalande koncept vid svår andningssvikt är att kombinera NIV med HFNO. Det finns ett mindre material som ger stöd åt denna metod – men risken för barotrauma bör beaktas. (148)

Överväg ”Delayed Sequence Intubation” om patienten är motoriskt orolig och ej kan samarbeta. Om denna metod används ska all utrustning och samtliga läkemedel för intubation iordningställas innan sedering av patienten påbörjas.(149, 150)



**Figur 3.** Förfarande vid delayed sequence induction

Maskventilera vid behov efter induktion med svalgtub, tvåhandsgrepp och måttliga luftvägstryck tills bröstkorgen höjer sig. Aspirationsrisken bör beaktas, men vinsten av maskventilation kan överväga risken.(90, 151)

#### 15.4. Optimering av cirkulation

Hypotension efter intubation är den vanligast förekommande komplikationen. Riskfaktorer för allvarlig cirkulatorisk kollaps är hypotension före sövning och förhöjt chock-index (puls/systoliskt blodtryck) >1.(152) Koppla noradrenalininfusion till samtliga patienter så detta finns snabbt tillgängligt. Ha läkemedel för att hantera cirkulationskollaps tillgängliga (adrenalin). Ge volymsbolus om patienten är hypovolem. Vätska bör dock alltid finnas direkt tillgängligt för samtliga patienter.(153, 154)

Ekokardiografi kan användas för att bedöma grad av hypovolemi, klaffvitier och ev. högerkammarsvikt.



## 15.5 Läkemedel

Anpassa doser av induktionsläkemedel då en betydligt lägre dos än för en opåverkad patient kan räcka. Man bör söva med läkemedel man känner sig bekväm med att använda, men det bör noteras att propofol har kopplats till ökad grad av cirkulatorisk instabilitet i patientgruppen.(128) Muskelrelaxera fullt på rokuronium, 1,2 mg/kg, som erbjuder väsentligen samma tid till intubation som succinylkolin, utan risk för hyperkalemi eller behov av förnyad dos vid svår luftväg.(155, 156)

Använd videolaryngoskop som förstahandsmetod. Starta med Macintosh-blad om inte specifika skäl finns att använda hyperkurverat blad, såsom förmodat svår luftväg.(54, 157, 158) Använd traditionell stel ledare i tuben eller ha bougie-ledare tillgänglig baserat på vad intubatören är mest bekväm med. Båda metoderna ökar chansen att lyckas intubera på första försöket.(159, 160)

Använd alltid ETCO<sub>2</sub> med vågformskapnografi för att verifiera tubläget.

Ha adekvat utrustning för svår luftväg tillgänglig. Denna ska inkludera larynxmask, flexibelt skop och utrustning för kirurgisk luftväg på samtliga platser där kritiskt sjuka patienter sövs (inklusive akutmottagning) och den bör vara standardiserad inom den egna verksamheten.

Om det var en svår intubation – kommunicera och dokumentera detta. Se också till att ha adekvat utrustning nära patienten i händelse av accidentell extubation. Planera vilken metod som ska användas vid accidentell extubation/akut reintubation och se till att patientansvarigt team är förtrogna med detta.

För fördjupade studier rekommenderas referenser nr (27, 130, 134)

## 16. Dokumentation

Att dokumentera hur man har tagit hand om luftvägen under en narkos, sedering eller en akut situation är inte bara en lagstadgad nödvändighet: den dokumenterade erfarenheten kan även ge avgörande information till den som ska extubera eller förbereda sig inför nästa tillfälle med behov av etablering av fri luftväg.(161)

Eftersom maskventilationen är avgörande för att bibehålla kontroll över oxygeneringen bör svårighetsgraden av maskventilation alltid anges i dokumentationen.

Ett enkelt sätt är att beskriva om maskventilationen:

- inte har testats (grad 0),
- gick enkelt att genomföra (grad 1),
- krävde hjälpmedel såsom svalgtub/ näskantarell (grad 2),
- var inadekvat/instabil eller krävde två utförare (grad 3) eller
- inte alls möjligt (grad 4).(162)

Förslag till dokumentation av hur luftvägshantering utföll i enlighet med ovanstående text visas i Appendix, bilaga A.

Om en larynxmask (LMA) har använts ska storleken och med fördel också modellen anges, då andra generationens larynxmasker har egenskaper som tydligt skiljer dem från enklare modeller (t.ex. möjlighet att tömma ventrikeln).

Laryngoskopins svårighetsgrad anges enligt Cormack och Lehane och avser vy av larynx vid direktlaryngoskopi, dvs ej med videolaryngoskop. Av intresse är här också att beskriva om särskild manöver, såsom yttre tryck mot larynx, direktskopi med intralaryngealt läge eller lägesändringar av huvud/nacke har använts.(163)

Vid användning av ett videolaryngoskop rekommenderas att ange vilken typ av videolaryngoskopblad (Macintosh-typ eller hyperangulerat) man har använt. Avseende insyn i larynx så rekommenderas att ange vy vid intubationsögonblicket - alltså inte den mest optimala vyn som går att nå. Man kan enkelt beskriva insynen med hjälp av den procentuella andelen av stämbanden som visualiserades från 0 till 100 % (i 25 % intervaller), något som kallas för POGO (Percentage Of Glottic Opening).(164) Om videolaryngoskopet har använts i undervisningssyfte eller är standard enligt sjukhusets rutiner bör detta särskilt anges.

Om en ledare har använts så beskriv vilken typ och om speciell manöver därtill har behövts för att lyckas intubera. Vi föreslår att använda termen "ledare" för traditionella styva ledare som ofta är formbara och sätts på plats i endotrakealtuben före intubationsförsöket. Begreppet "bougie" eller "bougie-ledare" används för intubationsledare med vinklad spets som förs in i trakea varefter tuben sedan förs över ledaren in i trakea.

Om en modifierad variant av rapid sequence induction and intubation (RSII) använts så bör man beskriva vad modifieringen innebar. T.ex. användes maskventilation och med vilka topstryck?

Även bruk av apnoisk oxygenering med högflödesgrimmor eller vanlig syrgasgrimmor för preoxygenering eller under tiden tills en definitiv luftväg har nåtts ska dokumenteras med använd teknik och flöden.

I likhet med graderingen för maskventilationens svårighet finns en gradering för intubation som beskriver intubationen som:

- intubation inte försökt (grad 0)

- maximalt två försök med direktlaryngoskopi (grad 1)
- maximalt två försök dock med ytterligare utrustning (som videoteknik eller ledare) (grad 2)
- tre eller flera försök oavsett metod (grad 3) eller
- intubation omöjlig (grad 4).(16)

Med rätt förberedelse och kunskap går det att hantera många komplexa luftvägar utan regelrätta svårigheter, vilket i den kliniska vardagen har lett till definitionsproblem för en "svår luftväg". Bedömningen när en varningssignal ska läggas in i patientens journal blir därför subjektiv. Det är därför av vikt att mer specifikt ange vad som fungerat eller ej i samband med luftvägshanteringen enligt ovanstående principer.

Patienten bör anses ha en svår luftväg med nödvändighet att markera detta särskilt i journalen (t.ex. som uppmärksamhetsinformation) om antingen maskventilation eller intubationsförhållanden har svårighetsgrad 3 eller högre enligt ovan.

Extubationen är ett riskfyllt moment där många av komplikationerna kring luftvägshanteringen uppstår.(5) Särskilt fokus ska därför läggas på att dokumentera eventuella avvikelser och problem i samband med avslutningen av luftvägsomhändertagandet. Likaså ska undersökningar inför extubationen (t.ex. förnyad laryngoskopi eller läcktest förbi urkuffad endotrakealtub) eller speciella extubationstekniker (via ledare t.ex.) dokumenteras.

## 17. Utrustning och luftvägsvagn

Varje enhet som bedriver anestesi- och intensivvård bör ha en strategi för hantering av svår luftväg och tillhandahålla såväl basutrustning (som masker, svalgtuber, laryngoskop, olika endotrakealtuber, ledare och larynxmasker, helst med sugkanal, som också går att intubera igenom med flexibelt skop) som viss specialutrustning.

Vad avser monitorering så ska vågformskapnografi användas vid alla intubationer för att försäkra sig om ett endotrakealt läge av tuben.(11)

När en oväntad svår luftvägsincident sker bör tillgång till nödvändig luftvägsutrustning finnas omedelbart tillgänglig, inom 1-2 minuter.(4, 5) Utöver att nödvändiga hjälpmedel för hantering av svår luftväg ska finnas nära så underlättas hanteringen om hjälpmedlen är placerade i enlighet med en fastställd handlingsplan, till exempel enligt en luftvägsalgoritm. När en luftvägshändelse inträffar finns stor risk för stressutlöst försämring av beslutsfattande och situationsmedvetenhet.(165) Designen och uppbyggnaden av en svår luftvägsvagn bör alltså innehålla nödvändiga, adekvata luftvägshjälpmedel samt kognitiva hjälpmedel för att underlätta följsamhet till luftvägsalgoritm och minska risken för misstag på grund av mänskliga faktorer. För att till fullo använda en väldesignad luftvägsvagn behövs också regelbunden träning av de olika ingående delarna av luftvägsvagnen.

I appendix nedan presenteras ett förslag på hur luftvägshjälpmedel och kognitiva hjälpmedel kan organiseras i en luftvägsvagn enligt en luftvägsalgoritm. Den föreslagna utformningen av den svåra luftvägsvagnen baseras på en genomgång av nationella och internationella riktlinjer avseende rekommenderade ingående luftvägshjälpmedel samt deras inbördes organisation.(166)

Förslaget är fyra lådor vilka motsvarar olika steg i luftvägsalgoritmen (A=Intubation, B=Oxygenering via larynxmask, C=Oxygenering via mask, D=Akut kirurgisk luftväg) och en femte nedersta låda för lokalt anpassad specialiserad luftvägsutrustning. Till varje låda finns ett matchande kognitivt hjälpmedel. De olika lådornas innehåll och tillhörande kognitiva hjälpmedel kan ses i Appendix samt i Bjurström et al.(166)

Även om en standardisering på nationell nivå ligger i framtiden är det ur säkerhetssynpunkt viktigt att ha luftvägsvagnar med identisk eller så liknande uppbyggnad som möjligt på alla enheter på ett sjukhus/hos en vårdgivare där patienter blir intuberade. Det gäller såväl operationsavdelning, intensivvårdsavdelning som akutmottagning. Vid introduktion av nya medarbetare är det av yttersta vikt att gå igenom var luftvägsvagnen finns och vad den innehåller.

För fördjupade studier rekommenderas referens (166).

## 18. Utbildning

Brister i utvärdering av luftvägsproblem, kommunikation, ledarskap och användning av olika tekniker, bl.a. vad gäller vaken intubation, kirurgisk luftväg och användande av larynxmasken som rescuemethod kvarstår trots omfattande utbildningsinsatser som bedrivits sedan många år. (8, 10, 65) Detta visar på det stora behovet av återkommande teambaserad strukturerad träning och utbildning i luftvägshantering. Alla tekniker utom kirurgisk luftväg kan tränas på elektiva patienter i rutinsjukvård men bör kompletteras av strukturerad teamträning på de platser där luftvägshantering sker och i kursform/workshops.(23)

Vi rekommenderar därför:

1. att all anesthesi- och intensivvårdspersonal genomgår regelbunden fortbildning i hantering av svår luftväg, helst en gång per år. Fortbildningstillfällen bör innehålla praktisk träning såväl som teoretisk utbildning.
2. att daglig klinisk handledning från erfarna luftvägsspecialister och simuleringsövningar bör uppmuntras.
3. att alla anestesikliniker har en namngiven anestesiläkare med ansvar för utbildningsprogram i hantering av svår luftväg.

För den intresserade rekommenderas t.ex.

<https://internetanestesi.se/courses/procedurer/lessons/ultraljud-av-luftvagarna>.

## 19. Förkortningar och förklaringar

BMI	body mass index, vikt (kg)/längd (m) <sup>2</sup>
C&L	Cormack and Lehane (Grad 1–4). Grad 3–4 anses som svår laryngoskopi. Bedömer insyn i larynx vid direkt vy i svalget. Senare modifierad med uppdelning av Cooper i Grad 2 i Grad 2a och 2b samt Grad 3 i Grad 3a och 3b. Grad 1 och 2a anses som lätt laryngoskopi, Grad 2b och 3a som intermediär laryngoskopi och Grad 3b och 4 anses som svår laryngoskopi.
CICO	Can't Intubate Can't Oxygenate = kan ej intubera och kan ej oxygenera. I detta dokument översatt till "omöjlig luftväg".
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure
ETCO <sub>2</sub>	endtidal CO <sub>2</sub>
ETO <sub>2</sub>	endtidal O <sub>2</sub>
FB	flexibelt bronkoskop, numera oftast med distal kamera utan fibrer
HFNO	HögFlödes Nasal Oxygenering, High Flow Nasal Oxygen therapy
LM	Larynxmask
LMA	Laryngeal Mask Airway, på svenska larynxmask. I detta dokument benämns alla supraglottiska luftvägshjälpmedel "larynxmask".
MMP	Modifierad Mallampati (reviderat 2001 till klass 0-4). Klass 0 (epiglottis synlig vid direkt insyn i svalget) anses som lätt luftväg. Klass 3 och 4 anses ge ökad risk för svår luftväg.
MP	Mallampati (Klass 1–3).
MR	magnetresonanstomografi, magnetkameraundersökning
NIV	NonInvasiv Ventilation
OSAS	obstruktivt sömnapné syndrom
PEEP	Positive End Expiratory Pressure
POGO	Percentage Of Glottic Opening
RSII	Rapid Sequence Induction and Intubation
VL	videolaryngoskop
ÖNH	öron-, näs- och halssjukdomar

## 20. Referenser

1. Kheterpal S, Han R, Tremper KK, Shanks A, Tait AR, O'Reilly M, Ludwig TA. Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology* 2006; 105: 885-891.
2. Lundstrom LH, Rosenstock CV, Wetterslev J, Norskov AK. The DIFFMASK score for predicting difficult facemask ventilation: a cohort study of 46,804 patients. *Anaesthesia* 2019; 74: 1267-1276.
3. Heinrich S, Birkholz T, Irouschek A, Ackermann A, Schmidt J. Incidences and predictors of difficult laryngoscopy in adult patients undergoing general anesthesia : a single-center analysis of 102,305 cases. *J Anesth* 2013; 27: 815-821.
4. Cook TM, Woodall N, Frerk C, Fourth National Audit P. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *Br J Anaesth* 2011; 106: 617-631.
5. Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J, Fourth National Audit P. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2: intensive care and emergency departments. *Br J Anaesth* 2011; 106: 632-642.
6. Practice guidelines for management of the difficult airway. A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 1993; 78: 597-602.
7. al Fe. Rådgivande dokument för luftvägshantering hos barn och ungdomar. 2021. Available from: [https://sfai.se/wp-content/uploads/2020/10/Airway\\_management\\_children\\_SFai\\_2020.pdf](https://sfai.se/wp-content/uploads/2020/10/Airway_management_children_SFai_2020.pdf).
8. Cumberworth A, Lewith H, Sud A, Jefferson H, Athanassoglou V, Pandit JJ. Major complications of airway management: a prospective multicentre observational study. *Anaesthesia* 2022; 77: 640-648.
9. Huitink JM, Lie PP, Heideman I, Jansma EP, Greif R, van Schagen N, Schauer A. A prospective, cohort evaluation of major and minor airway management complications during routine anaesthetic care at an academic medical centre. *Anaesthesia* 2017; 72: 42-48.
10. Joffe AM, Aziz MF, Posner KL, Duggan LV, Mincer SL, Domino KB. Management of Difficult Tracheal Intubation: A Closed Claims Analysis. *Anesthesiology* 2019; 131: 818-829.
11. Chrimes N, Higgs A, Hagberg CA, Baker PA, Cooper RM, Greif R, Kovacs G, Law JA, Marshall SD, Myatra SN, O'Sullivan EP, Rosenblatt WH, Ross CH, Sakles JC, Sorbello M, Cook TM. Preventing unrecognised oesophageal intubation: a consensus guideline from the Project for Universal Management of Airways and international airway societies. *Anaesthesia* 2022; 77: 1395-1415.
12. Jayaraj AK, Siddiqui N, Abdelghany SMO, Balki M. Management of difficult and failed intubation in the general surgical population: a historical cohort study in a tertiary care centre. *Can J Anaesth* 2022; 69: 427-437.
13. Lundstrom LH, Norskov AK, Kjeldgaard LD, Wetterslev J, Rosenstock CV. Implementation of video laryngoscopes and the development in airway management strategy and prevalence of difficult tracheal intubation: A national cohort study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2023; 67: 159-168.
14. Schroeder RA, Pollard R, Dhakal I, Cooter M, Aronson S, Grichnik K, Buhrman W, Kertai MD, Mathew JP, Stafford-Smith M. Temporal Trends in Difficult and Failed Tracheal Intubation in a Regional Community Anesthetic Practice. *Anesthesiology* 2018; 128: 502-510.
15. Norskov AK, Rosenstock CV, Wetterslev J, Astrup G, Afshari A, Lundstrom LH. Diagnostic accuracy of anaesthesiologists' prediction of difficult airway management in daily clinical practice: a cohort study of 188 064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia* 2015; 70: 272-281.
16. Norskov AK, Wetterslev J, Rosenstock CV, Afshari A, Astrup G, Jakobsen JC, Thomsen JL, Bottger M, Ellekvist M, Schousboe BM, Horn A, Jorgensen BG, Lorentzen K, Madsen MH, Knudsen JS, Thisted BK, Estrup S, Mieritz HB, Klesse T, Martinussen HJ, Vedel AG, Maaloe R, Bosling KB,

- Kirkegaard PR, Ibanez CR, Aleksandraviciute G, Hansen LS, Mantoni T, Lundstrom LH. Effects of using the simplified airway risk index vs usual airway assessment on unanticipated difficult tracheal intubation - a cluster randomized trial with 64,273 participants. *Br J Anaesth* 2016; 116: 680-689.
17. El-Orbany M, Woehlck HJ. Difficult mask ventilation. *Anesth Analg* 2009; 109: 1870-1880.
  18. Norskov AK, Wetterslev J, Rosenstock CV, Afshari A, Astrup G, Jakobsen JC, Thomsen JL, Lundstrom LH, Collaborators. Prediction of difficult mask ventilation using a systematic assessment of risk factors vs. existing practice - a cluster randomised clinical trial in 94,006 patients. *Anaesthesia* 2017; 72: 296-308.
  19. Roth D, Pace NL, Lee A, Hovhannisyan K, Warenits AM, Arrich J, Herkner H. Airway physical examination tests for detection of difficult airway management in apparently normal adult patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2018; 5: CD008874.
  20. Tse JC, Rimm EB, Hussain A. Predicting difficult endotracheal intubation in surgical patients scheduled for general anesthesia: a prospective blind study. *Anesth Analg* 1995; 81: 254-258.
  21. Austin DR, Chang MG, Bittner EA. Use of Handheld Point-of-Care Ultrasound in Emergency Airway Management. *Chest* 2021; 159: 1155-1165.
  22. El-Boghdadly K, Onwochei DN, Millhoff B, Ahmad I. The effect of virtual endoscopy on diagnostic accuracy and airway management strategies in patients with head and neck pathology: a prospective cohort study. *Can J Anaesth* 2017; 64: 1101-1110.
  23. Ahmad I, El-Boghdadly K, Bhagrath R, Hodzovic I, McNarry AF, Mir F, O'Sullivan EP, Patel A, Stacey M, Vaughan D. Difficult Airway Society guidelines for awake tracheal intubation (ATI) in adults. *Anaesthesia* 2020; 75: 509-528.
  24. Vora J, Leslie D, Stacey M. Awake tracheal intubation. *BJA Educ* 2022; 22: 298-305.
  25. Hung KC, Chen IW, Lin CM, Sun CK. Comparison between ultrasound-guided and digital palpation techniques for identification of the cricothyroid membrane: a meta-analysis. *Br J Anaesth* 2021; 126: e9-e11.
  26. Rai Y, You-Ten E, Zasso F, De Castro C, Ye XY, Siddiqui N. The role of ultrasound in front-of-neck access for cricothyroid membrane identification: A systematic review. *J Crit Care* 2020; 60: 161-168.
  27. Higgs A, McGrath BA, Goddard C, Rangasami J, Suntharalingam G, Gale R, Cook TM, Difficult Airway S, Intensive Care S, Faculty of Intensive Care M, Royal College of A. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *Br J Anaesth* 2018; 120: 323-352.
  28. Siddiqui N, Yu E, Boulis S, You-Ten KE. Ultrasound Is Superior to Palpation in Identifying the Cricothyroid Membrane in Subjects with Poorly Defined Neck Landmarks: A Randomized Clinical Trial. *Anesthesiology* 2018; 129: 1132-1139.
  29. Roberts MH, Gildersleve CD. Lignocaine topicalization of the pediatric airway. *Paediatr Anaesth* 2016; 26: 337-344.
  30. Vennila R, Hall A, Ali M, Bhuiyan N, Pirotta D, Raw DA. Remifentanyl as single agent to facilitate awake fiberoptic intubation in the absence of premedication. *Anaesthesia* 2011; 66: 368-372.
  31. Sharma D, Bithal PK, Rath GP, Pandia MP. Effect of orientation of a standard polyvinyl chloride tracheal tube on success rates during awake flexible fiberoptic intubation. *Anaesthesia* 2006; 61: 845-848.
  32. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A, O'Sullivan EP, Woodall NM, Ahmad I, Difficult Airway Society intubation guidelines working g. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth* 2015; 115: 827-848.
  33. Nimmagadda U, Salem MR, Crystal GJ. Preoxygenation: Physiologic Basis, Benefits, and Potential Risks. *Anesth Analg* 2017; 124: 507-517.
  34. Benumof JL, Dagg R, Benumof R. Critical hemoglobin desaturation will occur before return to an unparalyzed state following 1 mg/kg intravenous succinylcholine. *Anesthesiology* 1997; 87: 979-982.



35. Farmery AD, Roe PG. A model to describe the rate of oxyhaemoglobin desaturation during apnoea. *Br J Anaesth* 1996; 76: 284-291.
36. McNamara MJ, Hardman JG. Hypoxaemia during open-airway apnoea: a computational modelling analysis. *Anaesthesia* 2005; 60: 741-746.
37. Chiang TL, Tam KW, Chen JT, Wong CS, Yeh CT, Huang TY, Ong JR. Non-invasive ventilation for preoxygenation before general anesthesia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Anesthesiol* 2022; 22: 306.
38. Baraka AS, Taha SK, Siddik-Sayyid SM, Kanazi GE, El-Khatib MF, Dagher CM, Chehade JM, Abdallah FW, Hajj RE. Supplementation of pre-oxygenation in morbidly obese patients using nasopharyngeal oxygen insufflation. *Anaesthesia* 2007; 62: 769-773.
39. Ramachandran SK, Cosnowski A, Shanks A, Turner CR. Apneic oxygenation during prolonged laryngoscopy in obese patients: a randomized, controlled trial of nasal oxygen administration. *J Clin Anesth* 2010; 22: 164-168.
40. Teller LE, Alexander CM, Frumin MJ, Gross JB. Pharyngeal insufflation of oxygen prevents arterial desaturation during apnea. *Anesthesiology* 1988; 69: 980-982.
41. Patel A, Nouraei SA. Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange (THRIVE): a physiological method of increasing apnoea time in patients with difficult airways. *Anaesthesia* 2015; 70: 323-329.
42. Kuo HC, Liu WC, Li CC, Chergng YG, Chen JT, Wu HL, Tai YH. A comparison of high-flow nasal cannula and standard facemask as pre-oxygenation technique for general anesthesia: A PRISMA-compliant systemic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2022; 101: e28903.
43. Gustafsson IM, Lodenius A, Tunelli J, Ullman J, Jonsson Fagerlund M. Apnoeic oxygenation in adults under general anaesthesia using Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange (THRIVE) - a physiological study. *Br J Anaesth* 2017; 118: 610-617.
44. Lyons C, Callaghan M. Apnoeic oxygenation with high-flow nasal oxygen for laryngeal surgery: a case series. *Anaesthesia* 2017; 72: 1379-1387.
45. Schutzer-Weissmann J, Wojcikiewicz T, Karmali A, Lukosiute A, Sun R, Kanji R, Ahmed AR, Purkayastha S, Brett SJ, Cousins J. Apnoeic oxygenation in morbid obesity: a randomised controlled trial comparing facemask and high-flow nasal oxygen delivery. *Br J Anaesth* 2023; 130: 103-110.
46. Wong CA, Mushambi M. Peri-intubation oxygenation for Caesarean delivery: is there an optimal technique? *Br J Anaesth* 2022; 129: 468-471.
47. Lyons C, Callaghan M. Uses and mechanisms of apnoeic oxygenation: a narrative review. *Anaesthesia* 2019; 74: 497-507.
48. Lyons C, McElwain J, Coughlan MG, O'Gorman DA, Harte BH, Kinirons B, Laffey JG, Callaghan M. Pre-oxygenation with facemask oxygen vs high-flow nasal oxygen vs high-flow nasal oxygen plus mouthpiece: a randomised controlled trial. *Anaesthesia* 2022; 77: 40-45.
49. Al-Sulttan S, Bampoe S, Howle R, Setty T, Columb M, Patel A, Fernando R, Husain T, Sultan P. A prospective, up-down sequential allocation study investigating the effectiveness of vital capacity breaths using high-flow nasal oxygenation versus a tight-fitting face mask to pre-oxygenate term pregnant women. *Int J Obstet Anesth* 2021; 45: 28-33.
50. Johnson MZ, Devine G, Marshall R. A Volunteer Crossover Feasibility Study to Compare Standard Oxygen Cannula Used at High-Flow to Proprietary High-Flow Humidified Nasal Oxygen Systems. *Cureus* 2023; 15: e33738.
51. Patel A, El-Boghdady K. Apnoeic oxygenation and ventilation: go with the flow. *Anaesthesia* 2020; 75: 1002-1005.
52. Patel A, El-Boghdady K. Facemask or high-flow nasal oxygenation: time to switch? *Anaesthesia* 2022; 77: 7-11.
53. Benham-Hermetz J, Mitchell V. Safe tracheal extubation after general anaesthesia. *BJA Educ* 2021; 21: 446-454.

54. Hansel J, Rogers AM, Lewis SR, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adults undergoing tracheal intubation: a Cochrane systematic review and meta-analysis update. *Br J Anaesth* 2022; 129: 612-623.
55. Cook TM, Boniface NJ, Seller C, Hughes J, Damen C, MacDonald L, Kelly FE. Universal videolaryngoscopy: a structured approach to conversion to videolaryngoscopy for all intubations in an anaesthetic and intensive care department. *Br J Anaesth* 2018; 120: 173-180.
56. De Jong A, Sfara T, Pouzeratte Y, Pensier J, Rolle A, Chanques G, Jaber S. Videolaryngoscopy as a first-intention technique for tracheal intubation in unselected surgical patients: a before and after observational study. *Br J Anaesth* 2022; 129: 624-634.
57. van Schuppen H, Wojciechowicz K, Hollmann MW, Preckel B. Tracheal Intubation during Advanced Life Support Using Direct Laryngoscopy versus Glidescope((R)) Videolaryngoscopy by Clinicians with Limited Intubation Experience: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med* 2022; 11.
58. MacKinnon J, McCoy C. Use of video laryngoscopy versus direct laryngoscopy as a teaching tool for neonatal intubation: A systematic review. *Can J Respir Ther* 2023; 59: 111-116.
59. Aziz MF, Berkow L. Pro-Con Debate: Videolaryngoscopy Should Be Standard of Care for Tracheal Intubation. *Anesth Analg* 2023; 136: 683-688.
60. Cook TM, Aziz MF. Has the time really come for universal videolaryngoscopy? *Br J Anaesth* 2022; 129: 474-477.
61. Penketh J, Kelly FE, Cook TM. Use of videolaryngoscopy as the first option for all tracheal intubations: technical benefits and a simplified algorithm for airway management. *Br J Anaesth* 2023; 130: e425-e426.
62. Aziz MF, Brambrink AM, Healy DW, Willett AW, Shanks A, Tremper T, Jameson L, Ragheb J, Biggs DA, Paganelli WC, Rao J, Epps JL, Colquhoun DA, Bakke P, Kheterpal S. Success of Intubation Rescue Techniques after Failed Direct Laryngoscopy in Adults: A Retrospective Comparative Analysis from the Multicenter Perioperative Outcomes Group. *Anesthesiology* 2016; 125: 656-666.
63. Funakoshi H, Kunitani Y, Goto T, Okamoto H, Hagiwara Y, Watase H, Hasegawa K, Japanese Emergency Medicine Network I. Association Between Repeated Tracheal Intubation Attempts and Adverse Events in Children in the Emergency Department. *Pediatr Emerg Care* 2022; 38: e563-e568.
64. Hasegawa K, Shigemitsu K, Hagiwara Y, Chiba T, Watase H, Brown CA, 3rd, Brown DF, Japanese Emergency Medicine Research Alliance I. Association between repeated intubation attempts and adverse events in emergency departments: an analysis of a multicenter prospective observational study. *Ann Emerg Med* 2012; 60: 749-754 e742.
65. Thomsen JLD, Norskov AK, Rosenstock CV. Supraglottic airway devices in difficult airway management: a retrospective cohort study of 658,104 general anaesthetics registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia* 2019; 74: 151-157.
66. Landsdalen HE, Berge M, Kristensen F, Guttormsen AB, Softeland E. Continuous ventilation during intubation through a supraglottic airway device guided by fiberoptic bronchoscopy: a observational assessment. *Acta Anaesthesiol Scand* 2017; 61: 23-30.
67. Price TM, McCoy EP. Emergency front of neck access in airway management. *BJA Educ* 2019; 19: 246-253.
68. Chrimes N, Higgs A, Rehak A. Lost in transition: the challenges of getting airway clinicians to move from the upper airway to the neck during an airway crisis. *Br J Anaesth* 2020; 125: e38-e46.
69. Timmermann A. Supraglottic airways in difficult airway management: successes, failures, use and misuse. *Anaesthesia* 2011; 66 Suppl 2: 45-56.
70. Cook TM, Howes, B. Supraglottic airway devices: recent advances. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain* 2011; 11: 56-61.

71. Sharma B, Sahai C, Sood J. Extraglottic airway devices: technology update. *Med Devices (Auckl)* 2017; 10: 189-205.
72. Wong DT, Yang JJ, Mak HY, Jagannathan N. Use of intubation introducers through a supraglottic airway to facilitate tracheal intubation: a brief review. *Can J Anaesth* 2012; 59: 704-715.
73. Landsdalen H, Berge M, Kristensen F, Guttormsen AB, Softeland E. A strategy for securing a definitive airway after successful rescue by supraglottic airway device: TABASCO. *Acta Anaesthesiol Scand* 2017; 61: 698-700.
74. Chang JE, Kim H, Won D, Lee JM, Kim TK, Min SW, Hwang JY. Comparison of the Conventional Downward and Modified Upward Laryngeal Handshake Techniques to Identify the Cricothyroid Membrane: A Randomized, Comparative Study. *Anesth Analg* 2021; 133: 1288-1295.
75. Hung KC, Lin YT, Sun CK. Comparison between laryngeal handshake and palpation techniques in the identification of cricothyroid membrane: a meta-analysis. *J Clin Monit Comput* 2021; 35: 1235-1238.
76. Kristensen MS, Teoh WH, Baker PA. Percutaneous emergency airway access; prevention, preparation, technique and training. *Br J Anaesth* 2015; 114: 357-361.
77. Andresen AEL, Kramer-Johansen J, Kristiansen T. Percutaneous vs surgical emergency cricothyroidotomy: An experimental randomized crossover study on an animal-larynx model. *Acta Anaesthesiol Scand* 2019; 63: 1306-1312.
78. Collins J, O'Sullivan EP. Rapid sequence induction and intubation. *BJA Educ* 2022; 22: 484-490.
79. Lodenius A, Piehl J, Ostlund A, Ullman J, Jonsson Fagerlund M. Transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange (THRIVE) vs. facemask breathing pre-oxygenation for rapid sequence induction in adults: a prospective randomised non-blinded clinical trial. *Anaesthesia* 2018; 73: 564-571.
80. White LD, Melhuish TM, White LK, Wallace LA. Apnoeic oxygenation during intubation: a systematic review and meta-analysis. *Anaesth Intensive Care* 2017; 45: 21-27.
81. Wong DT, Dallaire A, Singh KP, Madhusudan P, Jackson T, Singh M, Wong J, Chung F. High-Flow Nasal Oxygen Improves Safe Apnea Time in Morbidly Obese Patients Undergoing General Anesthesia: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg* 2019; 129: 1130-1136.
82. Sud A, Athanassoglou V, Anderson EM, Scott S. A comparison of gastric gas volumes measured by computed tomography after high-flow nasal oxygen therapy or conventional facemask ventilation(). *Anaesthesia* 2021; 76: 1184-1189.
83. Aceto P, Perilli V, Modesti C, Ciocchetti P, Vitale F, Sollazzi L. Airway management in obese patients. *Surg Obes Relat Dis* 2013; 9: 809-815.
84. Altermatt FR, Munoz HR, Delfino AE, Cortinez LI. Pre-oxygenation in the obese patient: effects of position on tolerance to apnoea. *Br J Anaesth* 2005; 95: 706-709.
85. Dargin J, Medzon R. Emergency department management of the airway in obese adults. *Ann Emerg Med* 2010; 56: 95-104.
86. Dixon BJ, Dixon JB, Carden JR, Burn AJ, Schachter LM, Playfair JM, Laurie CP, O'Brien PE. Preoxygenation is more effective in the 25 degrees head-up position than in the supine position in severely obese patients: a randomized controlled study. *Anesthesiology* 2005; 102: 1110-1115; discussion 1115A.
87. Kluger MT, Short TG. Aspiration during anaesthesia: a review of 133 cases from the Australian Anaesthetic Incident Monitoring Study (AIMS). *Anaesthesia* 1999; 54: 19-26.
88. Tran DT, Newton EK, Mount VA, Lee JS, Wells GA, Perry JJ. Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction intubation. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 2015: CD002788.
89. Fawcett WJ. Suxamethonium or rocuronium for rapid sequence induction of anaesthesia? *BJA Educ* 2019; 19: 380-382.
90. Casey JD, Janz DR, Russell DW, Vonderhaar DJ, Joffe AM, Dischert KM, Brown RM, Zouk AN, Gulati S, Heideman BE, Lester MG, Toporek AH, Bentov I, Self WH, Rice TW, Semler MW, PreVent I, the Pragmatic Critical Care Research G. Bag-Mask Ventilation during Tracheal Intubation of Critically Ill Adults. *N Engl J Med* 2019; 380: 811-821.

91. Driver BE, Prekker ME, Reardon RF, Fantegrossi A, Walls RM, Brown CA, 3rd. Comparing Emergency Department First-Attempt Intubation Success With Standard-Geometry and Hyperangulated Video Laryngoscopes. *Ann Emerg Med* 2020; 76: 332-338.
92. Pieters BMA, Maas EHA, Knape JTA, van Zundert AAJ. Videolaryngoscopy vs. direct laryngoscopy use by experienced anaesthetists in patients with known difficult airways: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia* 2017; 72: 1532-1541.
93. Zeuchner J, Graf J, Elander L, Frisk J, Fredrikson M, Chew MS. Introduction of a rapid sequence induction checklist and its effect on compliance to guidelines and complications. *Acta Anaesthesiol Scand* 2021; 65: 1205-1212.
94. Zdravkovic M, Rice MJ, Brull SJ. The Clinical Use of Cricoid Pressure: First, Do No Harm. *Anesth Analg* 2021; 132: 261-267.
95. Heidegger T. Management of the Difficult Airway. *N Engl J Med* 2021; 384: 1836-1847.
96. Parotto M, Cooper RM, Behringer EC. Extubation of the Challenging or Difficult Airway. *Curr Anesthesiol Rep* 2020; 10: 334-340.
97. Cavallone LF, Vannucci A. Review article: Extubation of the difficult airway and extubation failure. *Anesth Analg* 2013; 116: 368-383.
98. Graboyes EM, Bradley JP, Kallogjeri D, Cavallone LF, Nussenbaum B. Prognosis and patterns of failure for the extubation of patients who remain intubated after head and neck surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2015; 124: 179-186.
99. Mort TC, Braffett BH. Conventional Versus Video Laryngoscopy for Tracheal Tube Exchange: Glottic Visualization, Success Rates, Complications, and Rescue Alternatives in the High-Risk Difficult Airway Patient. *Anesth Analg* 2015; 121: 440-448.
100. Damia G, Mascheroni D, Croci M, Tarenzi L. Perioperative changes in functional residual capacity in morbidly obese patients. *Br J Anaesth* 1988; 60: 574-578.
101. Seet E, Chung F, Wang CY, Tam S, Kumar CM, Ubeynarayana CU, Yim CC, Chew EFF, Lam CKM, Cheng BCP, Chan MTV. Association of Obstructive Sleep Apnea With Difficult Intubation: Prospective Multicenter Observational Cohort Study. *Anesth Analg* 2021; 133: 196-204.
102. Moon TS, Fox PE, Somasundaram A, Minhajuddin A, Gonzales MX, Pak TJ, Ogunnaike B. The influence of morbid obesity on difficult intubation and difficult mask ventilation. *J Anesth* 2019; 33: 96-102.
103. Riad W, Vaez MN, Raveendran R, Tam AD, Qureshy FA, Chung F, Wong DT. Neck circumference as a predictor of difficult intubation and difficult mask ventilation in morbidly obese patients: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol* 2016; 33: 244-249.
104. Brodsky JB, Lemmens HJ, Brock-Utne JG, Vierra M, Saidman LJ. Morbid obesity and tracheal intubation. *Anesth Analg* 2002; 94: 732-736; table of contents.
105. Dohrn N, Sommer T, Bisgaard J, Ronholm E, Larsen JF. Difficult Tracheal Intubation in Obese Gastric Bypass patients. *Obes Surg* 2016; 26: 2640-2647.
106. Juvin P, Lavaut E, Dupont H, Lefevre P, Demetriou M, Dumoulin JL, Desmonts JM. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg* 2003; 97: 595-600.
107. Lundstrom LH, Moller AM, Rosenstock C, Astrup G, Wetterslev J. High body mass index is a weak predictor for difficult and failed tracheal intubation: a cohort study of 91,332 consecutive patients scheduled for direct laryngoscopy registered in the Danish Anesthesia Database. *Anesthesiology* 2009; 110: 266-274.
108. Carron M, Zarantonello F, Tellaroli P, Ori C. Perioperative noninvasive ventilation in obese patients: a qualitative review and meta-analysis. *Surg Obes Relat Dis* 2016; 12: 681-691.
109. Bright MR, Harley WA, Velli G, Zahir SF, Eley V. High-Flow Nasal Cannula for Apneic Oxygenation in Obese Patients for Elective Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anesth Analg* 2023; 136: 483-493.
110. Collins JS, Lemmens HJ, Brodsky JB, Brock-Utne JG, Levitan RM. Laryngoscopy and morbid obesity: a comparison of the "sniff" and "ramped" positions. *Obes Surg* 2004; 14: 1171-1175.

111. Thille AW, Coudroy R, Nay MA, Gacouin A, Decavele M, Sonnevile R, Beloncle F, Girault C, Dangers L, Lautrette A, Levrat Q, Rouze A, Vivier E, Lascarrou JB, Ricard JD, Mekontso-Dessap A, Barberet G, Lebert C, Ehrmann S, Massri A, Bourenne J, Pradel G, Bailly P, Terzi N, Dellamonica J, Lacave G, Robert R, Frat JP, Ragot S, Group H-WS, the RRN. Beneficial Effects of Noninvasive Ventilation after Extubation in Obese or Overweight Patients: A Post Hoc Analysis of a Randomized Clinical Trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2022; 205: 440-449.
112. Corley A, Bull T, Spooner AJ, Barnett AG, Fraser JF. Direct extubation onto high-flow nasal cannulae post-cardiac surgery versus standard treatment in patients with a BMI  $\geq$ 30: a randomised controlled trial. *Intensive Care Med* 2015; 41: 887-894.
113. Reale SC, Bauer ME, Klumpner TT, Aziz MF, Fields KG, Hurwitz R, Saad M, Kheterpal S, Bateman BT, Multicenter Perioperative Outcomes Group C. Frequency and Risk Factors for Difficult Intubation in Women Undergoing General Anesthesia for Cesarean Delivery: A Multicenter Retrospective Cohort Analysis. *Anesthesiology* 2022; 136: 697-708.
114. Mushambi MC, Athanassoglou V, Kinsella SM. Anticipated difficult airway during obstetric general anaesthesia: narrative literature review and management recommendations. *Anaesthesia* 2020; 75: 945-961.
115. Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M, Swales H, Ramaswamy KK, Winton AL, Quinn AC, Obstetric Anaesthetists A, Difficult Airway S. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 2015; 70: 1286-1306.
116. Ahuja P, Jain D, Bhardwaj N, Jain K, Gainder S, Kang M. Airway changes following labor and delivery in preeclamptic parturients: a prospective case control study. *Int J Obstet Anesth* 2018; 33: 17-22.
117. Knight G, Mushambi M. Anesthetic challenges of pregnant obesity women. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2023; 91: 102405.
118. Osman Y, El-Raof, . High flow nasal cannula oxygen preventing deoxygenation during induction of general anaesthesia in caesarean section: A randomized controlled trial. *Trends in Anaesthesia and Critical Care* 2021; 40: 23-27.
119. Sjoblom A, Hedberg M, Johansson S, Henningsson R, Soumpasis I, Lafrenz H, Tornberg D, Lodenius A, Fagerlund MJ. Pre-oxygenation using high-flow nasal oxygen in parturients undergoing caesarean section in general anaesthesia: A prospective, multi-centre, pilot study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2023; 67: 1028-1036.
120. Zhou S, Zhou Y, Cao X, Ni X, Du W, Xu Z, Liu Z. The efficacy of high flow nasal oxygenation for maintaining maternal oxygenation during rapid sequence induction in pregnancy: A prospective randomised clinical trial. *Eur J Anaesthesiol* 2021; 38: 1052-1058.
121. Preston K. Preoxygenation in pregnant women-is it time to update the 2015 OAA/DAS guidance in light of the expanding evidence base for high flow nasal oxygen? *Ann Palliat Med* 2023; 12: 665-669.
122. Delgado C, Ring L, Mushambi MC. General anaesthesia in obstetrics. *BJA Educ* 2020; 20: 201-207.
123. Devroe S, Van de Velde M, Rex S. General anesthesia for caesarean section. *Curr Opin Anaesthesiol* 2015; 28: 240-246.
124. White LD, Hodsdon A, An GH, Thang C, Melhuish TM, Vlok R. Induction opioids for caesarean section under general anaesthesia: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Int J Obstet Anesth* 2019; 40: 4-13.
125. Metodiev Y, Mushambi M. Supraglottic airway devices for Caesarean delivery under general anaesthesia: for all, for none, or for some? *Br J Anaesth* 2020; 125: e7-e11.
126. Bouvet L, Schulz T, Piana F, Desgranges FP, Chassard D. Pregnancy and Labor Epidural Effects on Gastric Emptying: A Prospective Comparative Study. *Anesthesiology* 2022; 136: 542-550.
127. Whitehead EM, Smith M, Dean Y, O'Sullivan G. An evaluation of gastric emptying times in pregnancy and the puerperium. *Anaesthesia* 1993; 48: 53-57.

128. Russotto V, Tassistro E, Myatra SN, Parotto M, Antolini L, Bauer P, Lascarrou JB, Szuldrzynski K, Camporota L, Putensen C, Pelosi P, Sorbello M, Higgs A, Greif R, Pesenti A, Valsecchi MG, Fumagalli R, Foti G, Bellani G, Laffey JG. Peri-intubation Cardiovascular Collapse in Patients Who Are Critically Ill: Insights from the INTUBE Study. *Am J Respir Crit Care Med* 2022; 206: 449-458.
129. De Jong A, Rolle A, Pensier J, Capdevila M, Jaber S. First-attempt success is associated with fewer complications related to intubation in the intensive care unit. *Intensive Care Med* 2020; 46: 1278-1280.
130. Acquisto NM, Mosier JM, Bittner EA, Patanwala AE, Hirsch KG, Hargwood P, Oropello JM, Bodkin RP, Groth CM, Kaucher KA, Slampak-Cindric AA, Manno EM, Mayer SA, Peterson LN, Fulmer J, Galton C, Bleck TP, Chase K, Heffner AC, Gunnerson KJ, Boling B, Murray MJ. Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guidelines for Rapid Sequence Intubation in the Critically Ill Adult Patient. *Crit Care Med* 2023; 51: 1411-1430.
131. Cabrini L, Landoni G, Baiardo Redaelli M, Saleh O, Votta CD, Fominskiy E, Putzu A, Snak de Souza CD, Antonelli M, Bellomo R, Pelosi P, Zangrillo A. Tracheal intubation in critically ill patients: a comprehensive systematic review of randomized trials. *Crit Care* 2018; 22: 6.
132. De Jong A, Rolle A, Molinari N, Paugam-Burtz C, Constantin JM, Lefrant JY, Asehnoune K, Jung B, Futier E, Chanques G, Azoulay E, Jaber S. Cardiac Arrest and Mortality Related to Intubation Procedure in Critically Ill Adult Patients: A Multicenter Cohort Study. *Crit Care Med* 2018; 46: 532-539.
133. Jaber S, Amraoui J, Lefrant JY, Arich C, Cohendy R, Landreau L, Calvet Y, Capdevila X, Mahamat A, Eledjam JJ. Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Crit Care Med* 2006; 34: 2355-2361.
134. Kornas RL, Owyang CG, Sakles JC, Foley LJ, Mosier JM, Society for Airway Management's Special Projects C. Evaluation and Management of the Physiologically Difficult Airway: Consensus Recommendations From Society for Airway Management. *Anesth Analg* 2021; 132: 395-405.
135. Russotto V, Myatra SN, Laffey JG, Tassistro E, Antolini L, Bauer P, Lascarrou JB, Szuldrzynski K, Camporota L, Pelosi P, Sorbello M, Higgs A, Greif R, Putensen C, Agvald-Ohman C, Chalkias A, Bokums K, Brewster D, Rossi E, Fumagalli R, Pesenti A, Foti G, Bellani G, Investigators IS. Intubation Practices and Adverse Peri-intubation Events in Critically Ill Patients From 29 Countries. *JAMA* 2021; 325: 1164-1172.
136. De Jong A, Molinari N, Terzi N, Mongardon N, Arnal JM, Guitton C, Allaouchiche B, Paugam-Burtz C, Constantin JM, Lefrant JY, Leone M, Papazian L, Asehnoune K, Maziers N, Azoulay E, Pradel G, Jung B, Jaber S, AzuRea Network for the Frida-Rea Study G. Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit: development and validation of the MACOCHA score in a multicenter cohort study. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 187: 832-839.
137. Nausheen F, Niknafs NP, MacLean DJ, Olvera DJ, Wolfe AC, Jr., Pennington TW, Davis DP. The HEAVEN criteria predict laryngoscopic view and intubation success for both direct and video laryngoscopy: a cohort analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2019; 27: 50.
138. Semler MW, Janz DR, Russell DW, Casey JD, Lentz RJ, Zouk AN, deBoisblanc BP, Santanilla JI, Khan YA, Joffe AM, Stigler WS, Rice TW, Check UPI, Pragmatic Critical Care Research G. A Multicenter, Randomized Trial of Ramped Position vs Sniffing Position During Endotracheal Intubation of Critically Ill Adults. *Chest* 2017; 152: 712-722.
139. Perlas A, Arzola C, Van de Putte P. Point-of-care gastric ultrasound and aspiration risk assessment: a narrative review. *Can J Anaesth* 2018; 65: 437-448.
140. Fong KM, Au SY, Ng GWY. Preoxygenation before intubation in adult patients with acute hypoxemic respiratory failure: a network meta-analysis of randomized trials. *Crit Care* 2019; 23: 319.

141. Hayes-Bradley C, Lewis A, Burns B, Miller M. Efficacy of Nasal Cannula Oxygen as a Preoxygenation Adjunct in Emergency Airway Management. *Ann Emerg Med* 2016; 68: 174-180.
142. Mosier JM, Hypes CD, Sakles JC. Understanding preoxygenation and apneic oxygenation during intubation in the critically ill. *Intensive Care Med* 2017; 43: 226-228.
143. Russotto V, Cortegiani A, Raineri SM, Gregoretti C, Giarratano A. Respiratory support techniques to avoid desaturation in critically ill patients requiring endotracheal intubation: A systematic review and meta-analysis. *J Crit Care* 2017; 41: 98-106.
144. Chaudhuri D, Granton D, Wang DX, Einav S, Helviz Y, Mauri T, Ricard JD, Mancebo J, Frat JP, Jog S, Hernandez G, Maggiore SM, Hodgson C, Jaber S, Brochard L, Burns KEA, Rochweg B. Moderate Certainty Evidence Suggests the Use of High-Flow Nasal Cannula Does Not Decrease Hypoxia When Compared With Conventional Oxygen Therapy in the Peri-Intubation Period: Results of a Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care Med* 2020; 48: 571-578.
145. Baillard C, Fosse JP, Sebbane M, Chanques G, Vincent F, Courouble P, Cohen Y, Eledjam JJ, Adnet F, Jaber S. Noninvasive ventilation improves preoxygenation before intubation of hypoxic patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 174: 171-177.
146. Baillard C, Prat G, Jung B, Futier E, Lefrant JY, Vincent F, Hamdi A, Vicaut E, Jaber S. Effect of preoxygenation using non-invasive ventilation before intubation on subsequent organ failures in hypoxaemic patients: a randomised clinical trial. *Br J Anaesth* 2018; 120: 361-367.
147. Frat JP, Ricard JD, Quenot JP, Pichon N, Demoule A, Forel JM, Mira JP, Coudroy R, Berquier G, Voisin B, Colin G, Pons B, Danin PE, Devaquet J, Prat G, Clere-Jehl R, Petitpas F, Vivier E, Razazi K, Nay MA, Souday V, Dellamonica J, Argaud L, Ehrmann S, Gibelin A, Girault C, Andreu P, Vignon P, Dangers L, Ragot S, Thille AW, group F-s, network R. Non-invasive ventilation versus high-flow nasal cannula oxygen therapy with apnoeic oxygenation for preoxygenation before intubation of patients with acute hypoxaemic respiratory failure: a randomised, multicentre, open-label trial. *Lancet Respir Med* 2019; 7: 303-312.
148. Jaber S, Monnin M, Girard M, Conseil M, Cisse M, Carr J, Mahul M, Delay JM, Belafia F, Chanques G, Molinari N, De Jong A. Apnoeic oxygenation via high-flow nasal cannula oxygen combined with non-invasive ventilation preoxygenation for intubation in hypoxaemic patients in the intensive care unit: the single-centre, blinded, randomised controlled OPTINIV trial. *Intensive Care Med* 2016; 42: 1877-1887.
149. Bandyopadhyay A, Kumar P, Jafra A, Thakur H, Yaddanapudi LN, Jain K. Peri-Intubation Hypoxia After Delayed Versus Rapid Sequence Intubation in Critically Injured Patients on Arrival to Trauma Triage: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg* 2023; 136: 913-919.
150. Weingart SD, Trueger NS, Wong N, Scofi J, Singh N, Rudolph SS. Delayed sequence intubation: a prospective observational study. *Ann Emerg Med* 2015; 65: 349-355.
151. Vaughan EM, Seitz KP, Janz DR, Russell DW, Dargin J, Vonderhaar DJ, Joffe AM, West JR, Self WH, Rice TW, Semler MW, Casey JD. Bag-Mask Ventilation Versus Apneic Oxygenation During Tracheal Intubation in Critically Ill Adults: A Secondary Analysis of 2 Randomized Trials. *J Intensive Care Med* 2022; 37: 899-907.
152. Heffner AC, Swords DS, Nussbaum ML, Kline JA, Jones AE. Predictors of the complication of postintubation hypotension during emergency airway management. *J Crit Care* 2012; 27: 587-593.
153. Janz DR, Casey JD, Semler MW, Russell DW, Dargin J, Vonderhaar DJ, Dischert KM, West JR, Stempek S, Wozniak J, Caputo N, Heideman BE, Zouk AN, Gulati S, Stigler WS, Bentov I, Joffe AM, Rice TW, Pre PI, Pragmatic Critical Care Research G. Effect of a fluid bolus on cardiovascular collapse among critically ill adults undergoing tracheal intubation (PrePARE): a randomised controlled trial. *Lancet Respir Med* 2019; 7: 1039-1047.
154. Russell DW, Casey JD, Gibbs KW, Ghamande S, Dargin JM, Vonderhaar DJ, Joffe AM, Khan A, Prekker ME, Brewer JM, Dutta S, Landsperger JS, White HD, Robison SW, Wozniak JM, Stempek S, Barnes CR, Krol OF, Arroliga AC, Lat T, Gandotra S, Gulati S, Bentov I, Walters AM,

- Dischert KM, Nonas S, Driver BE, Wang L, Lindsell CJ, Self WH, Rice TW, Janz DR, Semler MW, Investigators PI, the Pragmatic Critical Care Research G. Effect of Fluid Bolus Administration on Cardiovascular Collapse Among Critically Ill Patients Undergoing Tracheal Intubation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2022; 328: 270-279.
155. Guihard B, Chollet-Xemard C, Lakhnati P, Vivien B, Broche C, Savary D, Ricard-Hibon A, Marianne Dit Cassou PJ, Adnet F, Wiel E, Deutsch J, Tissier C, Loeb T, Bounes V, Rousseau E, Jabre P, Huiart L, Ferdynus C, Combes X. Effect of Rocuronium vs Succinylcholine on Endotracheal Intubation Success Rate Among Patients Undergoing Out-of-Hospital Rapid Sequence Intubation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2019; 322: 2303-2312.
156. Marsch SC, Steiner L, Bucher E, Pargger H, Schumann M, Aebi T, Hunziker PR, Siegemund M. Succinylcholine versus rocuronium for rapid sequence intubation in intensive care: a prospective, randomized controlled trial. *Crit Care* 2011; 15: R199.
157. Prekker ME, Driver BE, Trent SA, Resnick-Ault D, Seitz KP, Russell DW, Gaillard JP, Latimer AJ, Ghamande SA, Gibbs KW, Vonderhaar DJ, Whitson MR, Barnes CR, Walco JP, Douglas IS, Krishnamoorthy V, Dagan A, Bastman JJ, Lloyd BD, Gandotra S, Goranson JK, Mitchell SH, White HD, Palakshappa JA, Espinera A, Page DB, Joffe A, Hansen SJ, Hughes CG, George T, Herbert JT, Shapiro NI, Schauer SG, Long BJ, Imhoff B, Wang L, Rhoads JP, Womack KN, Janz DR, Self WH, Rice TW, Ginde AA, Casey JD, Semler MW, Investigators D, the Pragmatic Critical Care Research G. Video versus Direct Laryngoscopy for Tracheal Intubation of Critically Ill Adults. *N Engl J Med* 2023; 389: 418-429.
158. Russotto V, Lascarrou JB, Tassistro E, Parotto M, Antolini L, Bauer P, Szuldrzynski K, Camporota L, Putensen C, Pelosi P, Sorbello M, Higgs A, Greif R, Grasselli G, Valsecchi MG, Fumagalli R, Foti G, Caironi P, Bellani G, Laffey JG, Myatra SN, Investigators IS. Efficacy and adverse events profile of videolaryngoscopy in critically ill patients: subanalysis of the INTUBE study. *Br J Anaesth* 2023; 131: 607-616.
159. Driver BE, Semler MW, Self WH, Ginde AA, Trent SA, Gandotra S, Smith LM, Page DB, Vonderhaar DJ, West JR, Joffe AM, Mitchell SH, Doerschug KC, Hughes CG, High K, Landsperger JS, Jackson KE, Howell MP, Robison SW, Gaillard JP, Whitson MR, Barnes CM, Latimer AJ, Koppurapu VS, Alvis BD, Russell DW, Gibbs KW, Wang L, Lindsell CJ, Janz DR, Rice TW, Prekker ME, Casey JD, Investigators B, the Pragmatic Critical Care Research G. Effect of Use of a Bougie vs Endotracheal Tube With Stylet on Successful Intubation on the First Attempt Among Critically Ill Patients Undergoing Tracheal Intubation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2021; 326: 2488-2497.
160. Jaber S, Rolle A, Godet T, Terzi N, Riu B, Asfar P, Bourenne J, Ramin S, Lemiale V, Quenot JP, Guitton C, Prudhomme E, Quemeneur C, Blondonnet R, Biais M, Muller L, Ouattara A, Ferrandiere M, Saint-Leger P, Rimmele T, Pottecher J, Chanques G, Belafia F, Chauveton C, Huguot H, Asehnoune K, Futier E, Azoulay E, Molinari N, De Jong A, group St. Effect of the use of an endotracheal tube and stylet versus an endotracheal tube alone on first-attempt intubation success: a multicentre, randomised clinical trial in 999 patients. *Intensive Care Med* 2021; 47: 653-664.
161. Patientdatalag 2008:355, 3 kap 6 §. In: Socialdepartementet, editor. Svensk författningssamling; 2008.
162. Han R, Tremper KK, Kheterpal S, O'Reilly M. Grading scale for mask ventilation. *Anesthesiology* 2004; 101: 267.
163. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984; 39: 1105-1111.
164. Chaggar RS, Shah SV, Berry M, Saini R, Soni S, Vaughan D. The Video Classification of Intubation (VCI) score: a new description tool for tracheal intubation using videolaryngoscopy: A pilot study. *Eur J Anaesthesiol* 2021; 38: 324-326.
165. Chrimes N. The Vortex: a universal 'high-acuity implementation tool' for emergency airway management. *Br J Anaesth* 2016; 117 Suppl 1: i20-i27.



166. Bjurstrom MF, Bodelsson M, Stuesson LW. The Difficult Airway Trolley: A Narrative Review and Practical Guide. *Anesthesiol Res Pract* 2019; 2019: 6780254.

## 21. Appendix

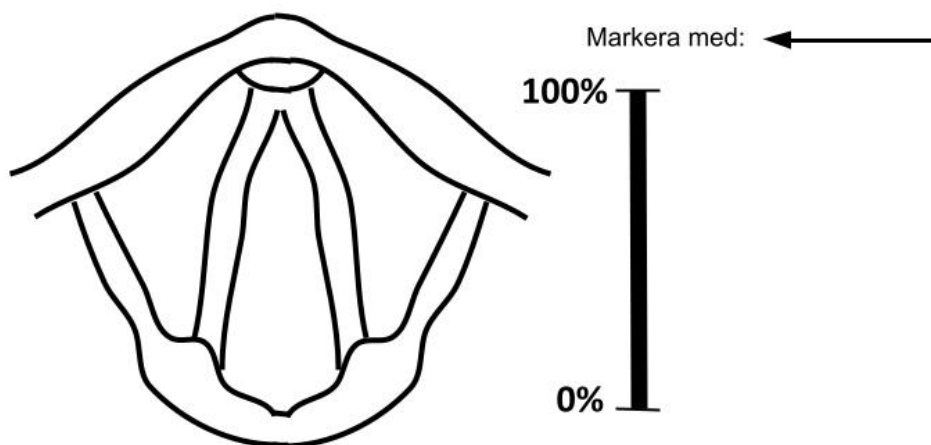
### A. Förslag till dokumentation av luftvägshantering.

	Ej testat	Enkelt	Med hjälpmedel	Instabil/ 2 utförare	Inte möjlig
Grad	0	1	2	3	4
Maskventilation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Ej testat	Direkt, ≤ 2 försök	Hjälpmedel/ video ≤ 2 försök	≥ 3 försök	Inte möjlig
Grad	0	1	2	3	4
Intubation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### POGO (Percentage Of Glottic Opening)

0%       25%       50%       75%       100%



## B. Arbetsblad – svår luftväg

Datum:	Pat ID:
Enhet:	Ansvarig:

### Arbetsblad – svår luftväg

Preoxygenering påbörjad	kl _____
Induktion av anestesi	kl _____
Muskelrelax preparat/dos	_____
Hjälp tillkallad	kl _____

Syrgasgrimma	kl _____
Höglödesgrimma	kl _____
Luftvägsvagn el motsv på plats	kl _____
Hjälp tillkallad	kl _____

Tid minuter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Mask (typ/storlek)																				
LMA (typ/storlek)																				
Laryngoskop (typ/storlek)																				
Tub (storlek)																				
Kapnografikurva (ja/nej)																				
SpO2 %																				

**Analysera varannan minut:**

- Hjälp tillkallad?
- Anestesidjup och muskelrelaxering?
- Maskventilation möjlig?
- Väcka patienten möjligt?
- Hypoxi? (SpO2 <90% och sjunkande)

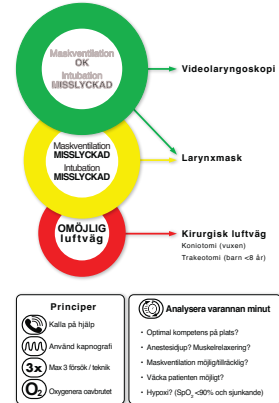
Omöjlig luftväg → Kirurgisk luftväg

- Utrustning hämtad
- Utrustning uppdukad
- Markering membrana cricothyroidea
- Utförd koniotomi/trakeotomi

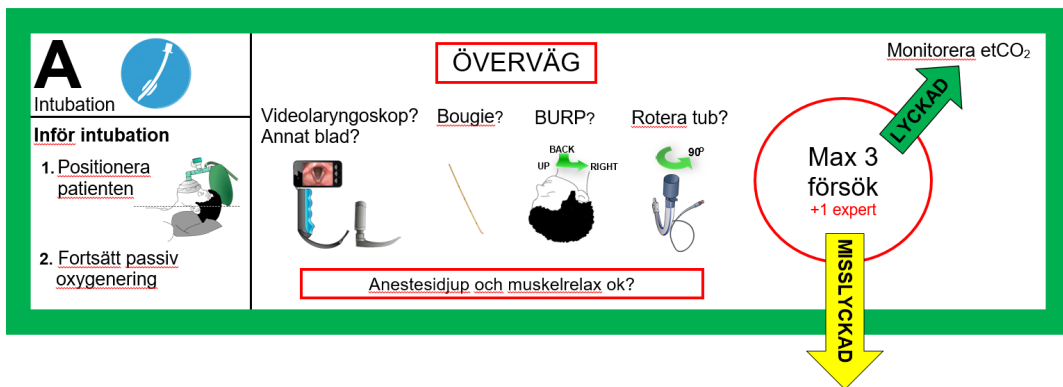


## C. Organisation av luftvägsvagn

# Luftvägsvagn, låda 1



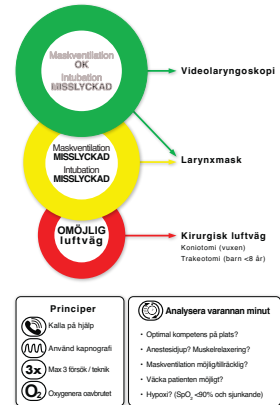
Schema låda 1



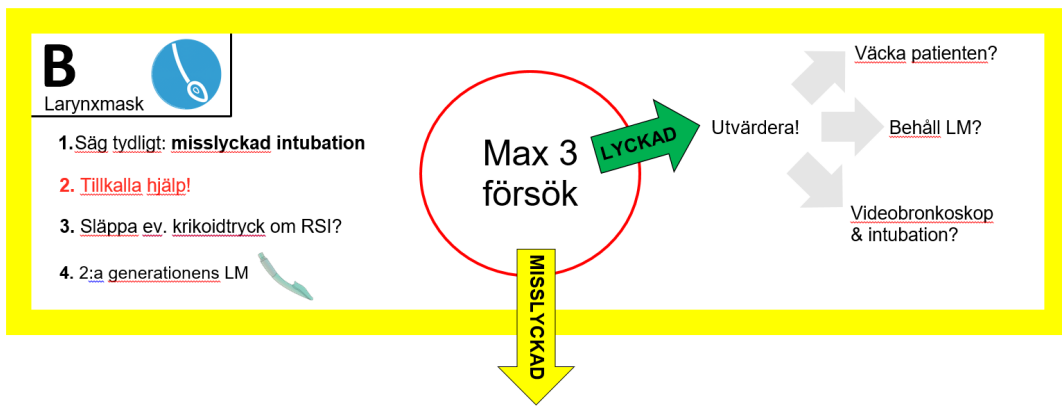
Innehåll i låda 1



# Luftvägsvagn, låda 2



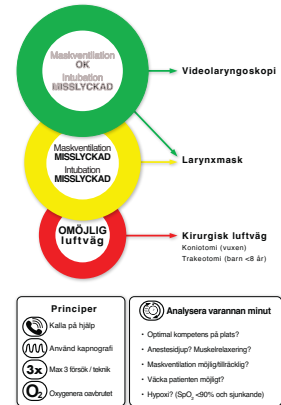
Schema låda 2



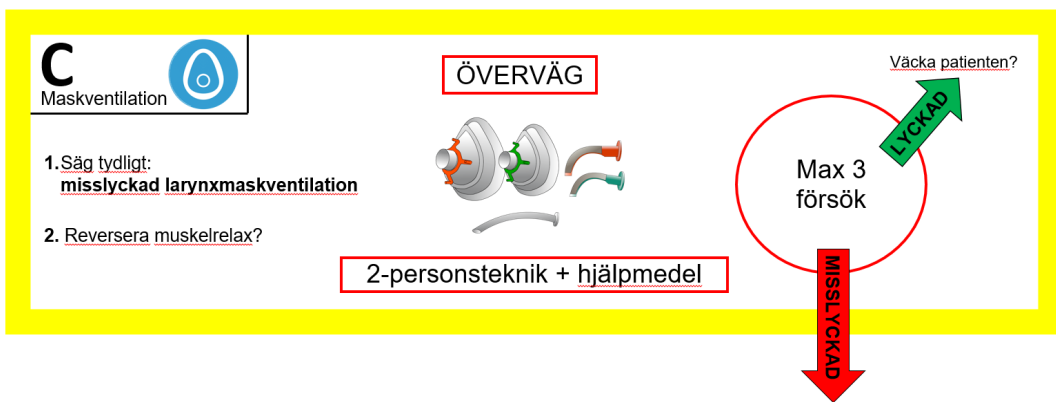
Innehåll i låda 2



# Luftvägsvagn, låda 3



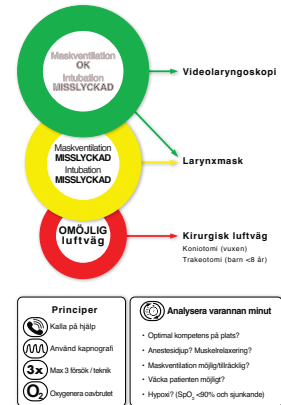
Schema låda 3



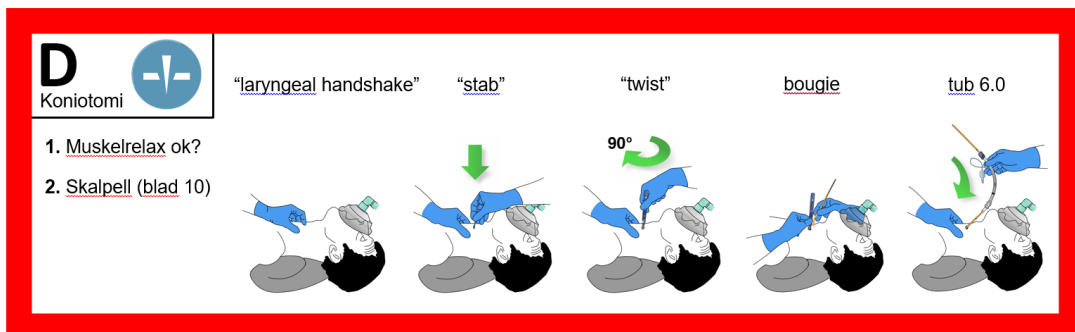
Innehåll i låda 3



# Luftvägsvagn, låda 4



Schema låda 4



Innehåll i låda 4

