

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 – Bronkintubation med Enkellumentub

Innehållsförteckning

Bakgrund och syfte.....	1
Förutsättningar.....	1
Förberedelser	2
Utförande.....	2
Relaterad information.....	4
Granskare.....	4

Bakgrund och syfte

Genom att tillämpa selektiv ventilation av den icke opererade lungan faller den opererade lungan samman. Behov för detta kan finnas även när mycket små barn opereras. Det kan t.ex. vara barn med så kallad CLO (Congenital Lobe Overinsufflation) där en lunglob drabbats av uttalad ”air trapping” och därav komprimeras och förskjuter andra lungdelar. När en sådan lungdel skall friprepareras och excideras är det en stor fördel för kirurgen att den är sammanfallen.

Förutsättningar.

Adekvat bronkoskopiutrustning måste finnas tillgänglig.

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

Förberedelser

- Preanestesi-bedömning: Skall inkludera kontroll av preoperativ radiologi som t.ex. DT thorax (avvikande bronkanatomi och möjlighet att få mått på diameter av trakea och vänster respektive höger huvudbronks diameter - kan ge vägledning inför val av tubstorlek.)
- Anestesiunderhåll med TIVA är att föredra. Propofol + Remifentanil fungerar utmärkt även på små barn. Överväg anticholinergicum (Atropin / Glykopyrrolat) redan vid induktion – all förekomst av sekret i luftvägen kommer att ställa till olika typer av problem.
- Artärkateter + CVK, den senare lämpligen på den sida som skall opereras.
- Enkellumentub i lämplig storlek, oftast 3,0 med kuff men i undantagsfall kan den vara för stor och en okuffad 2,5 väljas
- VATHIN® engångs videobronkoskop: 2,6 mm med arbetskanal passar till tub 3,0 med kuff. Se till att ett bronkoskopiknä som sluter tätt finns tillgängligt, annars kommer det inte gå att ventilerat barnet under själva bronkoskopin. Gör även minutiösa förberedelser med gelkompresser, torra kompresser (för att lättare kunna manövrera skopet), antifog samt sprutor med NaCl (för genomspolning av skopet vb).

Utförande

- 1) Söv och relaxera på vanligt vis. Intubera trakea med den tub som du avser använda under hela proceduren, nasalt eller oralt. Notera vilket intubationsdjup du har i munvinkel eller näsvinge. Fixera INTE tuben på sedvanligt vis - istället bör fixeringen av tuben lätt kunna lossas och tejpas om, med barnet i thorakotomiläge.
- 2) Noggrann arbetsfördelning i huvudändan inför lungexklusion (vikten av tydlig kommunikation kan inte nog understrykas):
 - a) Skopist: Har huvudansvaret och fiberskoperar barnet.
 - b) Tubhållare: Den personen har dedikerat ansvar för tuben. Lossa fixering, hålla tuben i position och så mycket som möjligt underlätta skopin. Vidare vara beredd att på skopistens order kuffa ur och förflytta tuben upp eller ned över skopet.
 - c) Ventilatoransvarig: Vrider upp till 100% O₂ på uppmaning. Slår över till manuell ventilation på uppmaning så att apné kan uppnås (använd inte ”paus” i detta momentet. Återupptar ventilationen när skopisten säger till om detta. Ansvarar även för att slå på och av sug på skopistens order.
 - d) Skopiassistent: Assisterar skopisten med det denne behöver hjälp med, t.ex. spolning av NaCl i arbetskanal, återanslutning av sug om den lossat, antifog.
- 3) **En stund innan lungexklusion** (ofta i samband med kirurgens incheckning): Vrid upp till 100% O₂.
- 4) **Lungexklusion:** Fiberskopi påbörjas. Otroligt viktigt med välsmort skop, bra kommunikation med ”tubkontrollanten” och i övrigt optimala förhållanden så att man får god översikt i trakea över carina och bronkavgångar.
 - a) Mät ut avståndet mellan tubspets och carina. Det avståndet + ca 2 cm är så mycket som tuben så småningom skall föras ned för att hamna på adekvat plats i tänkt huvudbronk. (Om man intuberat nasalt så kommer det i princip innebära att tuben behöver föras ned så långt som det är praktiskt möjligt.

- b) Kontrollera att sug fungerar.
 - c) Med optimal överblick över carinaområdet, begär apné, gå ned med bronkoskopet i huvudbronken till lungan som inte skall ventileras och sug ca 5 sekunder. Backa upp skopet i trakea och gå ned i den andra huvudbronken med god marginal. Säg till ”tubkontollanten” att föra ned tuben så många cm som man bestämt i punkten a.
 - d) Kuffa tuben, dra ut bronkoskopet helt ur tuben, och starta ventilationen.
- 5) Meddela kirurgen att det är klart att påbörja thorakotomin. Justera ventilation och FiO_2 . Glöm inte att minimera ”dead space” genom att ta bort bronkoskopiknä och använda microbefuktare (3,5mm passar bäst på kuffad 3,0-tub).

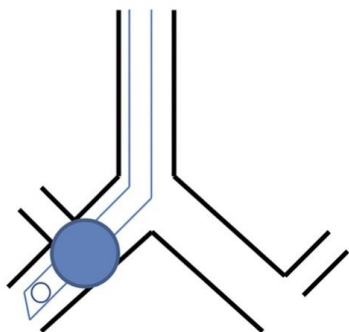


Figure 2 Schematic diagram of endotracheal tube cuff advanced into right mainstem and “clipping off” the right upper lobe.

Detta scenario är sannolikt svårt att undvika, men viktigt att känna till.

Peroperativ lungexklusion / enlungeventilation

- Ventilationsvolymen 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..
- **Permissiv hyperkapni:** P_aCO_2 6,5- 8,0 kPa accepteras vanligtvis om $pH > 7,2$.
- **Hypoxi:** Låggradig hypoxi (ca SaO_2 85%) kan behöva accepteras under en stund. Brukar i allmänhet förbättras efter en stund. Värdera om rensugning behövs. Om låggradig hypoxi kvarstår, eller hypoxin blir mer uttalad, så kan man försöka att rekrytera den ventilerade lungan. Kirurgen bör dock informeras då det finns en risk för att lungexklusionen äventyras. I händelse av att adekvat oxygenering, trots försök till optimering, inte uppnås kan det bli nödvändigt att backa tillbaks tuben och återuppta ventilationen av bägge lungorna. Detta måste självfallet göras i strikt samråd med kirurgen.
- **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.
- **Uttalade ventilationsproblem:** Det är tunna tuber och risk för partiellt tubstopp p.g.a sekret och/eller blod är en absolut risk (se bilder nedan)



Avslut

- **Re-expansion av lungan:** Det händer att kirurgen vill återuppta ventilationen till den opererade sidan redan innan preparatet är helt ute. Det kan bl.a. handla om att denne vill förvissa sig om att man ligerar bronkträdet på korrekt nivå. Tuben kuffas ur och backas helt sonika tillbaka till det ursprungliga intubationsdjupet. Därefter handventilerar man med fördel med tryck som verkar ändamålsenliga. I händelse av att en del kirurgi kvarstår skall man självfallet inte eftersträva full uppluftning av lungan i det skedet. Detta får vänta tills det börjar bli dags att stänga bröstkorgen. (Åter igen viktigt med god kommunikation med kirurgen.)

Relaterad information

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 23 *Anesthesia for Pediatric Thoracic Surgery*

2021: *Anesthesia & Analgesia*, May 2021, Vol 132, No 5: *Review, An Update on One-Lung Ventilation in Children*

2019: *Pediatric Anesthesia*, 2019;29:808-813: *Research Report, Airway management of congenital pulmonary airway malformation resection in neonates and infants...*

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*

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: SU9805-1593997-3639

Version: 1.0

Giltig från: 2026-02-09

Giltig till: 2028-02-09