

Gäller för: Verksamhet AnOplva neonatal barn  
Innehållsansvar: Lars-Erik Berg, (larbe9), Överläkare  
Granskad av: Johan Holmén, (johho3), Sektionschef  
Godkänd av: Angela Hanson, (angha), Verksamhetschef

Giltig från: 2026-02-09  
Giltig till: 2028-02-09

# Enlungeventilation – Dubbellumentub

## Innehållsförteckning

Förändringar sedan föregående version .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bakgrund och syfte.....	2
Förutsättningar.....	2
Förberedelser .....	2
Utförande.....	3
Tips och observanda.....	6
Relaterad information.....	8
Granskare.....	8

## Förändringar sedan föregående version:

1. Tillägg av tabell över vilka bronkoskop som kan användas i respektive tubstorlek i avsnittet ”Förberedelser”. Vi använder nu uteslutande engångs videobronkoskop.
2. Omarbetning av avsnittet ”Utförande” med målsättningen att texten bättre överensstämmer med hur vi faktiskt gör.
3. Tillägg av avsnittet ”Tips och observanda”.
4. Efter utförlig litteraturgenomgång så har antalet referenser i avsnittet ”Relaterad information” utökats väsentligt.

## Bakgrund och syfte

Genom att tillämpa selektiv ventilation av den icke opererade lungan faller den opererade lungan samman. Detta underlättar för kirurgen genom att operationsfältet är i stillhet, åtkomligheten ökar liksom möjligheten att lokalisera små tumörer. Det möjliggör även thorakoskopisk lungkirurgi. Åstadkommande av så kallad lungexklusion med dubbellumentub är vår rutinmetod när barnet är tillräckligt stort (ca  $\geq 25$  kg). Vi använder uteslutande ”vänstertuber”.

## Förutsättningar

Patientens luftvägsdiameter måste vara tillräckligt stor för att rymma åtminstone vår minsta DLT som är 26 Fr. Dess storlek i trakea motsvara ungefär en 6,5mm tub.

Adekvat bronkoskopiutrustning måste finnas tillgänglig.

Lungexklusionen får inte leda till oacceptabel påverkan på ventilation eller syrsättning.

## Förberedelser

- Preanestesi bedömning: Skall inkludera kontroll av preoperativ radiologi som t.ex. DT Thorax (Avvikande bronkanatomi men även möjlighet att få mått på diameter av trakea och vänster huvudbronks diameter **och** längd – kan ge vägledning inför val av tubstorlek.)
- Anestesiunderhåll med TIVA är att föredra. Överväg anticholinergicum (Atropin / Glykopyrrolat) redan vid induktion och upprepa vid behov inför avslut (DLT genererar mycket sekret).
- Artärkateter
- Dubbellumentub vänster: Narkosläkare väljer, se storleksguide nedan
- Bronkoskopiutrustning: Inklusive gel och ”antifog”. Se tabell nedan avseende dimension utifrån vald tub, samtliga med sugkanal UTOM 2,2mm. Tillgängligt under hela op!
- Armerad peang (för tubavstängning)
- Extra långa svarta (10 Ch) sugkatetrar. (se *Tips & Observanda*)

Ålder	Tub-storlek
8-10 år	26 Fr
10-12 år	26-28 Fr
12-14 år	28-32 Fr
14-16 år	32-35 Fr
16-18 år	35-37 Fr

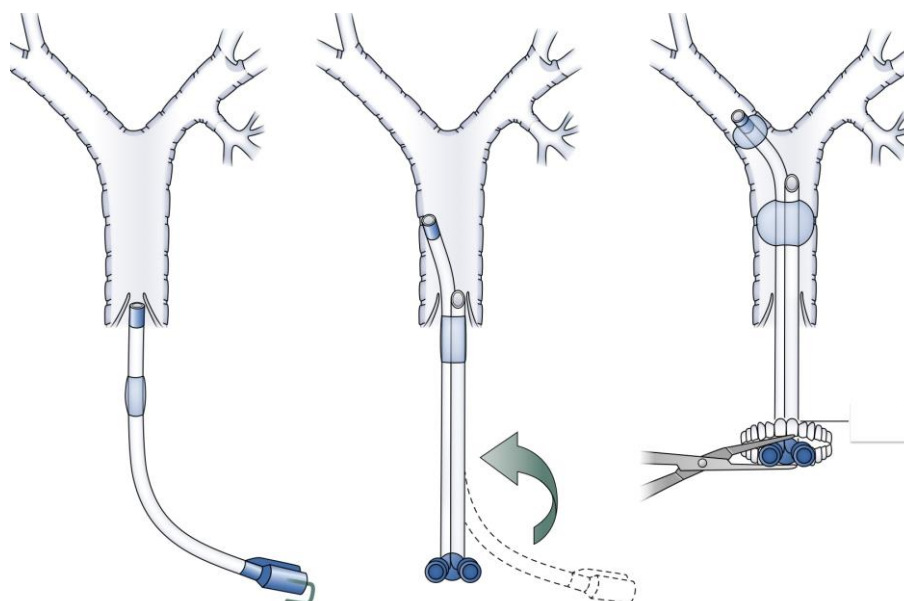
Tub-stl	OD (mm)*	Bronchial ID (mm)*	Tracheal ID (mm)*	Bronkoskop OD mm
26 Fr	8,7	>3,0	>3,0	VATHIN 2,6
28 Fr	9,3	3,2	3,1	VATHIN 2,6
32 Fr	10,7	3,4	3,5	VATHIN 2,6 alt 3,2
35 Fr	11,7	4,3	4,5	VATHIN 3,2 Storz 3,5
37 Fr	12,3	4,5	4,7	VATHIN 3,2 Storz 3,5

\* OBS! Dessa mått kan variera lite mellan olika fabrikat, se även sid 7

## Utförande

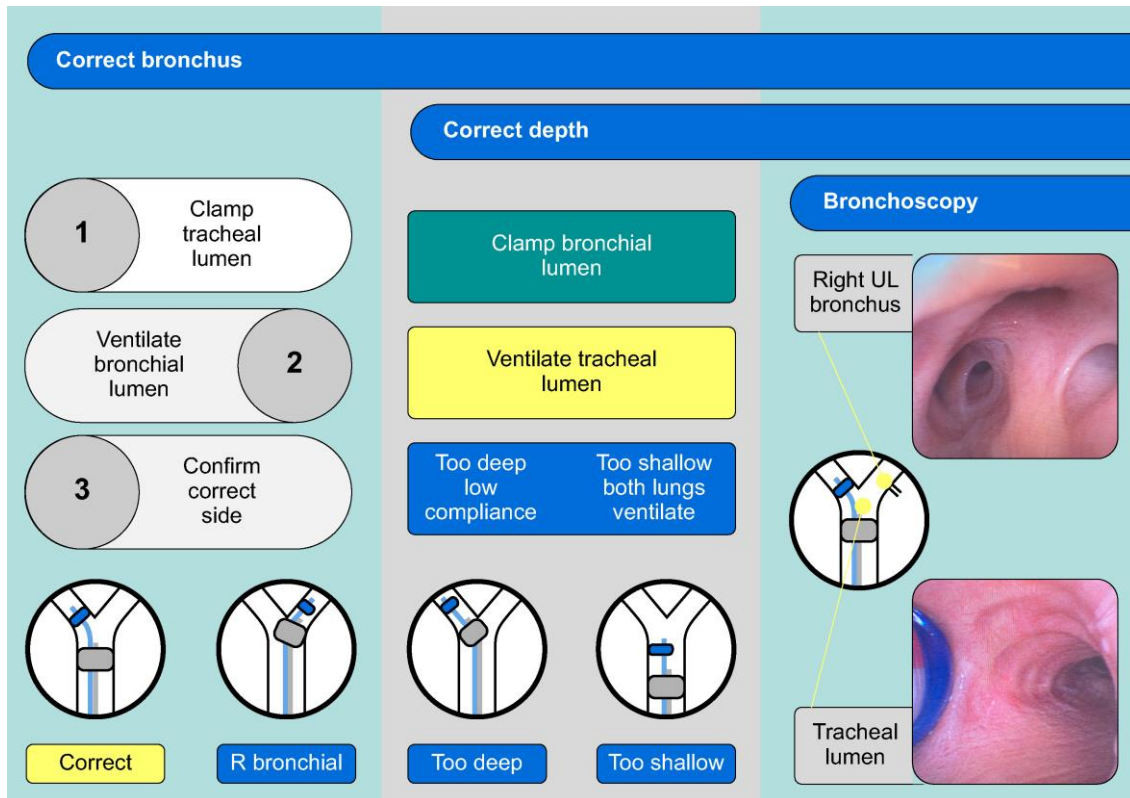
Nedanstående beskriver ett sätt som bedöms vara framgångsrik i de flesta fall och som minimerat antal moment.

1. Ta ut DLT. **Kontrollera att valt bronkoskop kan passera igenom bägge lumen på tuben.** Gela tuben, inklusive den grövre delen (trakealdelen). **Preformera tuben med ledaren som medföljer.**
2. Söv och relaxera på vanligt vis. Intubera trakea med DLT roterad medsols 90° för att få en vanligt trakealtubs kurvatur. Avlägsna ledaren och för därefter ned tuben med en distinkt rörelse **och under samtidig moturs rotation** tills det tar stopp.

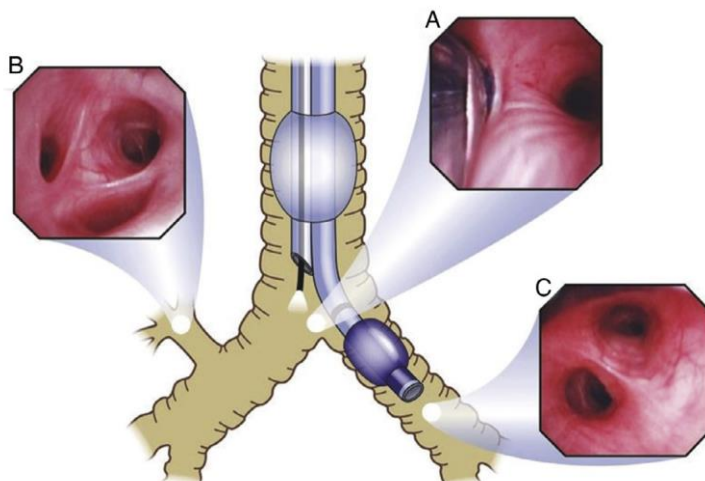


3. Kuffa trakealt (vit) lumen. Vid ventilation ska bägge lungorna ventileras och bröstorgssidorna höja sig synkront. Konstatera CO<sub>2</sub>-returer på sedvanligt sätt.
4. **Korrekt sida?** Klampa trakealt lumen (på ventilatorsidan om ”locket”) samt ta av ”locket” så att lumen är öppet. Kontrollera att huvudsakligen vänster lunga ventileras. Kontrollera även att det läcker luft ut från trakealt lumen.
5. **Tillfredsställande lungexklusion?** Kuffa även bronkial (blå) kuff. **Obs:** Den ska inte behöva mer än 1,5-2,0 ml kuffvolym. (Ryms det mer så har man antingen fel tubstorlek eller så ligger tuben fel!) Ventilera. Fortsatt bara vänster lunga skall höja sig **men** nu skall det **inte** längre vara luftläckage ut från trakealt lumen.
6. **Korrekt djup?** Sätt på ”locket” på trakealt lumen och ta av det på bronkialt. Flytta klamp till bronkial (blå) skänkel. Ventilera. Bara höger lunga skall ventileras och höger bröstorgshalva skall höja sig prompt. Om den höjer sig långsamt kan det bero på att tuben ligger för djupt.

Kliniskt test är nu klart. Om allt talande för optimal placering ej behov för bronkoskopi i detta läge.



7. **Bronkoskopikontroll av adekvat läge:** Börja i trakealt (vitt) lumen och överblicka carina med sina bronkavgångar. Om tveksamhet, se rubriken *Tips*. Kuffa bronkial (blå) kuff. Kuffen skall nu anas i vä huvudbronk. Om den inte gör det så ligger tuben för djupt. Om kuffen förefaller ha tendens att välla upp och dölja carina så ligger tuben för ytligt. Gör eventuell tubjustering och avlägsna bronkoskopet. Därefter bronkoskopi via bronkialt lumen. Man skall tydligt kunna identifiera vänster huvudbronks uppdelning i ovanlobs- + lingulabronk respektive underlobsbronk. **Om inte** och om läget via trakealt lumen är optimalt så fungerar inte vald tubstorlek! Bekräfta på nytt god lungexklusion med auskultation enligt p4.



• **Fig. 16.7** The optimal position of the left-sided double-lumen tube (DLT), as seen with a fiberoptic bronchoscope. (A) View from the tracheal lumen of the unobstructed entrance of the right b mainstem bronchus. (B) View from the tracheal lumen of the right upper bronchus. (C) View from the bronchial lumen of the left upper (above) and left lower (below) lobe bronchi. (From Campos JH. Current techniques for perioperative lung isolation in adults. *Anesthesiology*. 2002;97:1295–1301. With permission.)

### Vanliga problem:

- Oliksidigt andningsljud och/eller ”konstig anatomi” vid skopi: För djup intubation. Bronkläge. För liten tub?
- Trakealdelen kan ej nedföras i trakea: För grov tub - byt till mindre tub eller, om du redan har den minsta, byt metod till bronkblocker (separat PM).

## Peroperativ lungexklusion / enlungeventilation

### Vilken kuff och vilket lumen när?

- **Normalläge:** Endast trakeal (vit) kuff uppblåst. Ventilera båda tublumen = Bilat ventilation.
- **Inför avstängning:** Ventilera med 100% O<sub>2</sub> i ca 5 min innan avstängning.
- **Kirurgen önskar enlungeventilation:** Kuffa även bronkial (blå) kuff. Vilken lunga som nu skall ventileras bestämmer man genom vilken tublumen man klampar. Stäng bronkial (blå) = ingen ventilation till vä; Stäng trakeal (vit) = ingen ventilation till hö.
- Öppna ”hatten” på den icke ventilerade lungans lumen. Det underlättar evakuering av luft samt förhindrar oönskad lungexpansion pga. luftläckage förbi den blå kuffen. Ev. även sugning för luftevakuumering.
- Ventilationsvolymerna torde teoretiskt behöva minskas något, men 7 ml/ kg till en lunga är i praktiken sällan problematiskt om den ventilerade lungan är normal. Justera ventilationen vid behov utifrån luftvägstrycken. Anlägg som regel PEEP.
- Räkna med att tubläget alltid ändras vid ändring av kropps- och huvudläge. Ha alltid beredskap att bronkoskopera på nytt efter sådana händelser.
- **Permissiv hyperkapni:** P<sub>a</sub>CO<sub>2</sub> 6,5- 8,0 kPa accepteras vanligtvis om pH > 7,2.
- **Pulmonell HT:** Lungexklusionen reducerar öppetstående lungkärlbädd vilket kan leda till PVR-ökning. Därtill kan även hypoxi /acidosis / hyperkapni öka PA-trycken. Ha koll på att inte CVP blir högt (> 15 mmHg), vilket skulle kunna indikera HK-svikt.
- **Hypoxi** skall föranleda åtgärder och kontroller precis som vid annan anestesi och **förväntas inte** som effekt av enlungeventilation när patienten ligger i sidoläge med den ventilerade lungan nedåt. Om tubläge, ventilation samt cirkulation ändå är tillfredställande kan följande försökas:
  - a Rekrytera frisk lunga.
  - b Addera O<sub>2</sub> via kateter som förs ner i ”hatten” på den icke ventilerade lungans tublumen.
  - c Minska tillförseln av inhalationsanestetikum.
  - d Om möjligt avbryt kirurgin för att ventilera den opererade lungan tillfälligt.

### Avslut

- Ev upprepa anticholinergicum
- Re-expansion av lungan, vb föregånget av sugning i nedre luftvägar. Förslagsvis kontinuerligt tryck på 20 cmH<sub>2</sub>O med 40% O<sub>2</sub>.
- Om postop respiratorterapi planeras byts tuben till vanlig trakealtub, i annat fall extubation på vanligt vis.

## Tips & Observanda

- Välj tub noga! Enligt litteraturen så är de flesta komplikationer relaterade till att man valt en för **liten** DLT. En rutin är under införande att det i röntgensvaret från den DT, som nästan alltid finns, skall ingå måttangivelser för diametern i i trakea (cricoidnivå) och vänster huvudbronk (just distalt om carina). En rekommendation är att diametern i vänster huvudbronk skall vara minst 1 mm större än diametern på den bronkiala delen av DLT (*Sunny S. Lou 2024*).
- Bekanta dig med vald DLT:s utseende och tillbehör i form av kopplingsstycken, färgkodning etc. Vi lever i en tid då byte av leverantör / producent hör till vardagen.



- Extra långa svarta (10 Ch) sugkatetrar finns på en hylla i Apparatförrådet. De medskickade extralånga sugkatetrarna som kommer med DLT är väldigt sladdriga. En 10 Ch sugkateter (Ø 3,3mm) går igenom bägge lumen i DLT, även den minsta 26 Ch (med viss möda i trakealt lumen). Kan vara värt att prova innan man stoppar ned tuben i patienten.



- Om problem med lungexklusion eller osäkerhet kring anatomi vid bronkoskopi så måste man säkerställa att man verkligen identifierat carina.  
Backa upp tuben tills spetsen garanterat står i trakea. Bronkoskopera genom distalt lumen, identifiera carina och gå ned med bronkoskopet i vänster huvudbronk. För därefter ned tuben över bronkoskopet (utan våld!). Därefter bronkoskopikontroll enligt *Utförande p5*.
- Tuben kan ej föras ner i bronkialt läge: Upphakning vid carina.
  - a Pröva att rotera tuben aningen mer moturs.
  - b Roterar huvudet åt höger och extendera. Denna manöver sträcker trakea och ger en fördelaktigare vinkel för vänster huvudbronk.
  - c Backa bronkoskopet, försök se varför tuben hakar upp sig.
- Säkerställa att man uppnått effektiv lungexklusion: Koppla EtCO<sub>2</sub>-mätningen till den tubskänkel som går till den avstängda lungan. Det skall **inte** vara några CO<sub>2</sub>-returer

- Alternativ till att söva patienten i ryggläge är att lägga patienten i sidoläge med op-sidan upp. (Vissa centra gör så.) Patienten sövs och intuberas i sidoläge. Man kan överväga att sidotippa patienten i samband med intubationen för att underlätta - glöm i så fall inte att säkra patienten på op-bordet! En fördel med denna "approach" är att alla anestesimoment kan utföras i samma läge: Artär-kat i nedre arm, CVK ul-ledd på op-sidan, EDA. Eftersom man slipper vända patienten minskar risken för att optimalt tubläge förloras.

## Måttangivelser för de olika DLT

Det är inte helt lätt att hitta informationen, olika fabriker ha olika ytterdiameterrätt.

Nedanstående en sammanfattning från *Double Lumen tube Sizing Guide, Sunny S Lou, 2024* som ger en någorlunda uppfattning.

Tub-stl	Trakeal ytterdiameter (Lat/AP)	Bronkial ytterdiameter
26 Fr	8,7 mm ( <i>hittar inga exakta mått</i> )	?
28 Fr	9,5/8,8 mm	7,5 mm
32 Fr	11,3/10,0 mm ( <i>inte vårt fabriker</i> )	8,5 mm
35 Fr	12,7/12,0 mm	9,5-10,5 mm
37 Fr	13,6/12,7 mm	10,2-11,5 mm

Nedan redovisas våra egna mätningar. Kan ju verka som väldigt enkelt att mäta men det är det inte - måtten är ungefärliga! Slående är dock hur små skillnader det är i diameterrätt mellan 26 Ch och 32 Ch. Största skillnaden är avståndet mellan trakealt och bronkialt lumen.

Tubmärke	Tubstl (Ch)	Trakeal Lat (mm)	Trakeal A/P (mm)	Bronkial (mm)
Rüsch	26	10,3	9,3	7,3
Rüsch	28	10,4	9,4	7,8
Shiley	32	11,0	10,4	7,9
Shiley	35	12,9	12,4	9,8
Shiley	32	13,5	12,8	10,3

## Relaterad information

2024: Sunny S Lou, *Double Lumen Tube Sizing Guide*

2023: BJA Education, 23(11): 416-424: *Double-lumen tubes and bronchial blockers*

2023: BJA Education, 23(9): 328-336: *Hypoxaemia during one lung ventilation*

2022: *Smith's Anesthesia for Infants and Children, Ch 32: Anesthesia for Thoracic Surgery (Gregory B Hammer)*

2022: *Cohen's Comprehensive Thoracic Anesthesia, Ch 16: Separation of the Lung: DLT and EBB; Ch 23 Anesthesia for Pediatric Thoracic Surgery*

*2019: Pediatric Medicine, 2019;2:23: Review, Pediatric Thoracic anesthesia: Airway management for lung isolation and postoperative analgesia*

*2015: Anesthesiology, Vol 122 No 4: 932-946: Review, Hypoxic Pulmonary Vasoconstriction*

## Granskare

Martina Davidsson, Narkosläkare, AnOpIVA Neonatal barn, SU

Birgitta Romlin, Narkosläkare, AnOpIVA Neonatal barn, SU

Einar Björnson, Narkosläkare, AnOpIVA Neonatal barn, SU

# Information om handlingen

**Handlingstyp:** Rutin

**Gäller för:** Verksamhet AnOpIva neonatal barn

**Innehållsansvar:** Lars-Erik Berg, (larbe9), Överläkare

**Granskad av:** Johan Holmén, (johho3), Sektionschef

**Godkänd av:** Angela Hanson, (angha), Verksamhetschef

**Dokument-ID:** SU9805-1593997-3638

**Version:** 1.0

**Giltig från:** 2026-02-09

**Giltig till:** 2028-02-09