

# Retningslinie for perkutan dilatationstrakeotomi (PDT) af patienter på intensiv afdeling

Afgrænsning: Vedrører patienter > 15 år

Litteratursøgning afsluttet: 6 december 2010

Redaktionens slutning: December 2010

Revideres næste gang: Januar 2014

## Indhold:

1. Introduktion
2. PDT - Indikationer og kontraindikationer.
3. Timing af trakeotomi af intensiv patienter – tidlig versus sen?
4. PDT versus kirurgisk trakeotomi– herunder komplikationer til begge.
5. Anæstesi til PDT.
6. Teknik og procedure ved PDT.
7. Dekanylering
8. Uddannelse i PDT.
9. Arbejdsmetode, søgestrategi, evidensniveau og skrivegruppens medlemmer.
10. Referenceliste.

## **1. Introduktion**

Trakeotomi er et hyppigt udført indgreb på intensiv patienter. I en international 1-dags-prævalensundersøgelse blev 24 % af intensiv-patienter med respiratorbehov ventileret via en trakeostomi<sup>1</sup>. PDT er siden 1985<sup>2</sup> blevet tiltagende udbredt over for klassisk kirurgisk trakeotomi, som fortsat er back-up metoden i vanskelige tilfælde.

## **2. PDT - Indikationer og kontraindikationer.**

### Indikationer for PDT:

- langvarig respiratorterapi.
- behov for at beskytte luftvejen (f.eks. ved critical illness polyneuropathy, neuromuskulær dysfunktion, bulbær paralyse)
- behov for langvarig intratrakeal sugning (nedsat hosterefleks, ekscessiv sekretproduktion)
- øvre luftvejsobstruktion (f.eks. tumor, bilateral recurrens parese)
- traume eller infektion i mundhule og larynx
- minimering af sedation

### Kontraindikationer for PDT

- ustabil columna cervicalis
- svær lokal infektion

- ukontrollerbar koagulopati

#### Relative kontraindikationer:

- infektion ved operationsfelt
- svær koagulopati
- høje ilt/PEEP-krav
- vanskelig anatomi (adipositas, kort hals, stiv nakke, stor struma, trakealdeviation etc)
- nærhed til operations- eller brandsår
- høj ICP
- ustabil cirkulation
- tidligere stråleterapi af hals- og nakkeregion

Der eksisterer ingen randomiserede undersøgelser om indikationer eller kontraindikationer for PDT. PDT er en sikker procedure, hvis gennemført af en erfaren intensiv-læge. En række kliniske tilstande vil kræve en konkret overvejelse af dels patientens individuelle risiko dels timingen af indgrebet i forhold til sygdomsforløbet. PDT er som regel en planlagt procedure, og alle reversible risikotilstande (såsom koagulopati eller høje ilt/PEEP-krav) skal om muligt først korrigeres. Med stigende operatørerfaring svinder antallet af relative kontraindikationer. Et case review med 207 patienter viser sågar, at PDT som nødprocedure kan udføres sikkert i erfarne hænder<sup>3</sup>. PDT er ligeledes udført med meget få komplikationer trods koagulopati<sup>4</sup> eller høje ilt/PEEP-krav<sup>5</sup>. Nogle små studier og kasuistikker har vist en fordel ved trakeostomi frem for translaryngeal intubation hos langtids-intuberede patienter mht. udvikling af larynxskader<sup>6</sup>. Overvægtige patienter (BMI > 27,5) har en ca. 5 gange højere risiko for alvorlige perioperative komplikationer ved PDT<sup>7</sup>.

#### Potentielle fordele ved trakeostomi frem for translaryngeal intubation:

- mindre behov for sedering
- større patient-komfort (mobilisation, mundpleje, evt. fonation)
- mindre hyppighed af langtids-intubations komplikationer (larynxskader etc.)
- mindre luftvejsmodstand og dermed mindre respirationsarbejde
- bedre hosteffekt
- mulighed for hurtigere respirator udtræpning
- mulighed for tidligere udvisitering fra intensivafdeling

### **3. Timing af trakeotomi af intensiv patienter – tidlig versus sen?**

#### Rekommandation:

**Det optimale tidspunkt for trakeotomi på intensiv patienter med langvarigt behov for mekanisk ventilation må bestemmes individuelt ud fra et samlet klinisk skøn. Der er ikke evidens for at anbefale tidlig versus sen trakeotomi.** (Styrke A, evidensniveau 1b)

#### Baggrund:

Definitionen på tidlig trakeotomi varierer i litteraturen, men er typisk fra 2-10 dage efter start af mekanisk ventilation.

Frem til 2004 ses modstridende resultater fra kun fire randomiserede kontrollerede studier, hvoraf alle enten er små, quasi-randomiserede eller er udført på specielle, ikke-generaliserbare

patientgrupper med f.eks. brandsår eller hovedtraume<sup>8-10</sup>. I 2004 fandt Rumbak et al<sup>6</sup> - i det indtil da største studie på i alt 120 medicinsk-intensive patienter fra 3 amerikanske ICU's - en signifikant fordel ved tidlig (<48 timer) frem for sen trakeotomi (dag 14-16), hvad angår både mortalitet, varighed af mekanisk ventilation samt forekomst af nosokomial pneumoni.

På denne baggrund fandt man i en metaanalyse<sup>11</sup> fra 2005 af de hidtil fundne 5 randomiserede kontrollerede studier signifikant kortere varighed af mekanisk ventilation og kortere ophold på intensiv afdeling ved tidlig trakeotomi, men ingen forskel i mortalitet eller nosokomial pneumoni.

Et italiensk multicenterstudie<sup>12</sup> fra 2010 randomiserede i alt 419 patienter til enten tidlig (dag 6-8) eller sen (dag 13-15) trakeotomi. Der sås ingen signifikant forskel i ventilator-associeret pneumoni eller mortalitet.

Der afventes endnu publikation af et afsluttet britisk multicenterstudie ([www.tracman.org.uk](http://www.tracman.org.uk)), men ifølge den foreløbige præsentation sås ikke lavere mortalitet ved tidlig trakeotomi<sup>13</sup>.

På denne baggrund vurderes der ikke evidens for at anbefale tidlig versus sen trakeotomi. Det optimale tidspunkt må fortsat bestemmes individuelt ud fra et dagligt klinisk skøn.

#### **4. PDT versus kirurgisk trakeotomi - herunder komplikationer for begge.**

##### Rekommandation:

**Bedside PDT bør være standardmetoden til trakeotomi af intensiv patienter, idet**

**- bedside PDT er logistisk nemmere og er forbundet med færre eller lige så få komplikationer som kirurgisk trakeotomi.** (Styrke A, evidensniveau 1b)

**- bedside PDT er billigere end kirurgisk trakeotomi udført på operationsgangen**  
(Styrke C, evidensniveau 4)

**Kirurgisk trakeotomi på operationsgangen forbliver back-up metoden ved vanskelige tilfælde.** (Styrke D, evidensniveau 5).

##### Baggrund:

Klinisk betydende komplikationer til både PDT og kirurgisk trakeotomi er relativt sjældne i kontrollerede studier. De fleste alvorlige eller fatale komplikationer såsom ukontrollabel blødning eller tab af fri luftvej er rent kasuistisk beskrevet. Tabel 1 viser mulige komplikationer ved både PDT og kirurgisk trakeotomi.

Tabel 1. Komplikationer til trakeotomi (både PDT og kirurgisk trakeotomi)<sup>14</sup>.

Umiddelbare/tidlige	Sene
Blødning	Stoma-infektion
Hypoxi /tab af fri luftvej	Displaceret trakealkanyle / via falska
Læsion af trakea, herunder perforation af bagvæg og trakealringslæsion.	Mindre blødning fra små kar
Læsion af oesophagus	Livstruende blødning fra erosion af a. anonym eller andre store kar
Displaceret trakealkanyle / via falska	Subglottisk stenose eller trakealstenose
Luftvejsobstruktion af koagel	Manglende lukning af stoma efter dekanylering
Hypercapni	Trakeo-oesophageal fistel
Forhøjet intrakranielt tryk	Permanente stemmeforandringer
Simpel/tryk pneumothorax	Synkebesvær
Pneumomediastinum	Ar på halsen
Subkutant emfysem	
Atelektase	
Perforation af trakealtubens cuff	
Nåleskade på fiberbronkoskop (PDT)	

En metaanalyse<sup>15</sup> fra 2006 med i alt 17 randomiserede kontrollerede forsøg omfattende 1212 patienter viste en signifikant nedsat sårinfektionsrate (defineret som antibiotika-udløsende infektion) på 2,3 % ved PDT mod 10,7 % ved kirurgisk trakeotomi. Årsagen er muligvis den minimalt invasive kirurgi ved PDT. Blødningskomplikationer (defineret som krævende blodtransfusion eller kirurgisk hæmostase) sås i ca. 5-6 % i begge grupper. Ved en subgruppeanalyse med *bedside* PDT over for kirurgisk trakeotomi på *operationsstuen* fandtes dog en signifikant lavere blødningsrisiko og lavere mortalitet ved *bedside* PDT. Dette afspejler formentlig risikoen ved intrahospital transport af en kritisk syg patient. Ligeledes er den økonomiske omkostning ved *bedside* PDT lavere end kirurgisk trakeotomi på *operationsgangen*<sup>16</sup>. Det væsentligste studie i ovennævnte metaanalyse<sup>15</sup> er et australsk randomiseret kontrolleret forsøg<sup>17</sup> fra 2006 med i alt 200 intensiv-patienter randomiseret til enten *bedside* kirurgisk eller perkutan dilatationstrakeotomi. Der fandtes ingen forskel i det kombinerede primære endepunkt (blødning, infektion, pneumothorax, accidentiel dekanylering, anden større operativ komplikation eller død) ved PDT versus kirurgisk trakeotomi. Den samlede komplikationsrate var lav: 3,5 %. Der var dog færre stomale sårinfektioner på dag 7 ved PDT, ligesom tiden fra randomisering til trakeotomi var kortere i PDT gruppen. Sidstnævnte afspejler den logistiske fordel ved, at intensivlægerne selv udfører proceduren. Klinisk relevante langtidskomplikationer efter trakeotomi hos kritisk syge patienter er formentlig sjældne, men der findes ikke tilfredsstillende langtids follow-up undersøgelser, som tillader konklusioner angående PDT versus kirurgisk trakeotomi. Trakealstenose er ofte subklinisk.

## 5. Anæstesi til PDT.

### Rekommandation:

**Anæstesi til PDT bør rutinemæssigt være generel anæstesi med intravenøse midler.**

**Anvendelse af neuromuskulær blokade anbefales. Almindelige fasteregler er gældende ved**

**elektiv PDT. Man bør være forberedt på håndtering af en vanskelig luftvej. PDT kan gennemføres i lokal analgesi.** (Styrke D, evidensniveau 5)

#### Baggrund:

Randomiserede kliniske undersøgelser vedr. anæstesi til PDT foreligger ikke, så rekommandationen bygger alene på ekspertudsagn og kasuistiske meddelelser.

Sedation til tubetolerance er ikke tilstrækkelig anæstesi til et kirurgisk indgreb, så reelle anæstesidoser anvendes<sup>18</sup>. Indgift af et neuromuskulært blokerende middel bedrer kirurgiske betingelser og letter kontrolleret overtryksventilation. Anvendelse af inhalationsmidler er mindre hensigtsmæssigt, da proceduren indebærer luftspild.

Håndtering af luftvejen er ved dette indgreb anæstesiologens største udfordring<sup>19</sup>. Af hensyn til den kirurgiske procedure er kranieelle del af ryggen eleveret i forhold til den hyperekstenderede columna cervicalis, hvilket mht. laryngoskopi er en uhensigtsmæssig lejring. Desuden medfører tilstedeværelsen af en tube i larynx risiko for ødem i luftvejen<sup>20</sup>.

Det anbefales, at den oro-trakeale tube retraheres – under direkte laryngoskopi – så cuffen er lige distalt for stemmelæberne, før trakea punkteres<sup>21</sup>. Dette medfører risiko for, at punktirkanylen læderer tuben, da tubespidsen ikke med sikkerhed er kranieelt for punkturstedet. Alternativet er at ekstubere patienten og anlægge en larynxmaske, hvor ulemperne er manglende beskyttelse mod aspiration og vanskelig ventilation hos patienter med dårlig lungecompliance.

Hvilken metode man vælger, må afhænge af et klinisk skøn og personlige præferencer. Udstyr til håndtering af en vanskelig intubation bør være umiddelbart tilgængeligt.

## **6. Teknik og procedure ved PDT.**

Der findes adskillige kommercielle sæt til PDT på markedet, men grundindholdet er det samme: kanyler, guidewire, én eller flere dilatatorer samt evt. pean til initial gennembrydning af trakealvæg. For at holde komplikationsraten lav bør den enkelte afdeling vælge ét sæt - og gennem brugen af kun dette sæt gøre sig fuldt bekendt med fordele og ulemper ved dette.

Der er ikke evidens for afgørende forskelle mellem de forskellige sæt og teknikker, hvorfor nedenstående forslag til procedure for PDT overvejende bygger på ekspertudsagn og tommelfingerregler.

### Forslag til procedure for PDT.

Proceduren for PDT kan adskille sig i detaljer for de enkelte sæt, men nedenstående grundtræk vil være fælles<sup>14</sup> (styrke D, evidensniveau 5)

#### Personale:

PDT kan gennemføres med såvel 1 læge som 2 læger involveret. Én erfaren læge kan gennemføre proceduren, såfremt erfaren intensiv-sygeplejerske medvirker. Ved optræning af operatør samt ved forhøjet risiko for komplikationer bør 2 læger medvirke, hvoraf den ene læge erfaren i PDT.

#### Forberedelse:

- Habil patient: informeret samtykke indhentes fra patienten selv.
- Midlertidigt inhabil patient: de pårørende informeres om muligt.
- Varigt inhabil patient: informeret samtykke indhentes fra en evt. værge.
- Faste: Almindelige fasteregler er gældende. Håndtering af trakea og indirekte tryk på pharynx/esophagus kan provokere vomitus.
- Anti-koagulation pause efter afdelingens retningslinier.

- Intubation og anæstesi: se afnit 5. Anæstesi til PDT.

#### Opdækning:

- PDT-sæt.
- Laryngoskop, intubationsbakke, umiddelbart tilgængeligt bord/bakke til vanskelig intubation.
- Evt. fiberskop.
- Evt. ultralyds-apparatur.

#### Selve proceduren:

- Opstilling, to muligheder:
  - operatøren står ved patientens side. Fordelen er umiddelbar tilgang til det kirurgiske felt uden flytning af patient eller seng.
  - Operatøren står bag ved patienten. Fordelen er optimal placering ved evt. komplikationer, herunder behov for orotrakeal re-intubation.
- Lejring: patienten lejreres med maksimal præsentation af larynxskelet. Oftest med pude under skuldre og maksimal ekstension i cervikal columna.
- Direkte laryngoskopi: der gøres direkte laryngoskopi for reaktion af tube til cuff umiddelbart under stemmelæber samt for at sikre mulighed for evt. re-intubation.
- Afmærkning: Cartilago cricoidea og trakealringene palperes, optimal placering af trakeotomi fastlægges og afmærkes, altid under cartilago cricoidea og optimalt mellem 2. og 3. trakealring. Placering højere giver øget risiko for udvikling af stenose, placering lavt giver risiko for erosion af store kar i øverste mediastinum. Evt. assisteres med fiberskop (lys gennem forvæggen af trakea) eller ultralyd.
- Steril afvaskning, afdækning og påklædning efter afdelingens retningslinier.
- Infiltrations-analgesi med lokalanalgetikum med adrenalin fra cutis og til trakea, primært for at mindske blødningsrisikoen i kraft af den tilsatte adrenalin.
- Hudincision: 8-12 mm tværgående incision på valgt niveau. Så kort som muligt for at mindske blødnings- og infektionsrisiko i kraft af tætsluttende stoma.
- Kanylering og guidewire: Trakealtubens cuff deflateres, trakea punkteres i midtlinien, og guidewiren introduceres. Klinisk kontrol af trakeal placering: Luftudslip gennem kanyle/kateter synkront med ventilation, guidewire frit frem- og tilbageløb, evt. fiberskopisk kontrol gennem oral tube.
- Dilatation af stoma til ønsket størrelse ved én eller flere dilatatorer, evt. med hjælp af pean.
- Kontrol placering:
  - klinisk kontrol: luftudslip synkront med ventilation (gennem åbent stoma med guidewire in situ eller gennem dilatator med guidewire ude).
  - evt. fiberskopisk kontrol gennem oral tube.
- Trakeotomi-tube: vælges efter klinisk vurdering. Enkelte hovedregler:
  - tube med justerbar flange til patienter med dyb adgang til trakea
  - tube med wired forstærkning ved risiko for afklemning (kort hals, adipositas, nødvendig lav placering).

#### Perioperativ blødning:

- Minor blødning ( intet transfusionsbehov):
  - manuel kompression.

- injektion lokalanalgesi med adrenalin i subcutis circumferentielt for stoma.
- meche med adrenalin-opløsning (1mg adrenalin, 4 ml sterilt vand) viklet om tube mellem flange og cutis.
- Major blødning, dvs. transfusionsbehov eller vedvarende blødning trods ovenstående
  - tilsyn speciallæge øre-næse-hals (eksploration, sutur, el-koagulation)

#### Fiberskopi:

Ved tilgængeligt fiberskop bør dette udføres gennem den orale endotracheale tube ved :

- oplæring af opererende læge.
- ved anatomisk eller klinisk komplicerende forhold.

Ved fiberskopien kan man løbende sikre sig, at

- valgt punktursted er korrekt (midtlinie, højde, lys forreste trakealvæg).
- guidewiren er korrekt placeret (intra-trakealt).
- dilatator er korrekt placeret (intra-trakealt, ingen læsioner).
- trakeotomi-tuben er korrekt placeret (højde samt vinkling i trakea).

#### Ultralyd.

Ved tilgængelig ultralyd og erfaring med dette kan ultralyd anvendes til

- afklaring af forløb af evt. større kar gennem operationsfelt.
- vurdering af eventuel struma.
- støtte ved valg af rette placering af trakeostomi: højde, midtlinie.

## 7. Dekanylering

Rekommandation: (Styrke D, evidensniveau 5)

**Patienten dekanyleres snarest muligt ved**

- god hostekraft
- lav FiO<sub>2</sub>
- aftagende sugebehov
- ophørt behov for mekanisk ventilation i > 24 timer
- sufficient opretholdelse af egen luftvej

**Ved udskrivelse fra intensiv afsnit til stamafdeling inden dekanylering:**

- trakealtuben bør være glat eller med afklippet cuffslange (grundet risiko for total luftvejsokklusion). Der bør foreligge en plan for dekanylering for den enkelte patient.

Baggrund: Anbefalinger vedrørende dekanylering savner generelt evidens og beror overvejende på ekspertudsagn. Et internationalt survey viser stor variabilitet i intensivlægers dekanyleringsstrategi<sup>22</sup>.

Manglende dekanylering ved udskrivelse fra ITA til stamafdeling (uden step down unit) er i et prospektivt observations-studie en selvstændig risikofaktor for død – navnlig hvis patienten har højt BMI<sup>23</sup>.

Et post-intensiv tracheostomi follow-up team ledet af en intensiv-læge med henblik på rettidig dekanylering er i et prospektivt kohorte studie associeret med tidligere hospitalsudskrivelse<sup>24</sup>.

## 8. Uddannelse i PDT.

For at mindske antallet af komplikationer bør PDT forbeholdes anæstesiologer, som har mulighed for at vedligeholde deres kompetence i PDT. Det drejer sig skønsmæssigt om 100-150 anæstesiologer i Danmark, de fleste på specialistniveau.

Undervisning i en færdighed, her PDT, involverer både viden (indikationer, kontraindikationer, komplikationer og deres forebyggelse), færdighed (forberedelse, fingerfærdighed, teknik og udførelse), samt kommunikation/samarbejde (samtykke, ydmyghed, realisere når man har brug for hjælp)<sup>25</sup>.

Når en kollega skal læres op i en færdighed, foreslås følgende fire trin<sup>26</sup>:

- 1) Demonstration: Underviseren demonstrerer ved normal hastighed, men uden kommentarer.
- 2) Dekonstruktion: Underviseren demonstrerer og beskriver samtidigt færdighedens elementer.
- 3) Forståelsen: Underviseren demonstrerer færdighedens elementer beskrevet undervejs af kollegaen.
- 4) Udførelsen: Kollegaen demonstrerer og beskriver færdighedens elementer.

Denne fremgangsmåde sikrer, at underviseren bryder processen op i håndterbare trin og beder kollegaen om at sætte ord på trinene. Via gentagelsen styrkes læringen, og eventuelle fejltagelser kan rettes. Samtidigt imødekommes forskellige læringsstile, idet kollegaen ser, hører, forklarer og udfører en færdighed, hvorved læringsudbyttet optimeres.

Vi anbefaler, at underviseren og kollegaen mødes minimum 2 gange, hvilket sikrer, at alle 4 trin nås: Trin 1 bør demonstreres på en rigtig patient, evt. demonstrationsvideo. Det er vigtigt at give kollegaen mulighed for at identificere sig via en grundig demonstration.

Trin 2-4 kan trænes teoretisk, men bedst praktisk på en dertil egnet mannequin (evt. på et paprør omviklet med tape). Disse trin kan således gentages, indtil underviseren vurderer, at kollegaen er kompetent nok til at udføre proceduren på en rigtig patient under supervision (trin 4). Antallet af superviserede PDT må tilpasses individuelt, inden den oplærte kollega selvstændigt kan udføre PDT.

Vi anbefaler følgende struktur for hver undervisningssession<sup>27</sup>:

- Indledning: Kollegaens grundlæggende viden om PDT? Overvej placering af din kollega: Står ved siden af dig eller på modsatte side (spejlbillede)? Venstre- eller højrehåndet?
- Dialog: Har du brudt PDT proceduren ned i klare elementer? Giver du positiv feedback til din kollega ("Hvad gik godt?", "Hvad kan du evt. forbedre næste gang?"). Undgå at tale for meget - oftest gives alt for mange detaljer.
- Afrunding: Kan kollegaen udføre PDT? Hvordan vil kollegaen arbejde videre med læringen? Take home messages.

## 9. Arbejdsmetode, søgestrategi, evidensniveau og skrivegruppens medlemmer.

Efter åbent opslag i medlemsbladet for DASAIM (Dansk Selskab for Anæstesiologi og Intensiv Medicin) sammensattes en skrivegruppe af læger med særlig interesse for intensiv terapi og PDT. Del-emner blev formuleret og uddelegeret til skrivegruppens medlemmer, som leverede et udkast til review internt i skrivegruppen. Artikler blev udvalgt med vægt på randomiserede kontrollerede undersøgelser samt veludførte metaanalyser, men der var ikke regelrette prædefinerede kriterier i artikeludvælgelsen. Derudover anvendtes krydsreferencer fra fundne artikler, personlige



meddelelser og ekspertudsagn. Om muligt er hvert delafsnit formuleret med en *rekommendation* fulgt af en *baggrund*, men ikke alle emner tillader dette. Udkastet fremlægges til feedback ved Dansk Selskab for Intensiv Terapis årlige Symposium på Hindsgavl 26. januar 2011, hvorefter den endelige version tilrettes.

*Strategi for litteratursøgning:*

Pubmed søgning: ("tracheostomy"[MeSH Terms] OR "tracheostomy"[All Fields]) AND ("critical care"[MeSH Terms] OR ("critical"[All Fields] AND "care"[All Fields]) OR "critical care"[All Fields]). Tilsvarende søgning på CINAHL, EMBASE, Cochrane.

Styrke og evidensniveau: Hvor det er meningsfyldt, anvendes i retningslinien Oxford Evidence Based Medicine kriterier:

Anbefalingens styrke	Evidensniveau	
A	1a	Systematisk review eller metaanalyse af homogene kontrollerede forsøg
	1b	Randomiseret kontrolleret forsøg
	1c	Absolut effekt (alt eller intet)
B	2a	Systematisk review af homogene kohortestudier
	2b	Kohortestudie
	2c	Databasestudier
	3a	Systematisk review af case control undersøgelser
	3b	Case-kontrol undersøgelse
C	4	Opgørelser, kasuistikker
D	5	Ekspertmening uden eksplicit kritisk evaluering eller baseret på patofysiologi, laboratorieforskning eller tommelfingerregler.

Udvalgets medlemmer:

Kontaktperson/redaktør: 1.res.læge Kristian Rørbæk Madsen, Anæstesiologisk/Intensiv afdeling, Næstved Sygehus ( e-mail: [krmadsen1975@gmail.com](mailto:krmadsen1975@gmail.com))

Overlæge Henrik Guldager, Anæstesiologisk/Intensiv afdeling, Nykøbing Falster Sygehus

Overlæge Mikael Rewers, Anæstesiologisk/Intensiv afdeling, Herlev Hospital

Overlæge Sven Weber, Anæstesiologisk/Intensiv afdeling, Ålborg Sygehus

Overlæge Kurt Købke Jacobsen, Anæstesiologisk/Intensiv afdeling, OUH Svendborg.

Overlæge Reinhold Jensen, Anæstesiologisk/Intensiv afdeling, Skejby Hospital

## 9. Referenceliste

- (1) Esteban A, Anzueto A, Alia I, Gordo F, Apezteguia C, Palizas F et al. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161(5):1450-1458.
- (2) Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest* 1985; 87(6):715-719.
- (3) Klein M, Agassi R, Shapira AR, Kaplan DM, Koiffman L, Weksler N. Can intensive care physicians safely perform percutaneous dilatational tracheostomy? An analysis of 207 cases. *Isr Med Assoc J* 2007; 9(10):717-719.
- (4) Kluge S, Meyer A, Kuhnelt P, Baumann HJ, Kreymann G. Percutaneous tracheostomy is safe in patients with severe thrombocytopenia. *Chest* 2004; 126(2):547-551.
- (5) Beiderlinden M, Groeben H, Peters J. Safety of percutaneous dilatational tracheostomy in patients ventilated with high positive end-expiratory pressure (PEEP). *Intensive Care Med* 2003; 29(6):944-948.
- (6) Rumbak MJ, Newton M, Truncale T, Schwartz SW, Adams JW, Hazard PB. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilatational tracheotomy to prolonged translaryngeal intubation (delayed tracheotomy) in critically ill medical patients. *Crit Care Med* 2004; 32(8):1689-1694.
- (7) Byhahn C, Lischke V, Meininger D, Halbig S, Westphal K. Peri-operative complications during percutaneous tracheostomy in obese patients. *Anaesthesia* 2005; 60(1):12-15.
- (8) Rodriguez JL, Steinberg SM, Luchetti FA, Gibbons KJ, Taheri PA, Flint LM. Early tracheostomy for primary airway management in the surgical critical care setting. *Surgery* 1990; 108(4):655-659.
- (9) Saffle JR, Morris SE, Edelman L. Early tracheostomy does not improve outcome in burn patients. *J Burn Care Rehabil* 2002; 23(6):431-438.
- (10) Boudierka MA, Fakhir B, Bouaggad A, Hmamouchi B, Hamoudi D, Harti A. Early tracheostomy versus prolonged endotracheal intubation in severe head injury. *J Trauma* 2004; 57(2):251-254.
- (11) 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.
- (12) 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):1483-1489.

- (13) Duncan Young, Annual Congress of Society of Critical Care Medicine, januar 2010, personlig meddelelse
- (14) Mallick A, Bodenham AR. Tracheostomy in critically ill patients. *Eur J Anaesthesiol* 2010; 27(8):676-682.
- (15) Delaney A, Bagshaw SM, Nalos M. Percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2006; 10(2):R55.
- (16) Bacchetta MD, Girardi LN, Southard EJ, Mack CA, Ko W, Tortolani AJ et al. Comparison of open versus bedside percutaneous dilatational tracheostomy in the cardiothoracic surgical patient: outcomes and financial analysis. *Ann Thorac Surg* 2005; 79(6):1879-1885.
- (17) Silvester W, Goldsmith D, Uchino S, Bellomo R, Knight S, Seevanayagam S et al. Percutaneous versus surgical tracheostomy: A randomized controlled study with long-term follow-up. *Crit Care Med* 2006; 34(8):2145-2152.
- (18) Mackenzie S, Murphy P, Bodenham A et al. Standards for the care of adult patients with a Temporary tracheostomy.  
[www.ics.ac.uk/intensive\\_care\\_professional/standards\\_and\\_guidelines](http://www.ics.ac.uk/intensive_care_professional/standards_and_guidelines) (accessed Nov 29 2010).
- (19) Paw HGW, Bodenham AR. Percutaneous tracheostomy. A practical Handbook. Greenwich Medical Media, London 2004
- (20) Lavery GG, McCloskey BV. The difficult airway in adult critical care. *Crit Care Med* 2008; 36(7): 2163-2173.
- (21) Schwann NM. Percutaneous Dilational Tracheostomy: Anesthetic Considerations for a Growing Trend. *Anesth Analg* 1997; 84:907-911
- (22) Stelfox HT, Crimi C, Berra L, Noto A, Schmidt U, Bigatello LM et al. Determinants of tracheostomy decannulation: an international survey. *Crit Care* 2008; 12(1):R26.
- (23) Martinez GH, Fernandez R, Casado MS, Cuenca R, Lopez-Reina P, Zamora S et al. Tracheostomy tube in place at intensive care unit discharge is associated with increased ward mortality. *Respir Care* 2009; 54(12):1644-1652.
- (24) Tobin AE, Santamaria JD. An intensivist-led tracheostomy review team is associated with shorter decannulation time and length of stay: a prospective cohort study. *Crit Care* 2008; 12(2):R48.
- (25) Lake FR et Hamdorf JM. Teaching on the run tips 5: teaching a skill. *MJA* September 2004; Volume 181 (6): 327-8.
- (26) Walker M, Peyton JWR. Teaching in theatre. In: Peyton JWR, editor. Teaching and learning in medical practice. Rickmansworth, UK: Manticore Europe Limited, 1998: 171-180.
- (27) Lake FR, Ryan G. Teaching on the run tips 3: planning a teaching episode. *Med J Aust* 2004; 180: 643-644.