

Trakeotomerade intensivvårdspatienter – en deskriptiv  
studie av mortalitet och morbiditet hos patienter på  
Centralintensiven vid Akademiska sjukhuset.



UPPSALA  
UNIVERSITET

Självständigt arbete  
Läkarprogrammet

2014

Av: Johan Tenser  
Handledare: Rafael Kawati

**Innehållsförteckning**

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| <b>Populärvetenskaplig sammanfattning</b>                   | 3  |
| <b>Abstract</b>                                             | 4  |
| <b>Bakgrund</b>                                             | 5  |
| Respiratorvård                                              | 5  |
| Trakeotomi                                                  | 5  |
| Kirurgisk trakeotomi                                        | 8  |
| Perkutan trakeotomi                                         | 8  |
| Konsekvenser av trakeotomi                                  | 8  |
| Riskjusteringsmodeller                                      |    |
| Respiratorisk svikt och Acute Respiratory Distress Syndrome | 9  |
| <b>Studiens syfte</b>                                       | 10 |
| <b>Frågeställningar</b>                                     | 10 |
| <b>Metod</b>                                                | 10 |
| <b>Resultat</b>                                             | 12 |
| <b>Diskussion</b>                                           | 17 |
| <b>Slutsats</b>                                             | 20 |
| <b>Referenser</b>                                           | 20 |

## **Populärvetenskaplig sammanfattning**

Den vanligaste diagnosen hos patienter som vårdas på Centralintensiven (CIVA) i Uppsala är andningssvikt och ca 50 % av vårdtillfällena på CIVA kräver respiratorbehandling. Patienter som respiratorbehandlas trakeotomeras ofta då det minskar behovet av sedering, ökar komforten samt underlättar träningen ur respirator.

Den här studien är en del i CIVAs kvalitetsuppföljning av patienter med långvarigt respiratorbehov som trakeotomerats. Jag har tittat på hur lång tid efter initierad respiratorbehandling som trakeotomi genomförs samt studerat mortalitet och morbiditet hos trakeotomerade patienter (n=56) jämfört med samtliga patienter som respiratorbehandlas på CIVA (n=1032).

I studien framgick att mortaliteten vid 30 dagars uppföljning, räknat från inskrivning på CIVA, var signifikant lägre för gruppen trakeotomerade patienter i jämförelse med samtliga som respiratorbehandlats under den angivna tidsperioden. Ingen skillnad i mortalitet observerades vid 180 och 365 dagars uppföljning. En möjlig orsak till resultatet kan vara att de som blir trakeotomerade också får maximala insatser, vilket leder till att överlevnaden uppehålls så länge patienterna är på centralintensiven.

Medeltiden från initierad respiratorbehandling till trakeotomi var 8,1 dygn. Det råder viss oenighet kring vad som är optimal tidpunkt för trakeotomering. Befintlig rutin på CIVA är att patienter med förväntat förlängt respiratorbehov skall trakeotomeras inom 7-10 dagar vilket innebär att riktlinjerna följts. Vidare kan man från studien dra slutsatsen att trakeotomi vid CIVA i Uppsala utförs på ett säkert sätt. Inga allvarliga komplikationer inträffade vid ingreppen och de komplikationer som uppstod ligger på samma nivå som i andra studier (16%).

Patientmaterialet i studien var relativt litet och möjligheten till uppföljning av jämförelsegruppen var begränsad. Således behövs fler studier för att ytterligare utforska mortaliteten och morbiditeten hos trakeotomerade patienter.

## **Abstract**

**Background:** Approximately 50 % of the patients in the Intensive Care unit (ICU) is presented with respiratory failure that requires respiratory treatment. A minor proportion of these patients require prolonged respiratory treatment. Patients requiring prolonged respiratory treatment often undergo tracheotomy thus reducing sedation, antipsychotics, increases comfort, facilitates weaning from tracheotomy and results in easier nursing. The timing of tracheotomy has yet not been established with regards to mortality but a reduction in length of stay at the ICU has been seen. Simplified Acute Physiology Score is used to predict the morbidity and calculate the expected mortality at the ICU.

**Aim:** To determine the mortality and morbidity in patients undergoing tracheotomy and to determine at what point after initiation of respiratory treatment tracheotomy is performed.

**Method:** A retrospective registry study was performed as part of the CIVA quality follow up of patients undergoing tracheotomy at The Central Intensive Care Unit (ICU) at Akademiska Sjukhuset in Uppsala. Patients included were all patients treated between January 2011 to May 2013. Patients were studied with regard to mortality, morbidity and timing of the procedure compared with the existing routine. The data was compared with patients undergoing respiratory treatment in the same ICU.

**Results:** Patients undergoing tracheotomy showed significant higher morbidity when comparing Simplified Acute Physiology score (SAPS3) ( $p=0,0123$ ) and length of stay at the intensive care unit ( $p<0,0001$ ). Significantly lower mortality was seen at 30 days, but not at 180 and 365 days. The timing of the procedure was over all good ( $m=8,1$ ).

**Conclusion:** Patients undergoing tracheotomy has higher morbidity than patients undergoing respiratory treatment, indicating that the procedure is used in the correct patient population. 34 % were discharged from the hospital and transported to other regions, no follow up was possible and may have influenced the outcome. Interestingly, the mortality is lower the first 30 days which could be an effect of a selection bias and that all resources are added to those patients. After patients leave the ICU, the mortality rises and reaches the same level as is seen in the control population. The timing of tracheotomy in patients with expected prolonged need for respiratory treatment is overall good in the ICU.

## Bakgrund

På Centralintensiven (CIVA) i Uppsala vårdas årligen ca 1000 patienter. Den vanligaste diagnosen hos patientgruppen är andningssvikt och ca 50 % av vårdtillfällena på CIVA kräver respiratorbehandling [1]. Av dessa kräver en liten andel långvarig respiratorbehandling (över en vecka). Patienter som respiratorbehandlas trakeotomeras ofta då det minskar behovet av sedermedel, minskar behov av exempelvis haloperidol hos agiterade patienter, ökar komforten, underlättar träningen ur respirator och förenklar omvårdnaden [2-3].

## Respiratorbehandling

Respiratorbehandling syftar till att ersätta patientens egenandning och skall övervägas vid tilltagande hypoxi och eller hyperkapni när andra hjälpmedel ej varit gynnsamma. Är patienterna svårt sjuka är det en stark indikation för direktintubation och respiratorbehandling [4]. Diagnos, ålder, förekomst av andra lung- eller kardiovaskulära sjukdomar, grad av uttröttnings och förväntat förlopp inverkar också på beslutet. Man bör undvika att en försämring med en uttalad hypoxi sker, vilket ytterligare kan försvåra intubationen. Målet för respiratorbehandlingen är att uppnå ett normalt gasutbyte eller att tillse att akuta respiratoriska tillstånd inte förvärras [5].

## Trakeotomi

Trakeotomi är en kirurgisk intervention som används dels för att skapa fri luftväg, men används framför allt för att ersätta endotrakealintubation hos patienter som förväntas ha förlängt behov av mekanisk ventilation. Det ökar komforten hos patienterna genom att minska irritationen i slemhinnor, underlättar urträning ur respirator, möjliggör kommunikation, tillåter oralt intag och minskar behovet av sedation [2-3]. Perkutan trakeotomi utgör 77,4 % och kirurgisk 22,6 % på CIVA i Uppsala. För hela Sverige är siffrorna 42 % respektive 58 % [1].

De första trakeotomierna genomfördes sannolikt så tidigt som 1500 år f. Kr. då den första tekniken som liknade en trakeotomi beskrivs [6]. Genom historien har tekniken beskrivits och

genomförts men ansågs allt för riskfylld och gjordes endast i nödfall, tills 1833 då läkaren Armand Trousseau med hjälp av trakeotomi räddade 200 difteripatienter [6].

Val av tidpunkt för trakeotomi har i flera studier och meta-analyser undersökts men man har inte funnit någon signifikant skillnad mellan tidig trakeotomi (inom 14 dagar) och sen trakeotomi (över 14 dagar) vad avser 30 dagars mortalitet, två års överlevnad och ventilatorassocierad pneumoni. Däremot sågs signifikant minskad tid på intensivvårdsavdelning, kortare tid med mekanisk ventilation och tidigare utskrivning [3,7]. Data i en randomiserad studie med 419 patienter stöder detta och visar en signifikant skillnad vid tidig trakeotomi (m=7 dagar) avseende ökad sannolikhet för lyckad urträning ur ventilator och minskad tid på intensivvårdsavdelning. Man kunde dock inte se någon signifikant minskning av ventilatorassocierad pneumoni [8]. Liksom tidigare studier föll ca 45 % av patienterna som lottats till sen trakeotomi bort, då indikation inte längre förelåg, vilket belyser vikten av att bättre kunna förutspå hos vilka patienter behovet finns [8-9]. Det finns idag inga säkra prediktorer för förlängt behov av respiratorbehandling, men i en studie har man kunnat påvisa ett svagt samband mellan ett antal faktorer som är associerade med längre mekanisk ventilation: Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS), neuromuskulär sjukdom, skalltrauma och postoperativ intracerebral blödning [4].

På CIVA vid Akademiska sjukhuset i Uppsala är den befintliga rutinen att trakeotomi skall genomföras inom 7-10 dagar hos de patienter där man bedömer behov av förlängd mekanisk ventilation [10].

## Kirurgisk trakeotomi

Ingreppet görs i lokalbedövning eller narkos. Snitt läggs strax ovan jugulum och därefter dissekerar man trubbigt ner genom muskellagren. Isthmus och stora tyroidea kärl kan ibland behöva delas och ligeras. Ett längssnitt görs genom 2-3 trakealbrosket och två hakar sätts in. Med hjälp av hakarna hålls hålet öppet och en trakealtub kan föras in och därefter kuffas. Oftast sätter man ett par suturer i huden på varje sida om kanylen [5]. Särskilda indikationer finns när denna teknik är att föredra (faktaruta 1).

### Faktaruta 1. Kirurgisk trakeotomi

**Indikationer:**

- Barn
- Överviktiga
- Patologiska förändringar i anslutning till stomin
- Blödningsrubbnings

**Relativa indikationer:**

- Trakeotomi i lokalanestesi
- Högt andningshinder
- Reumatoid artrit
- $\text{FIO}_2 > 50\%$  och/eller  $\text{PEEP} > 8 \text{ cm H}_2\text{O}$

## Perkutan Trakeotomi

Flera olika typer trakeotomi-set finns på marknaden, den som presenteras här benämns Blue Rhino<sup>®</sup>. Ingreppet görs med fördel i narkos men kan också göras i lokalanestesi. Under sterila förhållanden läggs infiltrationsanestesi i operationsområdet. Ett 1,5-2 cm långsgående snitt görs vid första eller andra ringbrosket. Trubbig dissektion möjliggör palpation av brosket och minskar motståndet vid dilatation. Endotrakealtuben förs tillbaka och med hjälp av en kanyl förs en guidewire in. Via guidewiren görs sedan en tvåstegsdilatation av stomat och därefter förs trakeotomikanylen ner och sutureras på plats. Hela ingreppet görs under övervakning via bronkoskop [11-12]. Det finns flera fördelar med perkutan teknik: ingreppet kräver mindre tid, lägre kostnad och kan oftast utföras tidigare då det inte kräver någon operationssal [14].

## Konsekvenser av trakeotomi

Nedsatt hostförmåga är vanligt då det blir svårare att bygga upp tryck eftersom trakeotomin är öppen, med sekretansamling som kräver rensugning som följd. Talförmågan förloras också inledningsvis men när trakeotomin är etablerad kan man oftast sätta in en talventil som medger tal. Andra konsekvenser är uttorkning och avkylning av slemhinnorna då luften inte

värms upp och fuktas. Eftersom andningen inte sker genom näsan får patienten nedsatt luktupplevelse. Bakterietillväxt är mycket vanligt och stafylokocker och Pseudomonas ses ofta hos trakeotomerade patienter och skall endast behandlas vid svåra symtom [13].

## Riskjusteringsmodeller

Inom intensivvården har man länge använt riskjusteringsmodeller för att kunna beräkna mortalitet och beskriva morbiditet. Den förväntade mortaliteten jämförs med den observerade mortaliteten genom att räkna ut mortalitetskvot. Om kvoten är  $< 1$  kan det bero på att vården på den aktuella intensivvårdsavdelningen (IVA) är bättre än förväntat eller att man inte har gjort tillräcklig kalibrering, vilket då blir en svaghet i prediktionerna. Det omvända förhållandet kan också föreligga [15].

Tidigare har man i Sverige använt Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE-II), som utvecklades i USA med modifieringar för svenska förutsättningar [16]. När modellens funktion analyserades under 2005 och 2011 var kalibreringen otillfredsställande och överskattade mortaliteten bland annat för de högre åldersintervallen. Ytterligare en nackdel är att man registrerar de fysiologiska värdena under de första 24 timmarna efter ankomst till IVA. Ges in-adekvat vård första tiden kan det ge högre poäng, således högre förväntad dödlighet och minskad riskjusterad mortalitet på IVA [17].

### Faktaruta 2.

SAPS3 innehåller tre delsummer:

**BOX 1** Ålder, komorbiditet, plats före intagning på IVA, tid på sjukhus och vasoaktiv terapi före intensivvård.

**BOX 2** Planerad/akut inläggning, intagningsorsak, opererad eller ej/akut opererad, operationstyp, nosokomial infektion eller djup luftvägsinfektion.

**BOX 2** Glasgow Coma Scale/RLS85, bilirubin, kroppstemp, kreatinin, hjärtfrekvens, leukocyter, trombocyter, systoliskt blodtryck, oxygenering. (+/- 1h från ankomst till IVA)

Sambandet med utfallet (levande/död) vid utskrivningen från sjukhus beräknas ur ekvationen  $\text{Logit} = \ln(\text{SAPS3 poäng} + 20,5958) \cdot 7,3068 - 32,6659$

Sannolikhet för död (mortalitetsrisk) =  $\frac{e^{\text{Logit}}}{(1+e^{\text{Logit}})}$

Simplified Acute Physiology Score (SAPS3) utvecklades i samarbete med den Europeiska intensivvårdsföreningen (ESICM) under 2002-2004 och är det system som används i Sverige idag. SAPS3 baserades på data från knappt 20 000 intensivvårdade patienter i 35 länder och patienter under 16 år exkluderades [18]. Utifrån tre delsummer (BOX:ar) få man ett



intagningspoäng, så kallat SAPS3-värde (Faktaruta 2). I BOX 1 beskrivs patienten innan inskrivning på intensivvårdsavdelning och omfattar ålder, komorbiditet, eventuell vistelse på sjukhus före intagning på intensiven och vasoaktiva terapeutiska åtgärder. I Box II anges under vilka omständigheter som föranlett inskrivning på intensivvårdsavdelning och omfattar anledning till inskrivning, om inskrivningen var planerad eller ej, förekomst av infektion, kirurgisk status och om aktuellt operationstyp. I BOX 3 beskriver medvetandenivå, grad och förekomst av fysiologiska störningar begränsat till tidsintervallet en timme innan inskrivning och en timme efter [15].

## Respiratorisk svikt och Acute Respiratory Distress Syndrome

Respiratorisk svikt innebär att gasutbytet i lungorna är försämrat vilket leder till att blodets normala oxygenering och koldioxidnivåer förändras, med hypoxemi, hyperkapni, eller en kombination av de båda som följd [19].

Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) är den mest svårbehandlade formen av respiratorisk svikt och uppträder i upp till 20 % av alla som behandlas med mekanisk ventilation [20]. ARDS orsakas av indirekta och generella effekter av trauma, infektion, sepsis, frakturer, massiva transfusioner och andra liknande tillstånd [19]. Den primära skadan utlöser en okontrollerad och utbredd inflammatorisk aktivitet med frigörande av proinflammatoriska cytokiner som i huvudsak påverkar lungorna. Cytokinerna rekryterar neutrofiler till lungorna, där de blir aktiverade och frigör toxiska mediatorer som ger utbredda skador på kärlendotelet och det alveolära epitelet vilket medför ökad kapillärpermeabilitet och ödembildning [19,21]. Det leder till ökad mängd interstitiell och intraalveolär vätska. Funktionen av surfaktanter går förlorad vilket leder till alveolär kollaps. Det i sin tur leder försämrat gasutbyte, minskad lungcompliance och ökat pulmonellt arteriellt tryck. Oftast krävs mekanisk ventilation enligt principerna för "Open lung ventilation", där minsta acceptabla tidalvolym i kombination med positivt slutexpiratoriskt tryck används för att upprätthålla alveolerna och inte utsätta dem för övertryck med risk för ytterligare skada som följd. Vid svår ARDS krävs ibland mer aggressiv ventilatorbehandling [19,5].

## Studiens syfte

Studiens syftar till att utröna mortalitet och morbiditet hos patienter med långvarig respiratorbehandling som trakeotomeras i samband med vård på CIVA. Hur är långtidsöverlevnaden hos trakeotomerade patienter jämfört med dem som respiratorbehandlats?

Studien är en del av CIVAs kvalitetsuppföljning av patienter med långvarigt respiratorbehov som trakeotomeras i samband med vård på CIVA. Uppföljning av CIVAs riktlinjer att patienter med förväntat långvarigt respiratorbehov skall trakeotomeras inom 7-10 dagar.

## Frågeställningar

Vilken mortalitet och morbiditet har trakeotomerade patienter jämfört med samtliga patienter som respiratorbehandlas på CIVA?

Hur lång tid efter initierad respiratorbehandling genomförs trakeotomi?

## Metod

Arbetet baseras på en retrospektiv deskriptiv registerstudie och ingår i CIVAS egna kvalitetsuppföljning. Inhämtning av variabler gjordes genom journalsystemet Cosmic samt CIVAS egna journalsystem PasIva för samtliga patienter som genomgått kirurgisk- och/eller perkutan trakeotomi inom CIVAs regi vid Uppsala Akademiska sjukhus mellan 2011-01-01 – 2013-05-01. Totalt var det 59 vårdtillfällen där ingrepp förekom för vald tidsperiod. Där fler vårdtillfällen med samma patient har skett inom 72 h, pga. återinskrivning har dessa slagits ihop och räknats som 1 vårdtillfälle på CIVA. Därför har 3 vårdtillfällen avgått. 2 patienter har exkluderats då första trakeotomin genomfördes på IVA vid annat sjukhus. 1 patient har vårdats 2 gånger med förnyad trakeotomi vid båda inläggningarna. För denna patient har 2 vårdtillfällen upprättats men det föreligger endast 1 vårdtid på Akademiska sjukhuset. I den slutliga databasen ingår 56 patienter.

När patienter flyttats till annan IVA på sjukhuset på grund av platsbrist har detta räknats som fortsatt IVA-vård och vårdtiden har räknats tills utskrivning från annan IVA. 12 månaders Mortalitet har följts på samtliga patienter med undantag för 1 patient som kom från utomnordiskt land, där ingen uppföljning var möjlig. I de fall patienter tillhör annat landsting och lämnar sjukhuset fortsatt trakeotomerade har ingen uppföljning avseende dekanylering av trakeotomin genomförts. Finns ingen exakt tid på dagen att hämta i journalsystemet har tiden sats till kl. 12.00 (intubering, kanylering, dekanylering, rekanylering, mortalitet och utskrivning). De patienter som kommer intuberade och/eller skrivs ut intuberade har tiden för inskrivning respektive utskrivning räknats som tid för intubering. Vid bedömning om det förekommit några komplikationer i samband med de olika trakeotomimetoderna har avgränsningen varit blödning som är svår att stilla och kräver ligering samt vid intraoperativa komplikationer som kräver övergång från perkutan till kirurgisk teknik. Luftläckage och blödning efter ingreppet som kräver åtgärder har också räknats som komplikationer. Samtliga komplikationer listas nedan.

Då studien genomfördes inom ramen för kvalitetsuppföljning för CIVAs verksamhet har patientsamtycke inte behövt inhämtas.

För att kunna jämföra patienterna som trakeotomerats med de som respiratorbehandlats på CIVA vid akademiska sjukhuset, har data genom det egna journalsystemet PasIva inhämtats och de patienter som har trakeotomerats och patienter under 16 år (då dessa inte graderas enligt SAPS 3) har exkluderats (n=1032). Avseende mortalitet hos respiratorbehandlade patienter har data hämtats ur Svenska Intensivvårdsregistret (SIR) för samma tidsperiod (n=1137). I SIRs system kan man inte exkludera de patienter som har trakeotomerats från dem som respiratorbehandlats, utan dessa inkluderas i hela kohorten vilket påverkar den statistiska analysen vid jämförelse. SIRs register har absoluta data för 30- och 180-dagarns mortalitet, men begränsningar i 12 månaders mortalitet och visar då endast fraktion överlevande.

Registerdata har bearbetats manuellt i Microsoft Excel för Mac 2011 och avidentifierats. För statistiska analyser användes GraphPad Prism 6 för Mac av GraphPad Software, La Jolla California, USA, <http://www.graphpad.com>.

## **Resultat**

Det totala antalet patienter som trakeotomerades var 55 stycken (tabell 1). I båda grupperna är män högre representerade än kvinnor och stod för 75,0 % av vårdtillfällena i gruppen trakeotomerade respektive 58,2 i gruppen respiratorbehandlade. Ingen signifikant åldersskillnad kunde ses inom respektive kön mellan de olika grupperna, men i gruppen som trakeotomerades tenderade kvinnor att vara äldre jämfört med kontrollgruppen.

Tabell 1. Fördelning av patienter i de studerade grupperna avseende ålder och kön.

| <b>Trakeotomerade</b>    | <b>Konfidensintervall</b> | <b>medel ± SD</b> | <b>Antal</b> | <b>%</b> |
|--------------------------|---------------------------|-------------------|--------------|----------|
| Ålder (totalt)           | 57,5 – 64,9               | 61,2 ± 13,8       | 56           | 100      |
| Män                      | 56,1 – 64,6               | 60,3 ± 13,8       | 42           | 75       |
| Kvinnor                  | 55,8 – 72,5               | 64,2 ± 13,9       | 14           | 25       |
| <b>Respiratorvårdade</b> |                           |                   |              |          |
| Ålder (totalt)           | 57,3 – 59,6               | 58,5 ± 18,5       | 1032         | 100      |
| Män                      | 57,5 – 60,41              | 59,0 ± 18,2       | 601          | 58,2     |
| Kvinnor                  | 56,0 – 59,6               | 57,8 ± 18,8       | 431          | 41,8     |

Medeltiden från initierad respiratorbehandling till trakeotomi var 8,1 dygn, med variationsbredd 0,2 – 18,8 dygn och 75 % percentil 10,5 dygn (tabell 2). Antal vård dygn på CIVA var signifikant längre för studiepopulationen ( $p < 0,0001$ ) och den maximala vårdtiden var 59,20 dygn, vilket är mer än sju gånger längre jämfört med kontrollgruppen där längsta vårdtiden var 26,90 dygn.

Sjukhusvistelsen för studiepopulationen var generellt lång men spridningen var stor, med vårdtider mellan 9 – 258 dygn. För de patienter som överfördes till hemortssjukhus har uppföljning endast gjorts för vårdtiden vid akademiska sjukhuset. 19 patienter skrevs ut direkt från CIVA till hemsjukhus.

Tabell 2. Vårdtid, tid till behandling och behandlingslängd, uttryckt i dygn.

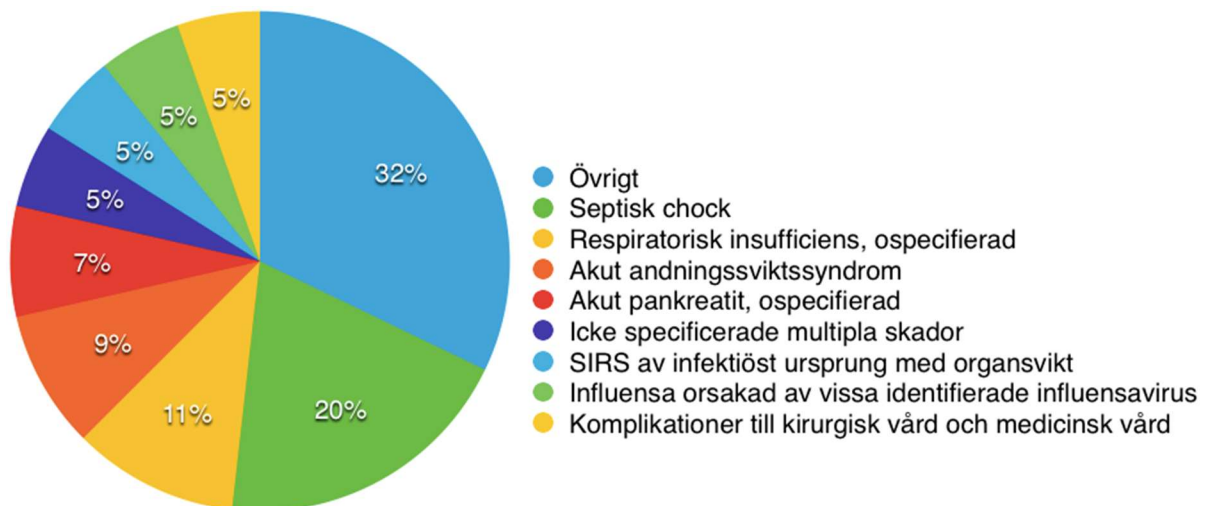
| Trakeotomerade                          | Konfidensintervall | Medel ± SD    |
|-----------------------------------------|--------------------|---------------|
| Vårdtid CIVA                            | 17,2 – 24,7        | 21,0 ± 14,2   |
| Vårddygn sjukhus                        | 47,2 – 76,4        | 61,8 ± 54,2   |
| Total tid i respirator                  | 15,0 – 21,8        | 18,4 ± 12,6   |
| Tid från ankomst till trakeotomi        | 7,2 – 9,2          | 8,2 ± 3,8     |
| Tid från respiratorvård till trakeotomi | 7,0 – 9,2          | 8,1 ± 4,1     |
| Tid kanylerade                          | 0,47 – 120,3       | 60,4 ± 179,6  |
| Tid kanylerade i sjukhusets regi        | 6,5 – 85,3         | 45,86 ± 147,2 |
| Respiratorvårdade                       |                    |               |
| Vårdtid CIVA                            | 2,6 – 3,1          | 2,8 ± 3,4     |

19 patienter (34 %) skrevs ut direkt från CIVA till hemsjukhus. Det samma gäller för den tiden patienterna varit kanylerade där det inte finns data för 19 patienter (34 %), 4 har avlidit innan dekanylering och 15 har återgått till hemsjukhus fortsatt kanylerade. De patienter som krävt byte av kanyl under vårdtiden är begränsat till 12,5 % (n=7). Rekanyleringar som gjorts under vårdtiden på CIVA har krävts vid 7,1 % (n=4) av vårdtillfällena. Har patienten återinskrivits på CIVA och ny kanylering gjorts har detta registrerats som ett enskilt kanyleringstillfälle. 42,9 % av patienterna hade dialyskrävande njursvikt (tabell 3).

Tabell 3. Övriga patientkaraktäristika.

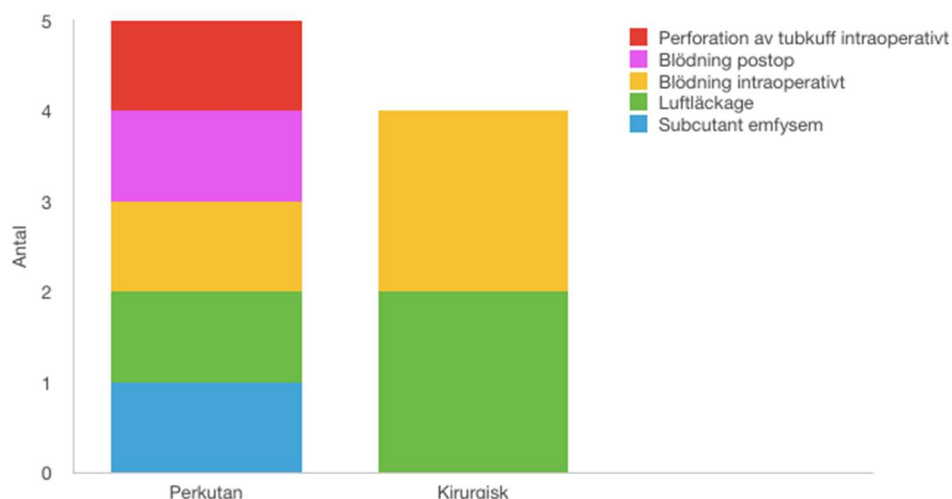
| Trakeotomerade                          | Antal | %    |
|-----------------------------------------|-------|------|
| Byte av kanyl                           | 7     | 12,5 |
| Rekanylering                            | 4     | 7,1  |
| Dialyskrävande njursvikt                | 24    | 42,9 |
| Går till avdelning/hemsjukhus med kanyl | 27    | 48,2 |
| Utskrivning från CIVA till hemsjukhus   | 19    | 34,0 |
| Avlider på CIVA                         | 4     | 7,1  |

Den primära inläggningsorsaken på CIVA för patienterna har erhållits från PasIva (n=56). Flertalet patienter hade flera diagnoser men endast den primära redovisas (figur 1). Materialet är relativt litet och flertalet patienter är ensamma om sin diagnos. I de fall där endast 2 eller färre patienter har samma diagnos är dessa placerade i gruppen övrigt vilket motsvarar 32 % (n=18). Den största enskilda gruppen är septisk chock 20 % (n=11), följt av respiratorisk insufficiens 11 % (n=6), ARDS 9 % (n=5) och akut pankreatit 7 % (n=4).



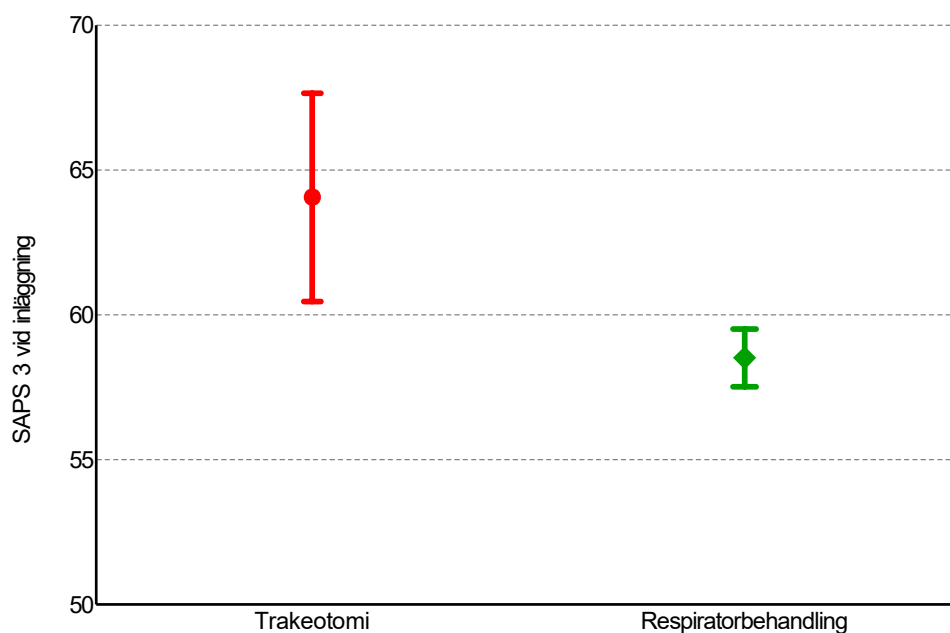
Figur 1. Inläggningsorsak för patienter ingående i studien. Gruppen övrigt representeras av de patienter där två eller mindre hade samma diagnos.

Komplikationer uppstod i 16,1 % (n=9) av ingreppen totalt (perkutana 8,9 % och kirurgiska 7,1 %). Alla komplikationer var hanterbara och ingen avled av ingreppet. 1 Perkutan trakeotomi krävde konvertering till kirurgisk på grund av subkutant emfysem intraoperativt. De två vanligaste komplikationerna var luftläckage och blödning intraoperativt (n=6) och utgjorde tillsammans 10,7 % av komplikationerna (figur 2).



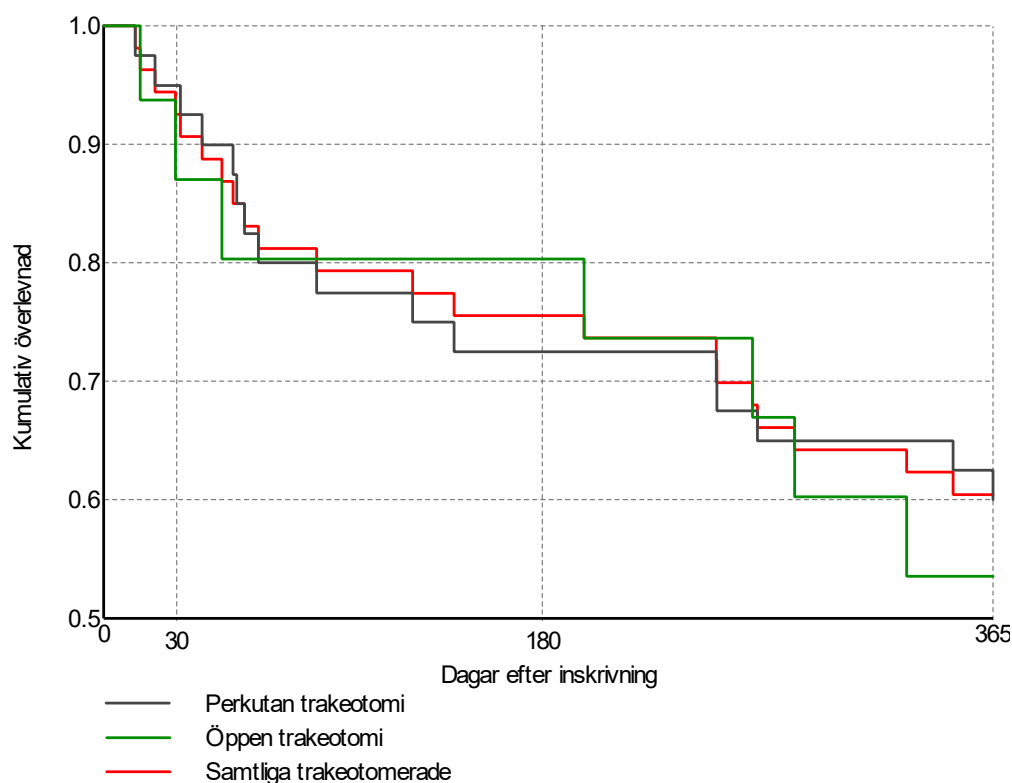
Figur 2. Komplikationer i samband med trakeotomi.

SAPS 3-värdet skilde sig mycket mellan grupperna (figur 3). Medelvärde för trakeotomerade patienter och var  $64,1 \pm 13,4$  (CI 60,5 – 67,7). I gruppen som respiratorbehandlats var medelvärde  $58,5 \pm 16,3$  (CI 57,5 – 59,5). Statistisk signifikans förelåg ( $p=0,0123$ ). Vid ålderskorrigering för gruppen som respiratorbehandlades ( $n=928$ ) påverkades inte utfallet nämnvärt (CI 57,9 – 60,0). Ingen skillnad i SAPS3-värde kunde ses mellan könen inom gruppen trakeotomerade ( $p=0,8380$ ). Det förelåg inte heller någon skillnad mellan avlidna och levande i studiepopulationen vid 12 månaders uppföljning ( $p=0,4573$ ).



Figur 3. SAPS3 vid inskrivning. Visas som medelvärde och konfidensintervall.

Figur 4 visar mortalitet från inskrivningstiden på CIVA för samtliga som genomgått trakeotomi på CIVA för tidsperioden. I gruppen som genomgick kirurgisk trakeotomi ingick totalt 16 patienter och mortaliteten var vid 30 dagar 12,5 % (n=2), 180 dagar 18,7 % (n=3) och vid 365 dagar 43,7 % (n=7). I gruppen som genomgick perkutan trakeotomi ingick 40 patienter och mortaliteten var vid 30 dagar 5,3 % (n=2), 180 dagar 27,5 % (n=11) och vid 365 dagar 37,5 % (n=15). Ingen signifikant skillnad förelåg mellan de två grupperna ( $p=0,6155$ ). Mortaliteten för hela gruppen var vid 30 dagar 7,4 % (n=4), 180 dagar 25,0 % (n=14) och efter 365 dagar 39,2 % (n=22).

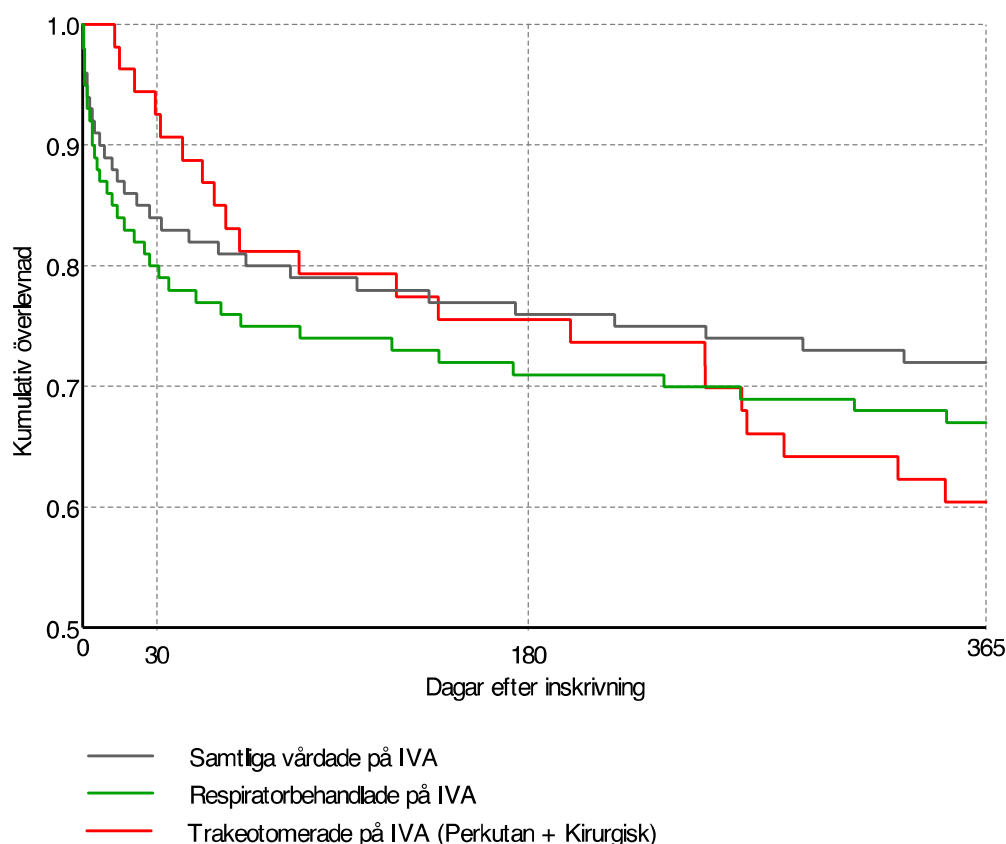


Figur 4. Kaplan-Meierkurva som visar mortalitet hos trakeotomerade patienter under tiden för studien.

Mortaliteten för hela gruppen trakeotomerade patienter i jämförelse med samtliga som respiratorbehandlats under den angivna tidsperioden (figur 5). Data för kontrollgruppen kommer från SIRs register där absoluta data endast finns för 180-dagars uppföljning och därefter i fraktioner. Statistisk signifikans kunde ses vid 30 dagar ( $p=0,0196$ ) men saknades vid 180 dagar ( $p=0,6483$ ) och 365 dagar ( $p=0,3283$ ). Den totala mortaliteten var 39,2 % för de trakeotomerade patienterna och 33,0 % för de respiratorbehandlade. Ingen signifikant



skillnad kunde heller ses mellan studiepopulationen och samtliga som vårdats på CIVA under samma tidsperiod.



Figur 5. Kaplan-Meierkurva som visar mortalitet på CIVA under tiden för studien.

## Diskussion

Mortaliteten vid 30 dagars uppföljning räknat från inskrivning på Centralintensiven (CIVA) i Uppsala var signifikant lägre för gruppen trakeotomerade patienter i jämförelse med samtliga som respiratorbehandlats under den angivna tidsperioden. Ett liknande mönster sågs av Flaatten och kollegor [22]. Ingen skillnad i mortalitet observerades vid 180 och 365 dagars uppföljning. Trots att patienterna har högre morbiditet så lever en större andel inledningsvis. Anledningen till att lägre 30 dagars mortalitet förelåg kan vara att selektionsbias föreligger, det vill säga de patienter som bedömdes ha en rimlig chans att överleva om trakeotomi utförs har selekterats fram. En annan tänkbar bidragande orsak kan vara att de som blir trakeotomerade också får maximala insatser, vilket leder till att överlevnaden uppehålls så länge patienterna är på CIVA. Det föreligger en svaghet i beräkningen av mortaliteten då

absoluta data för respiratorgruppen bara finns vid 30 och 180 dagars uppföljning och i övrigt bara inhämtats i fraktioner. Inhämtning av data från dödsregister för varje enskild individ i jämförelsegruppen är av intresse vid framtida studier av materialet. Det råder viss oenighet kring vad som är optimal tidpunkt för trakeotomering. Trakeotomi före 10 dagar har visats vara fördelaktigt vid 90 dagar och efter ett år i en studie [23]. I en studie av Shan och kollegor förespråkas trakeotomi mellan dag 3-7 [24]. Det finns även studier där man inte sett någon fördel med tidig trakeotomi [9]. Inget säkert samband har i tidigare studier kunnat visas avseende minskad mortalitet på intensivvårdsavdelning mellan trakeotomering jämfört med förlängd respiratorbehandling [25-26].

Medeltiden från initierad respiratorbehandling till trakeotomi var 8,1 dygn. Då befintlig rutin på CIVA är att patienter med förväntat förlängt respiratorbehov skall trakeotomeras inom 7-10 dagar innebär studiens resultat att prediktionen är god och att riktlinjerna följs [10]. I de fall man inte har följt rutinen är den troligaste orsaken, vilket också noterats i journaler, att man inledningsvis bedömt att patienten kommer att kunna extuberas, men att förutsättningarna sedan har förändrats. Värt att notera är att i gruppen respiratorbehandlade patienter som vårdades längre än 20 dagar på CIVA (n=3) gjordes en journalgenomgång för att se anledningen till varför dessa inte trakeotomerats. I två av fallen hade man extuberat men varit tvungen att reintubera en kortare tid innan slutlig extubering. I ett fall framkom diskussion kring värdet av att trakeotomera, men då patienten var så svårt sjuk valde man att fatta 0-HLR beslut istället.

Antalet vård dygn på CIVA var signifikant fler för trakeotomerade patienter i jämförelse med respiratorbehandlade, vilket var förväntat eftersom de har längre tid i respirator. Skillnaden i medelvårdtid mellan grupperna var knappt 17 dygn. En svaghet i resultatet är att ingen uppföljning varit möjlig avseende fortsatt vård på intensivvårdsavdelning på hemortssjukhuset. Det samma gäller de patienter som skrivits ut till vårdavdelning på hemortssjukhus. Således är den verkliga totala vårdtiden längre än den observerade.

I båda grupperna är män högre representerade än kvinnor. I gruppen som trakeotomerades stod män för 75 % av ingreppen. Liknande observation har visats i en Nyligen publicerad svensk rapport avseende könsskillnader inom intensivvård [27]. Män är sjukare när de läggs in på intensivvårdsavdelning och stannar längre. I rapporten är man försiktig med att dra

slutsatser men tänkbara orsaker är att sjukdomstillstånden är olika mellan könen eller att attityden hos vårdpersonalen skiljer sig. En intressant observation är att kvinnor som trakeotomerades tenderade att vara äldre än de som respiratorbehandlades, medan någon sådan skillnad inte kunde ses bland männen.

Patienterna som trakeotomerades hade signifikant högre morbiditet med avseende på SAPS3-värde jämfört med de som respiratorbehandlats. Det antyder att rätt kategori patienter har blivit selekterade till trakeotomi utifrån hur sjuka patienterna varit vid inskrivning. Ingen skillnad sågs inom gruppen som trakeotomerats i SAPS3-värde mellan avlidna och överlevande vid 365 dagars uppföljning. En tänkbar anledning är att rekalkibrering av SAPS3 inte hade gjorts när data för denna studie inhämtades [17]. Vid jämförelse mellan könen inom gruppen kunde inte heller någon skillnad ses. En ytterligare intressant observation var att 42,9 % av patienterna hade dialyskrävande njursvikt, vilket tyder på hög komorbiditet. Individuella mortaliteten inom gruppen som respiratorbehandlats har inte inhämtats och vid framtida studier är det av intresse att jämföra SAPS3-värdet på överlevande och avlidna individer från båda grupperna för att kunna se eventuella skillnader i morbiditet.

Det föreligger osäkerhet huruvida de respiratoriska primärdiagnoserna är korrekta. Likaså om Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) föreligger. Kriterierna för ARDS skall vara uppfyllda för att en sådan diagnos skall sättas och det finns en medvetenhet på CIVA i Uppsala om att det inte det noggrant journalförs. Därför har ingen analys kunnat göras utifrån det materialet.

Trakeotomi vid CIVA i Uppsala utförs på ett säkert sätt. Komplikationer uppstod i 16,1 % av ingreppen vilket ligger på samma nivå som andra studier [28-29]. Alla komplikationer i studien var hanterbara och ingen patient avled av ingreppet. Risken för att bli kroniskt kanylerad är liten och av de 37 patienter där uppföljning varit möjlig är endast två fortsatt kanylerade.

Vid inhämtning av patientdata har PasIva använts. Det är ett tydligt och enkelt journalsystem där all information är lättillgänglig. Dock noterades att man generellt är bra på att registrera när respiratorbehandling initieras och avslutas och trakeotomi utförs, men det finns tydliga brister i journalföringen avseende tid för kanylbyte och dekanylering. SAPS3-värden kan inte

exporteras med övriga data, vilket kräver manuell registrering, alternativt inhämtning hos Svenskt Intensivvårdsregister (SIR) mot en kostnad.

## Slutsats

I den här studien på patienter inläggande på Centralintensiven i Uppsala, kunde man se en minskad mortalitet hos trakeotomerade patienter vid 30 dagar men inte vid 180 och 365 dagar. Vidare framgick från studien att medeltiden till trakeotomering var 8,1 dygn vilket innebär att Centralintensiven i Uppsala följer den befintliga riktlinjen att patienter med bedömt förlängt respiratorbehov skall trakeotomeras inom 7-10 dagar. Morbiditeten var högre hos patienter som trakeotomerats än hos patienter som respiratorbehandlats. Patientmaterialet i studien var relativt litet och möjligheten till uppföljning av jämförelsegruppen var begränsad. Vidare inhämtades data innan SAPS3 rekalibrerats. Således behövs fler studier för att ytterligare utforska mortaliteten och morbiditeten hos trakeotomerade patienter.

## Referenser

1. Svenska Intensivvårdsregistret. Svenska Intensivvårdsregistrets utdataportal <http://www.icuregswe.org/sv/Utdata/>; Carl-Johan Wickerts; 2014 [cited 2014 20 October].
2. Scales DC, Ferguson ND. Tracheostomy: it's time to move from art to science. Crit Care Med. 2006;34(12):3039-40.
3. Tong CC, Kleinberger AJ, Paolino J, Altman KW. Tracheotomy timing and outcomes in the critically ill. Otolaryngol Head Neck Surg. 2012;147(1):44-51.
4. Seneff MG, Zimmerman JE, Knaus WA, Wagner DP, Draper EA. Predicting the duration of mechanical ventilation. The importance of disease and patient characteristics. Chest. 1996;110(2):469-79.
5. Larsson A, Rubertsson S, editors. Intensivvård. 2., grundligt omarb. och utök. uppl. Stockholm: Liber; 2012.

6. Szmuk P, Ezri T, Evron S, Roth Y, Katz J. A brief history of tracheostomy and tracheal intubation, from the Bronze Age to the Space Age. *Intensive Care Med.* 2008;34(2):222-8.
7. Griffiths J, Barber VS, Morgan L, Young JD. Systematic review and meta-analysis of studies of the timing of tracheostomy in adult patients undergoing artificial ventilation. *BMJ.* 2005;330(7502):1243.
8. Terragni PP, Antonelli M, Fumagalli R, Faggiano C, Berardino M, Pallavicini FB, et al. Early vs late tracheotomy for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adult ICU patients: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2010;303(15):1483-9.
9. Young D, Harrison DA, Cuthbertson BH, Rowan K. Effect of early vs late tracheostomy placement on survival in patients receiving mechanical ventilation: the TracMan randomized trial. *JAMA : the journal of the American Medical Association.* 2013;309(20):2121-9.
10. Oral communications: Chief Physician Uppsala Intensive Care Unit, R. Kawati; 2013 [cited 2013 september]
11. Appleby I. Tracheostomy. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine.* 2005;6(7):220–222.
12. Brasel KJ. Percutaneous Tracheostomy. *Operative Techniques in General Surgery.* 2003;5(3):181-187.
13. Börjesson M. Trakeotomi - Från anläggning till dekanylering. In: ÖNH-Kliniken, editor. Södra Älvsborgs sjukhus: Västra Götalandsregionen; 2013.
14. Freeman BD, Isabella K, Lin N, Buchman TG. A meta-analysis of prospective trials comparing percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill patients. *Chest.* 2000;118(5):1412-8.
15. Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. SAPS 3-- From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med.* 2005;31(10):1345-55.
16. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985;13(10):818-29.
17. Engström L. Riskjusteringsmodeller i svensk intensivvård. Svenska Intensivvårdsregistret. 2013.
18. Metnitz PG, Moreno RP, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. SAPS 3-- From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 1: Objectives, methods and cohort description. *Intensive Care Med.* 2005;31(10):1336-44.

19. Renck H, Andrén-Sandberg Å. Svikt av vitala funktioner. 4., [rev.] uppl. Torekov: Aniva; 2003.
20. Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Esteban A. Epidemiology of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *Semin Respir Crit Care Med*. 2006;27(4):327-36.
21. Piantadosi CA, Schwartz DA. The acute respiratory distress syndrome. *Ann Intern Med*. 2004;141(6):460-70.
22. Flaatten H, Gjerde S, Heimdal JH, Aardal S. The effect of tracheostomy on outcome in intensive care unit patients. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2006;50(1):92-8.
23. Scales DC, Thiruchelvam D, Kiss A, Redelmeier DA. The effect of tracheostomy timing during critical illness on long-term survival. *Crit Care Med*. 2008;36(9):2547-57
24. Shan L, Hao P, Xu F, Chen YG. Benefits of early tracheotomy: a meta-analysis based on 6 observational studies. *Respir Care*. 2013;58(11):1856-62.
25. Frutos-Vivar F, Esteban A, Apezteguía C, Anzueto A, Nightingale P, González M, et al. Outcome of mechanically ventilated patients who require a tracheostomy. *Crit Care Med*. 2005;33(2):290-8.
26. Clec'h C, Alberti C, Vincent F, Garrouste-Orgeas M, de Lassence A, Toledano D, et al. Tracheostomy does not improve the outcome of patients requiring prolonged mechanical ventilation: a propensity analysis. *Crit Care Med*. 2007;35(1):132-8.
27. Banck M. Svensk intensivvård ur ett könsperspektiv. Svenska Intensivvårdsregistret. 2013.
28. Oliver ER, Gist A, Gillespie MB. Percutaneous versus surgical tracheotomy: an updated meta-analysis. *Laryngoscope*. 2007;117(9):1570-5.
29. Halum SL, Ting JY, Plowman EK, Belafsky PC, Harbarger CF, Postma GN, et al. A multi-institutional analysis of tracheotomy complications. *Laryngoscope*. 2012;122(1):38-45.