



Contrôle des voies aériennes et ventilation pour thoracotomie

L'Association des Médecins Anesthésistes Réanimateurs de Marrakech
Organise sous l'égide de
La Société Marocaine d'Anesthésie Réanimation

La 15^{ème} édition

Des Journées d'Anesthésiologie de Marrakech

ANESTHÉSIE RÉANIMATION ET THORAX

- Ateliers
- Symposium
- Conférences



- B. CHOLLEY - Paris
- D. LIECHTENSTEIN - Paris
- A. BOUAGGAD - Casablanca
- R. CHERKAB - Casablanca
- S. BOUBIA - Casablanca
- B. IDALI - Casablanca
- R. FUZIER - Toulouse
- A. DABOUSSI - Toulouse
- P. IZARD - Toulouse
- S. YOUNOUS - Marrakech
- A. HACHIMI - Marrakech

Les 28 et 29 juin 2019
Hôtel Barceló Palmeraie Marrakech.

Contacts : Pr A. Ziadi
P. : 06 61 19 31 59
Mail : amraziadi1@gmail.com

Pr MA. Samkoubi
P. : 06 61 19 41 71
Mail : samkoubi.ma@gmail.com

A. BOUAGGAD
Anesthésie Réanimation
Darsalam Clinic
Casablanca - Morocco

Introduction

- Chirurgie/ développement : challenge pour l'anesthésie
- Gestion de voies aériennes/ interférence avec l'acte opératoire
- Ventilation per opératoire
- Gestion des incidents/algorithmes
- Anesthésie à risque: terrain, pathologie, geste chirurgical

Plan

- Cas cliniques
- Isolation pulmonaire
- Ventilation per opératoire

Histoire

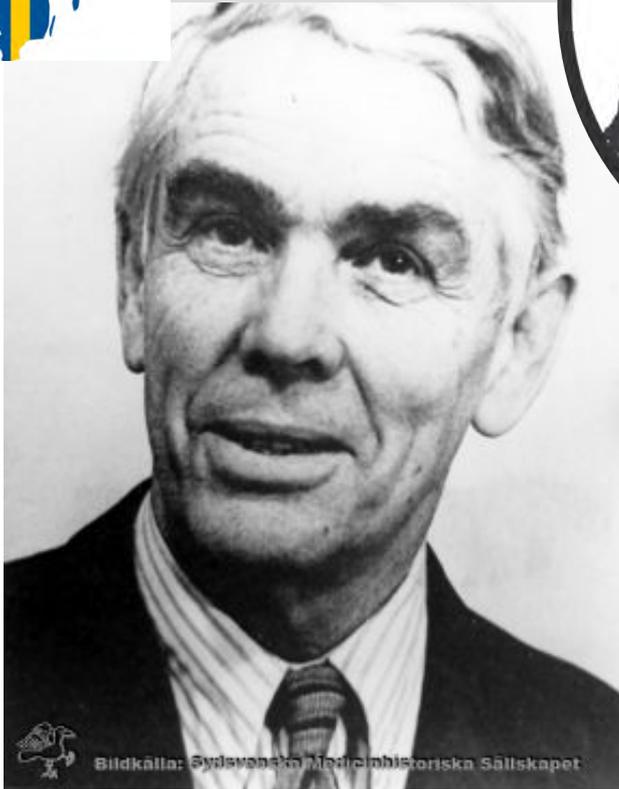


FIGURE 11.—Administration of ether with oxygen in simplified closed system in evacuation hospital in Italy, 1944.





Eric Carlens
1908-1990



Bildkälla: Sidsvanska Medicinhistoriska Sällskapet

In 1949, Carlens, a clinical physiologist in Stockholm. differential broncho-spirometry



Viking Olov Björk
1918 - 2009

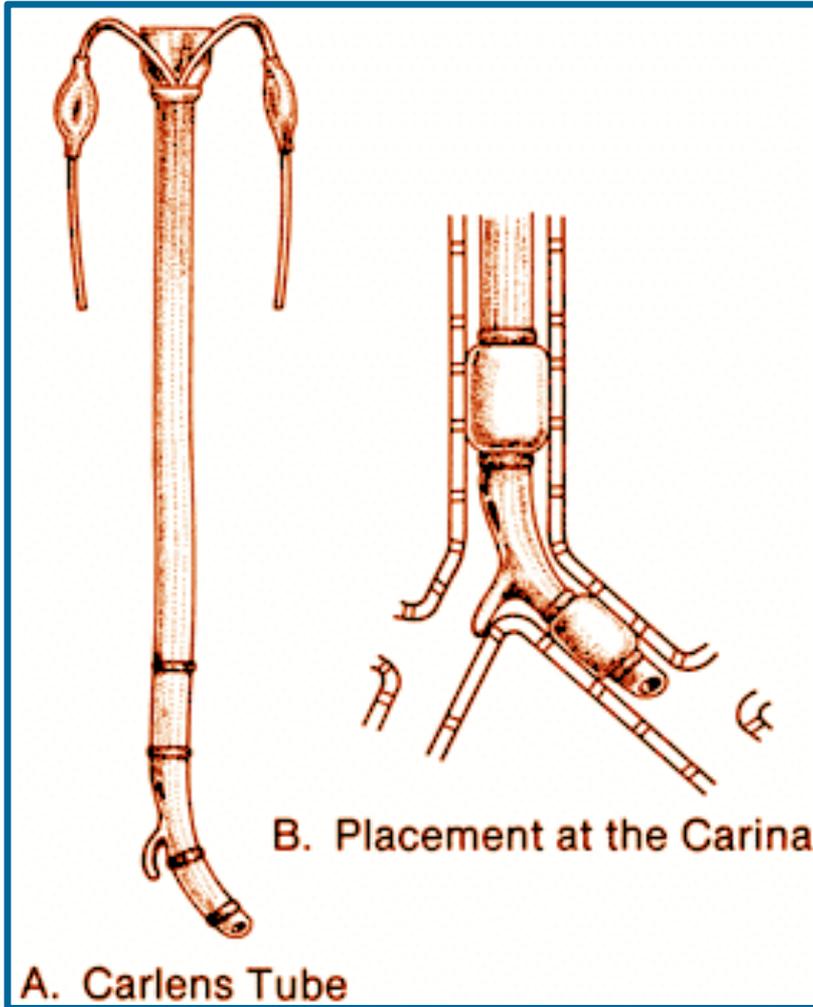


In 1950, used the Carlens tube selective one-lung ventilation

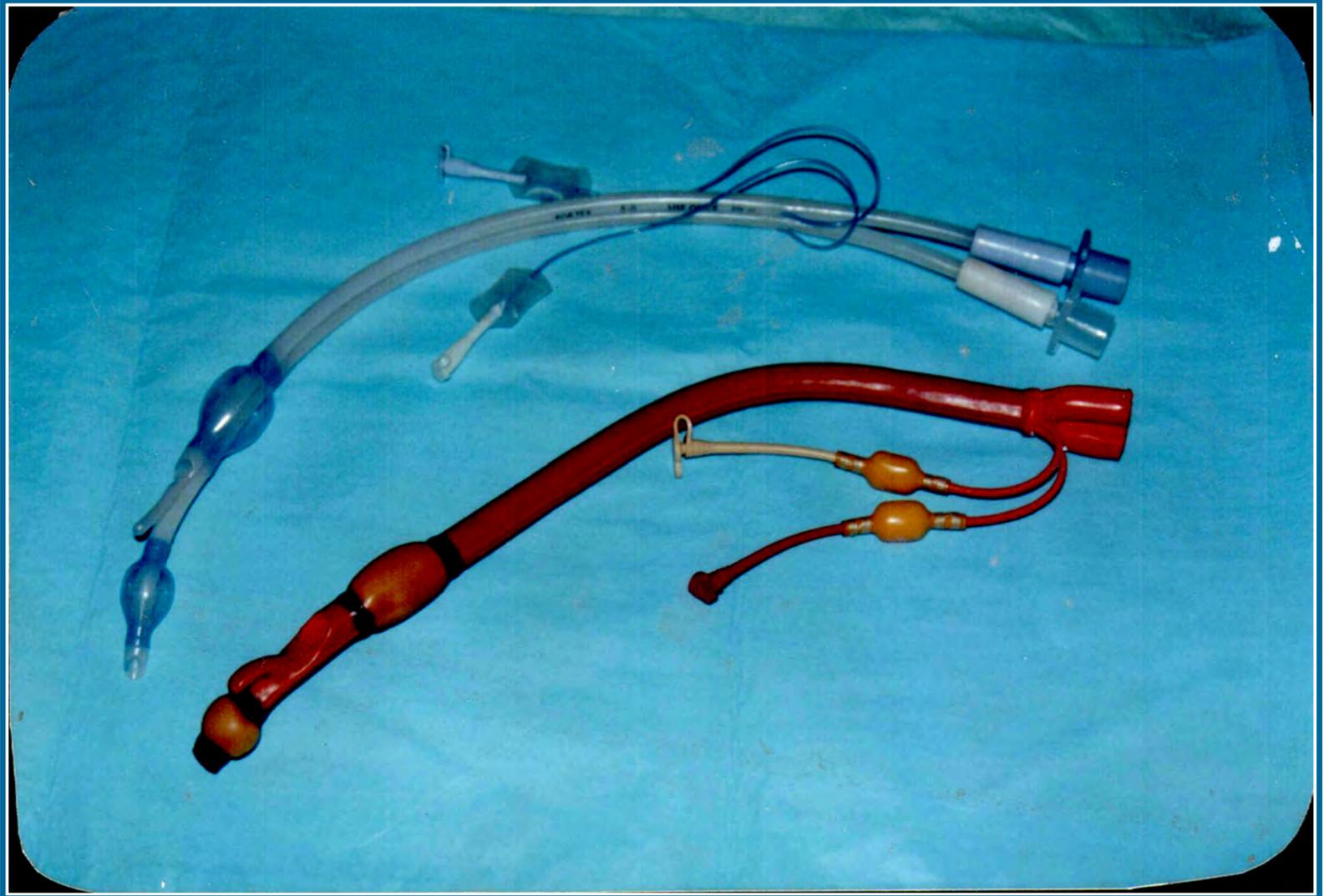


Carlens E. A new flexible double-lumen catheter for bronchspirometry.

J Thorac Surg 1949;18:742-6.



Notre première sonde Carlens années 90

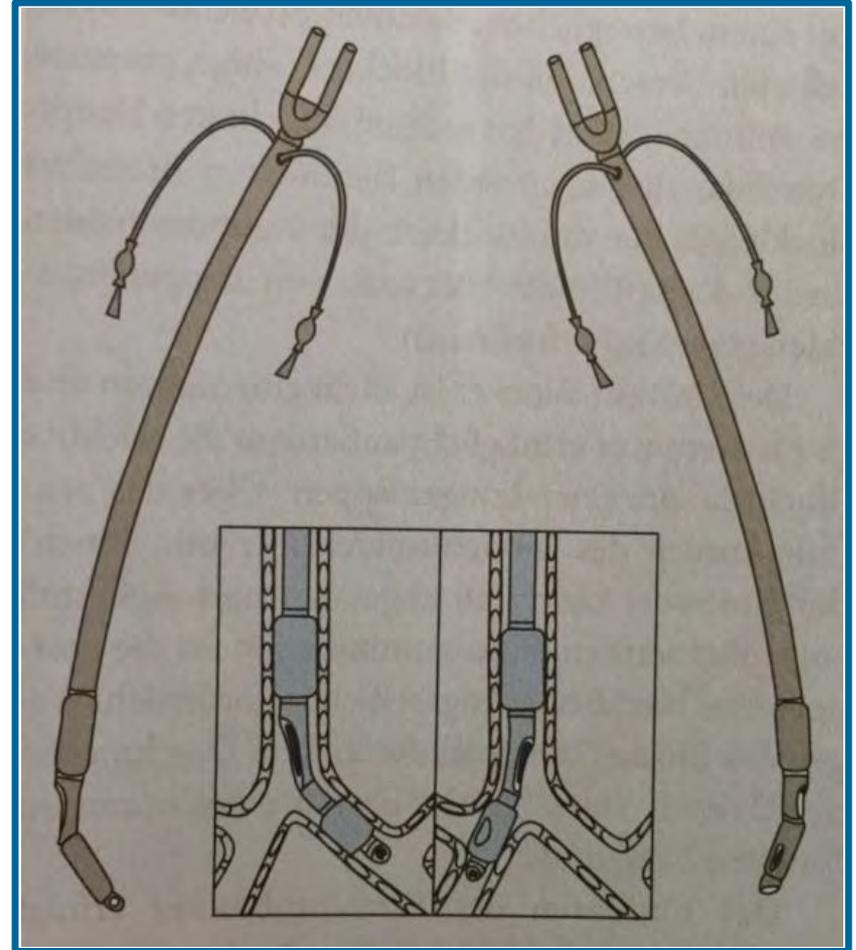


Intubation trachéale

- Tube endotrachéal usuel
- Sondes à double lumière
- Bloqueurs bronchiques

Indications de l'isolation pulmonaire

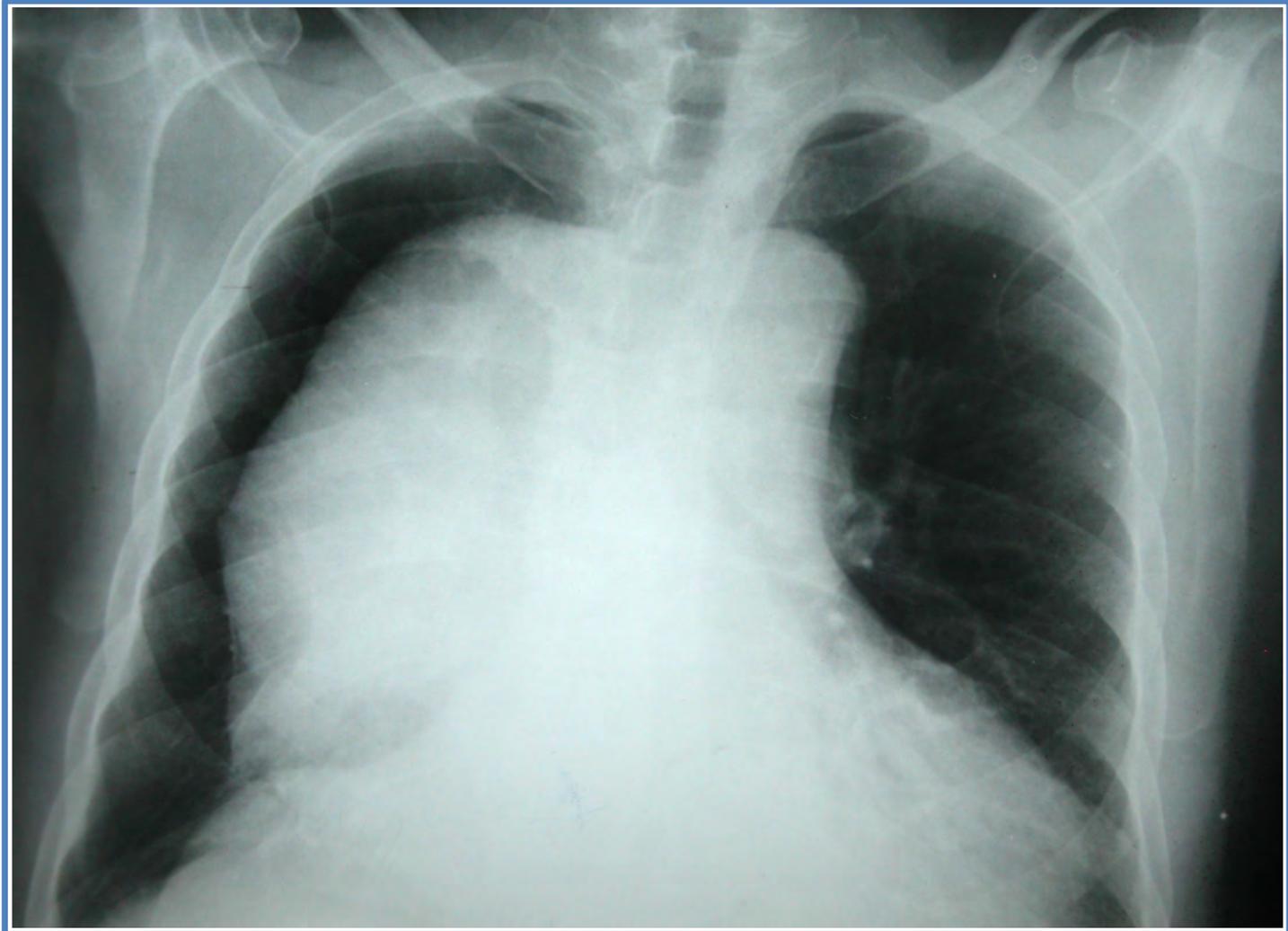
- **Protection poumon controlatéral**
- **Contrôle ventilation unilatéral en cas de fuite aérienne majeure**
- **Pour affaisser le poumon lors de la chirurgie pulmonaire**



Evaluation Avant l'intubation trachéale

- ✓ **Indication chirurgicale**
- ✓ **Signes ITD**
- ✓ **Analyse des documents radiologiques**
- ✓ **Choix de la technique isolation pulmonaire**
- ✓ **Plan de prise charge / pas d'improvisation**

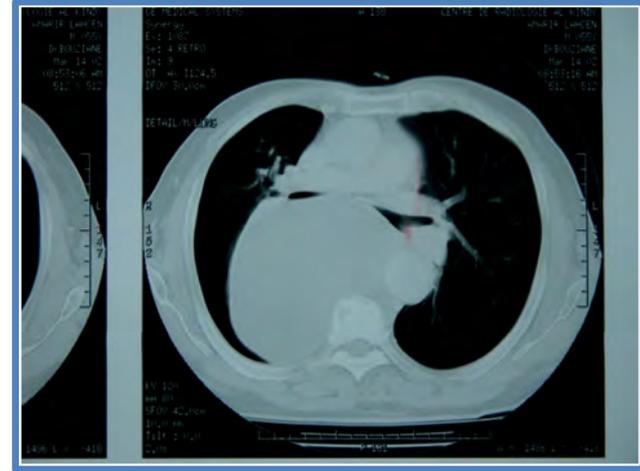
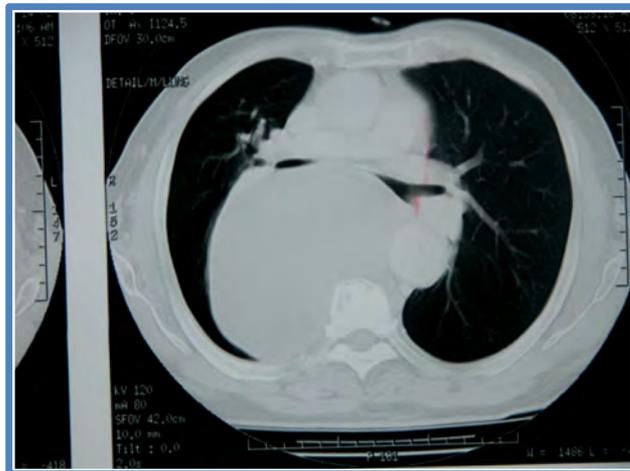
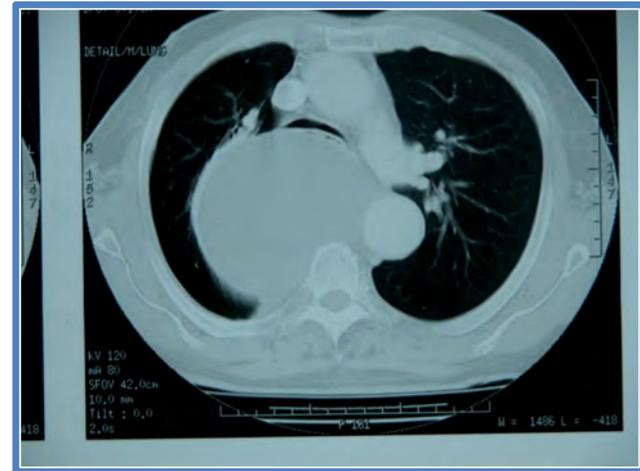
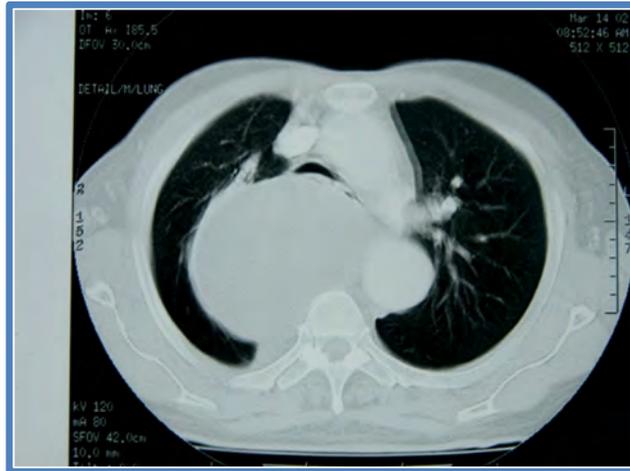
RADIOGRAPHIE DU THORAX



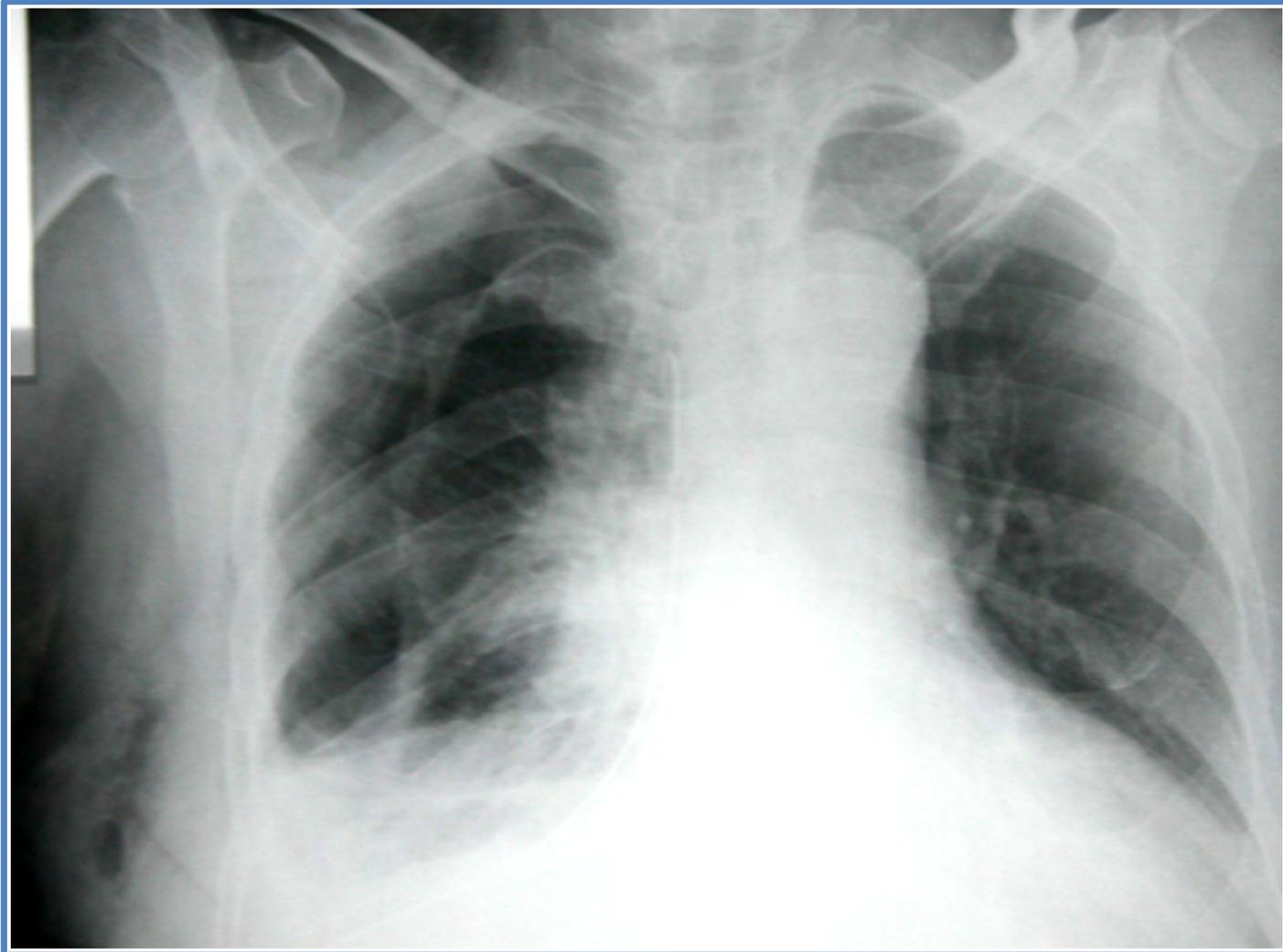
TDM THORACIQUE

- TDM thoracique: grosse masse à paroi fine, régulière, ne prenant pas le contraste (11/15 cm) au niveau de l'angle costo-vertébral droit et qui refoule vers l'avant la trachée et les bronches souches.
- Cette masse vient en contact du tronc de l'artère pulmonaire et du bord droit de l'aorte.

TDM THORACIQUE



RADIOGRAPHIE DU THORAX POSTOPÉRATOIRE



Plaie thoracique



- **QUE faire?**



Décubitus latéral droit

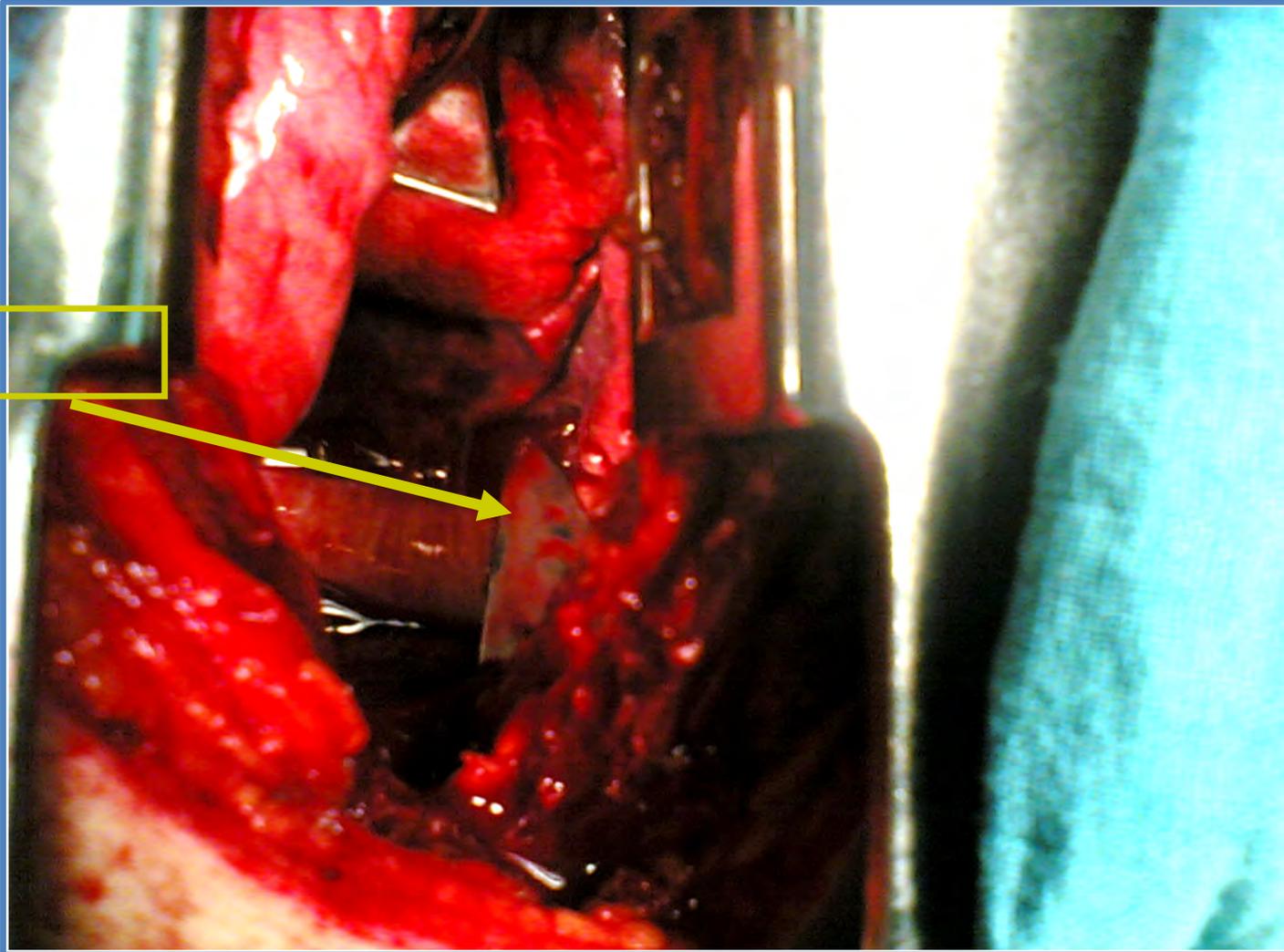


Intubation trachéale

- En décubitus latéral droit
- Tube double lumière gauche: Robertshaw
gauche 39

Thoracotomie/Pointe du couteau

Couteau



Arme de crime



OBSERVATION

- **Homme, Age 32 ans**
- **Poids: 65 Kg, Taille: 162cm**
- **Antécédents: - Médicaux: RAS**
- Chirurgicaux: RAS
- **Traumatisme thoracique grave fermé**
- **Admission: détresse respiratoire ,**
Hémodynamique stable

RADIOGRAPHIE DU THORAX



TDM DU THORAX



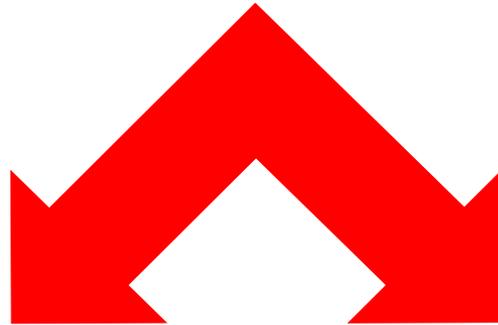
RADIOGRAPHIE DU THORAX



Evolution

Bullage abondant en continu

Sous O2 masque [haute] : SPO2 variable



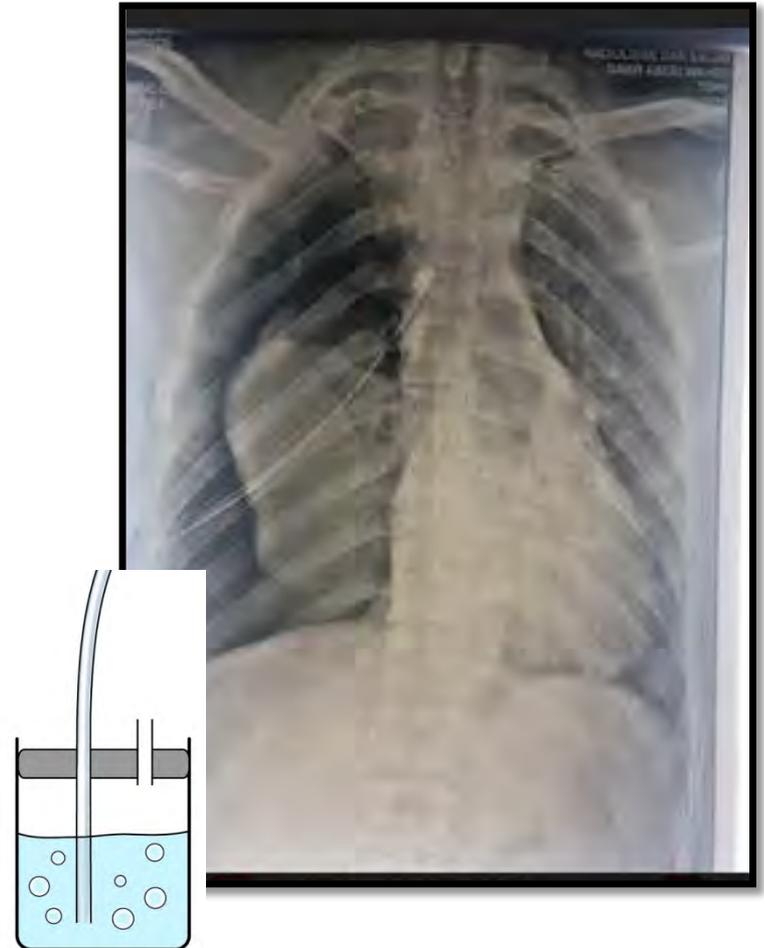
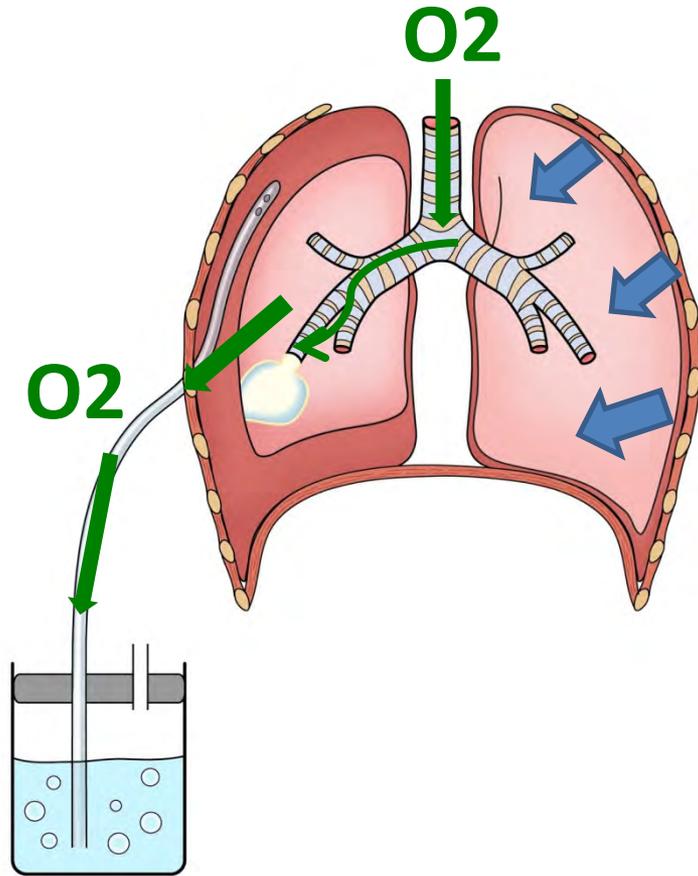
Sous aspiration – 50 cmHg

SPO2 : 86%

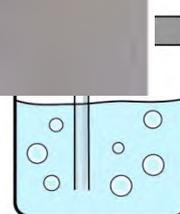
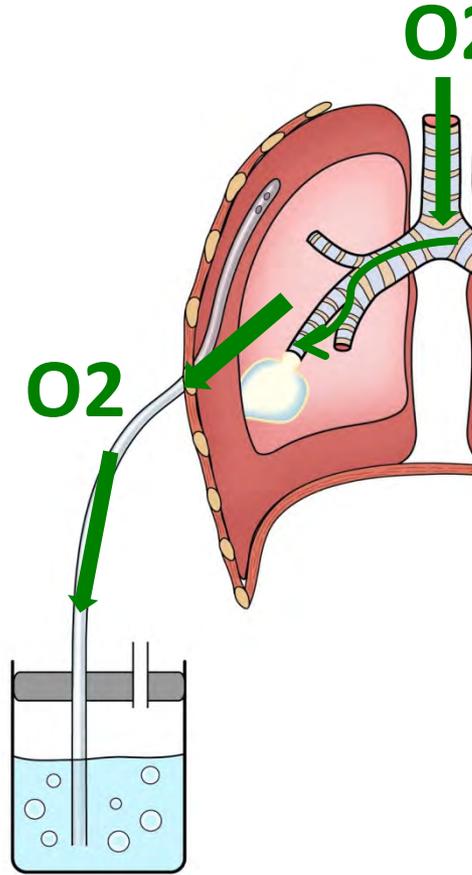
Drain en siphonnage

SPO2 : 95%

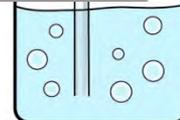
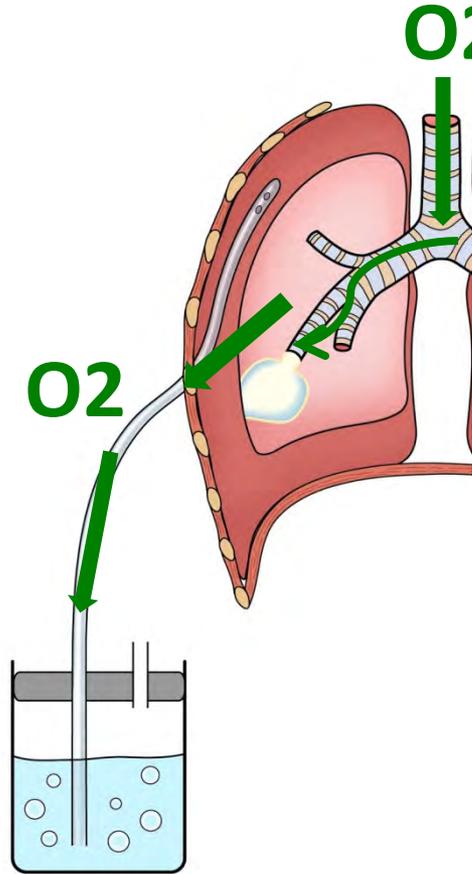
Fuite importante



Fuite importante



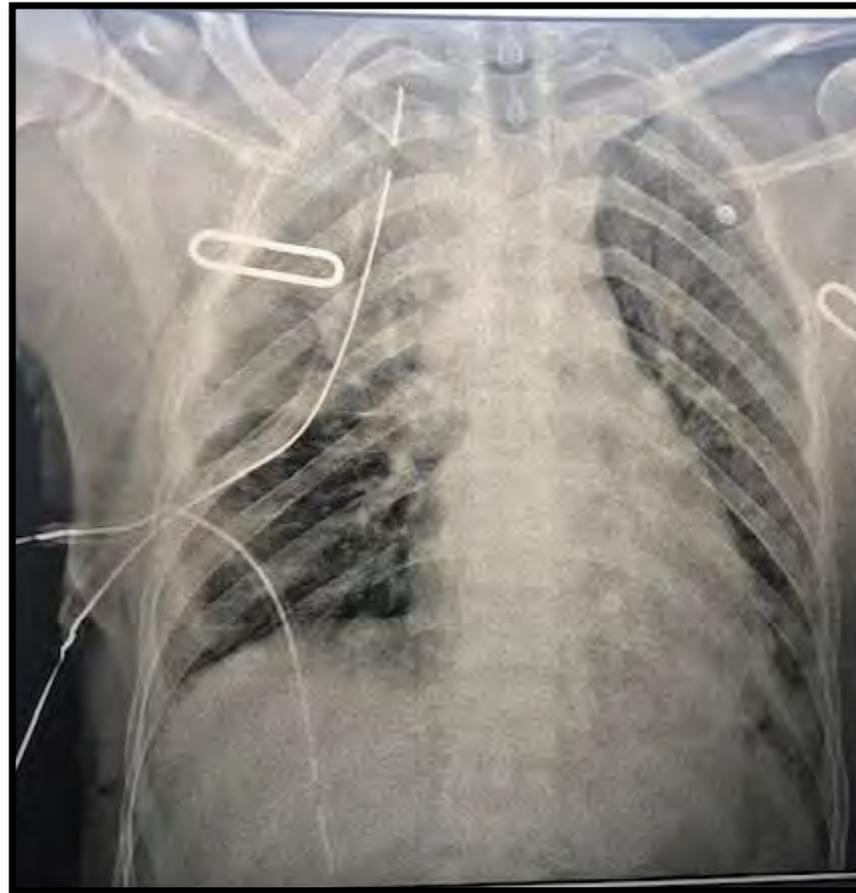
Fuite importante



Contraintes anesthésiques

- Induction intraveineuse
- Gestion des VAS difficile
- Fuite importante risque hypoxique
- Intubation trachéale sélective
- Réparation de l'éfraction bronchique lobaire moyenne
- Evolution satisfaisante

RADIOGRAPHIE DU THORAX postopératoire



Trachée + bronches souches

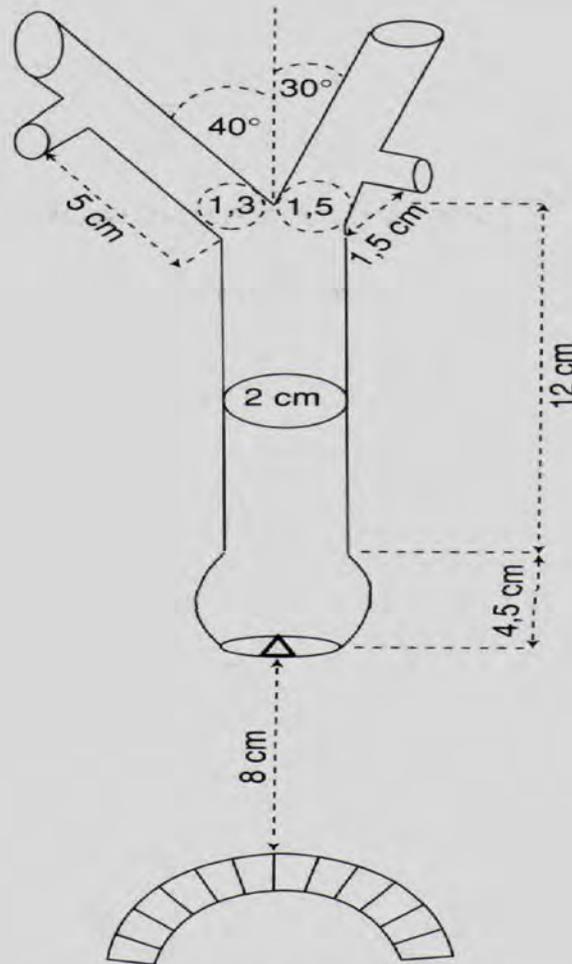
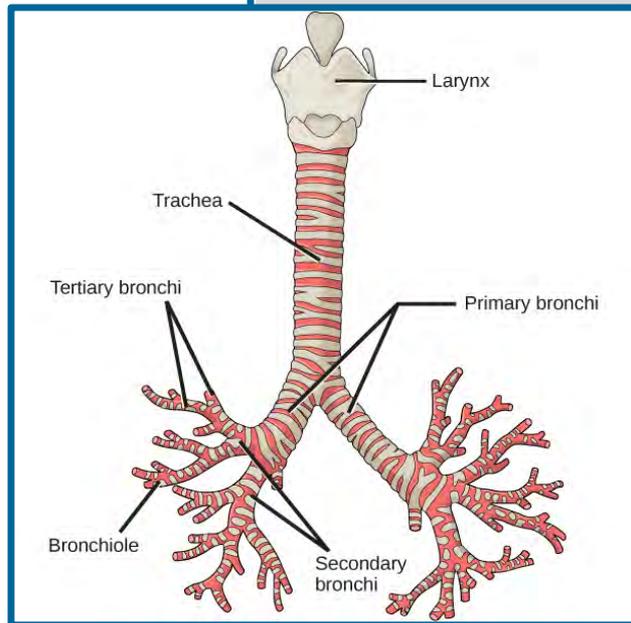
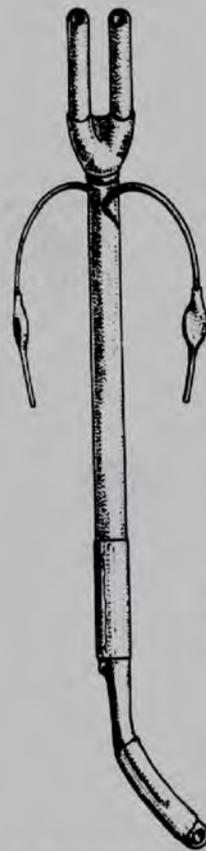


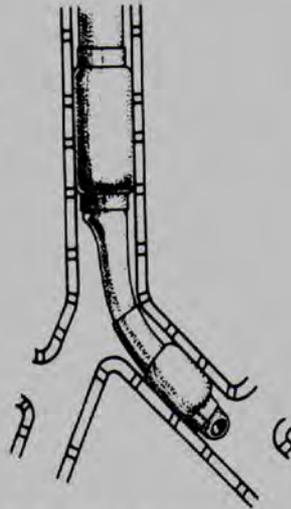
FIG. 3-1. — *Dimensions anatomiques des voies aériennes.*

La carène est située à environ 2,5 cm des arcades dentaires chez un sujet de taille

Sondes à double lumière



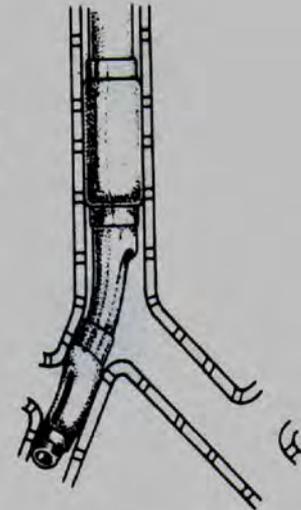
A. Sonde de Robertshaw gauche



B. Position de la carène



C. Sonde de Robertshaw droite



D. Position de la carène

Sondes à double lumière

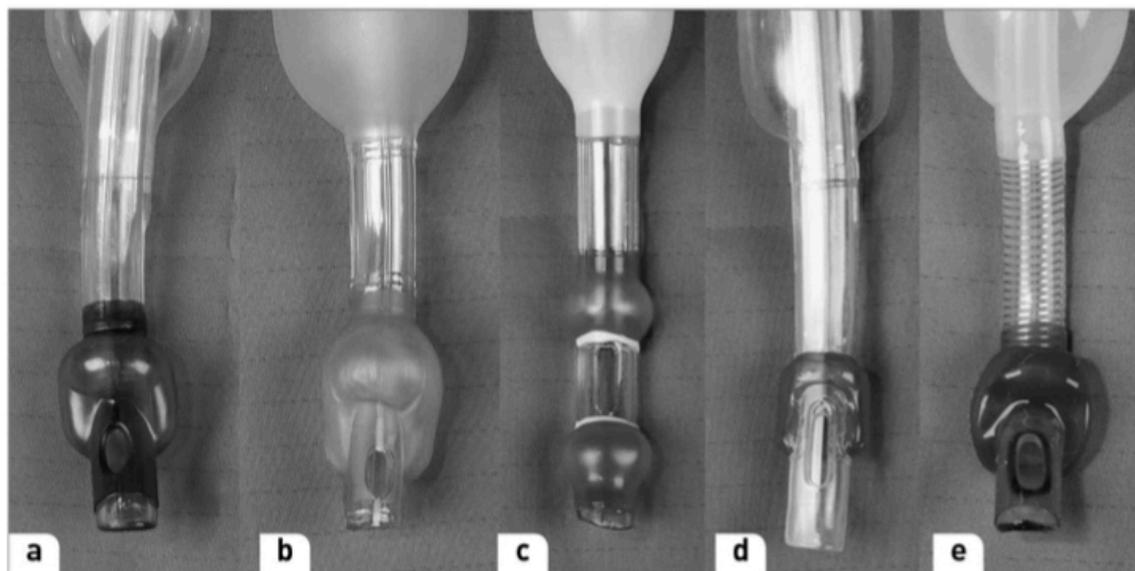


Figure 3/ Sondes d'intubation à double lumière droites.

Vue antérieure, de gauche à droite : **a** : Bronco-Cath[®] de Mallinckrodt[™], Covidien, ev3 Europe SAS, Paris, France ; **b** : Portex[®] Blue Line, Smiths Medical International Ltd, Rungis, France ; Hudson RCI ; **c** : Sheridan Sher-I-Bronch[®], Teleflex Medical Research, Le Faget, France ; **d** : Bronchopart[®], laboratoire pharmaceutique Rusch France, Betschdorf, France ; **e** : Silbroncho[®], Systems Fuji Corporation Tokyo, Japon ; distribué par Teleflex.

DIFFERENT TYPES OF DLT

	Carlens	White	Bryce Smith	Robertshaw
lumen				
hook	+	+	-	-
side	Lt	Rt	Lt & Rt	Lt & Rt

Sondes à double lumière

Technique de mise en place

16. Lung Isolation

231

FIG. 16.3. Blind technique for placement of a left-sided DLT [63].

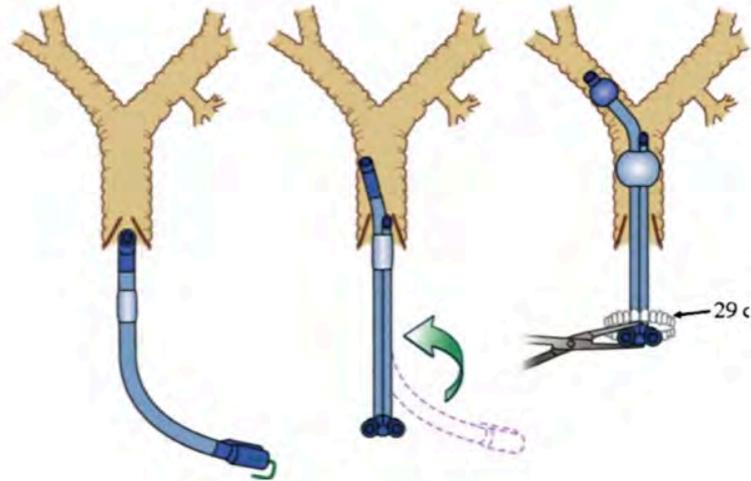
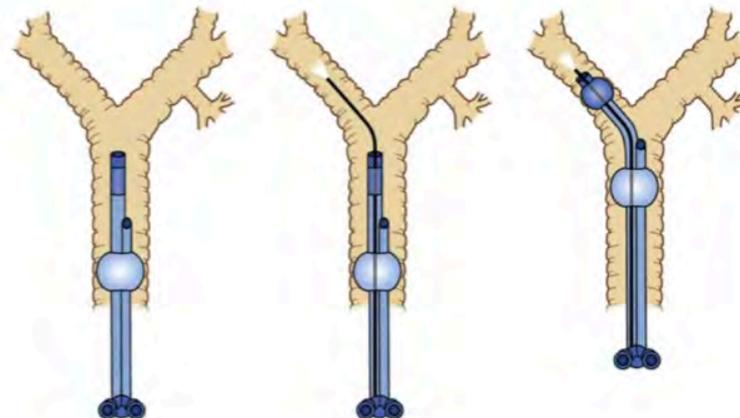


FIG. 16.4. Shows a fiberoptic bronchoscopy guidance technique for placing a left-sided DLT [63].



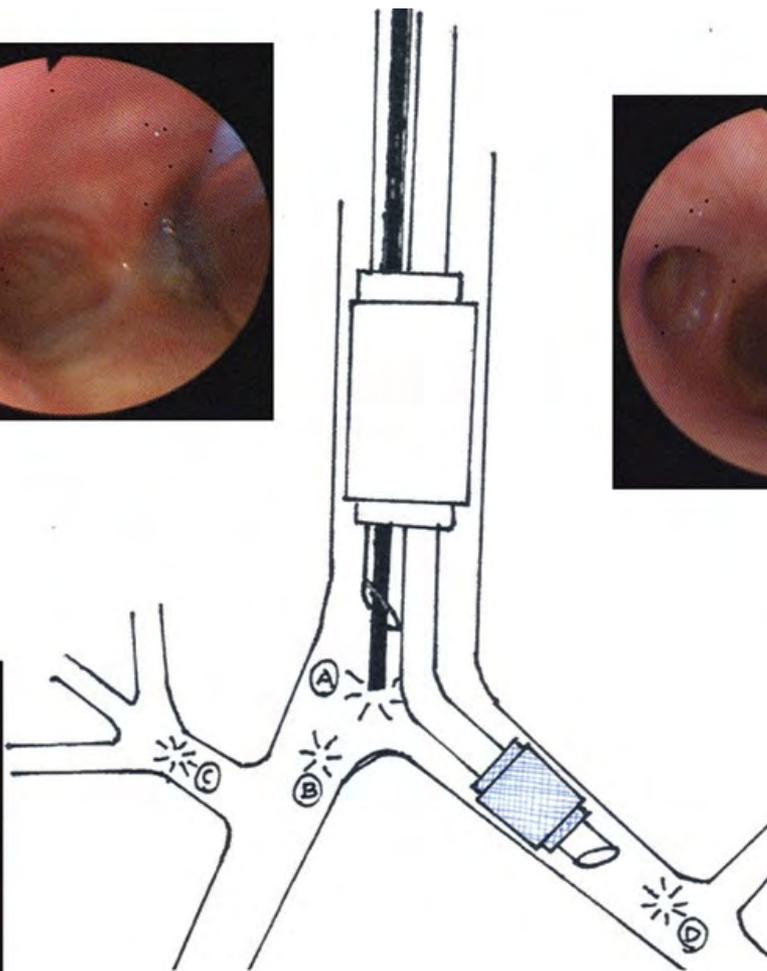
Fibroskopie bronchique et sonde double lumière

- Risque de malposition, complication: élevé
- (12,5 %) SDL
 - Trop distale atélectasie volotraumatisme
 - Trop proximale (ballonnet bronchique gonflé dans la trachée)

Klein U, et al. Role of fiberoptic bronchoscopy in conjunction with the use of double-lumen tubes for thoracic anesthesia : a prospective study. *Anesthesiology* 1998 ; 88 : 346-50.

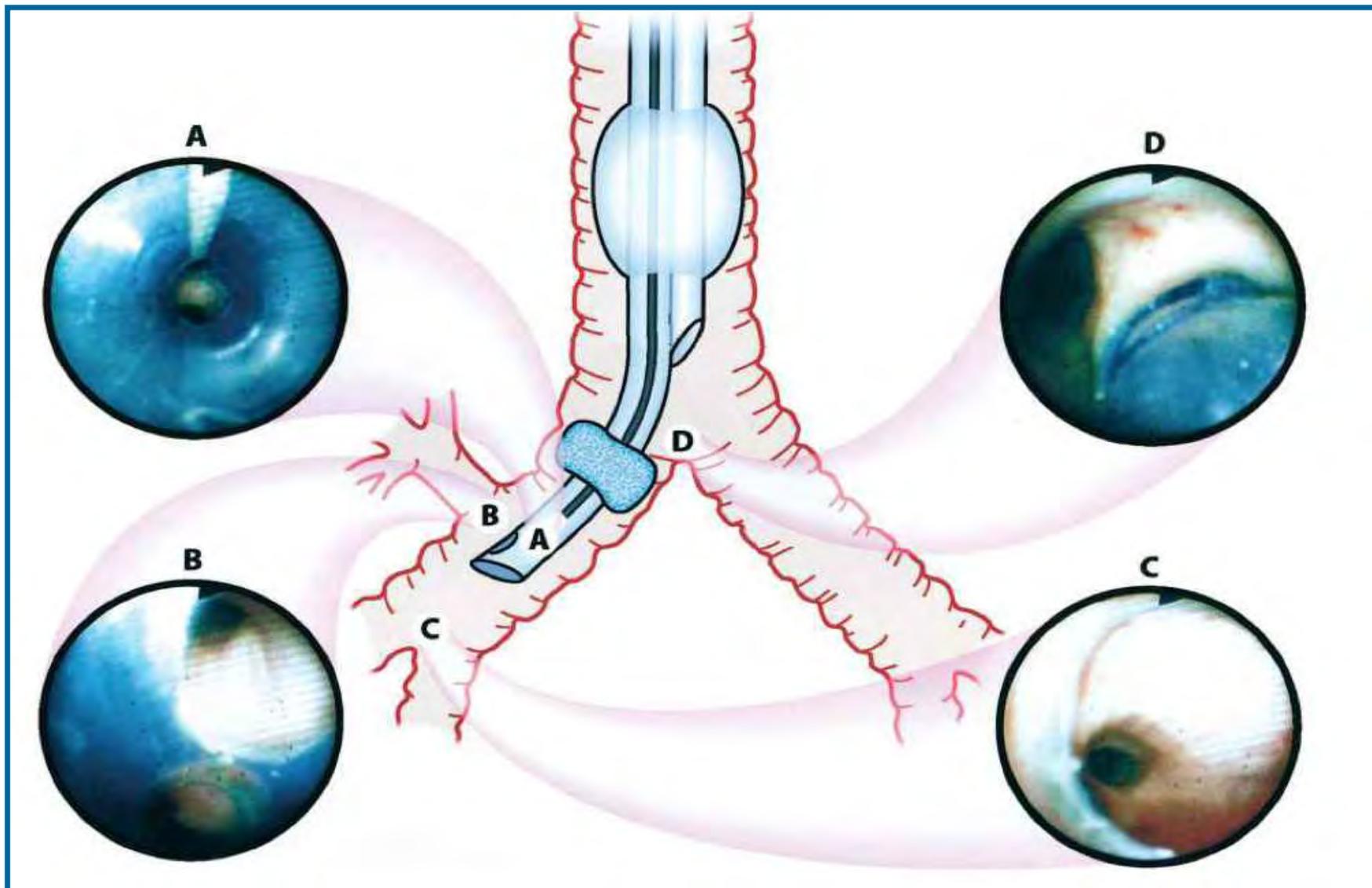
Intubation sélective gauche

vues fibroscopiques



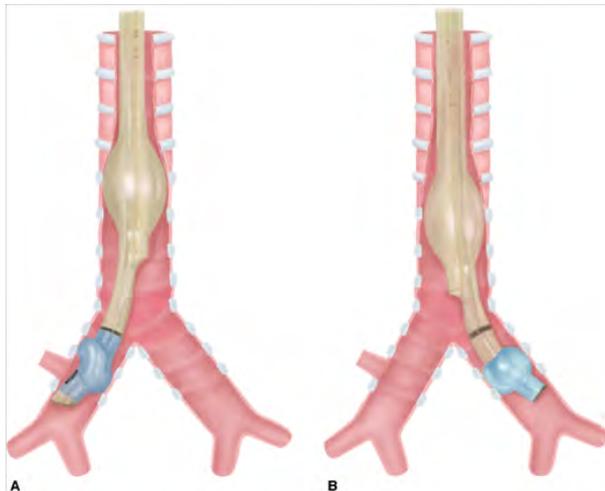
Intubation sélective droite

vues fibroscopiques

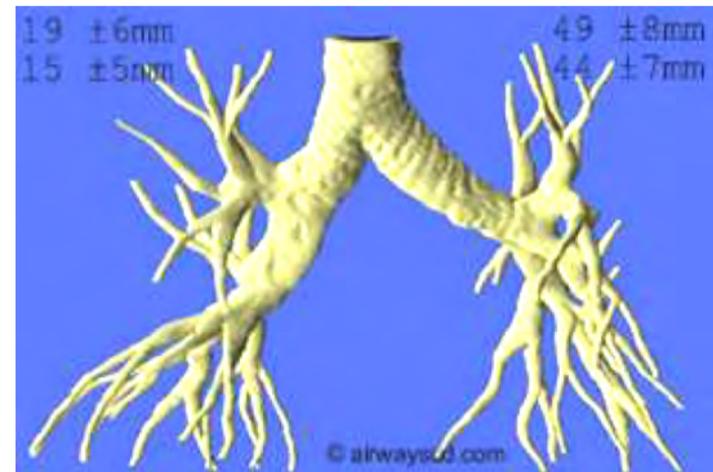


Intubation sélective droite

- SDL droite Peu utilisée
- Marge de sécurité faible BLS droite
- Si BSD < 23 mm: haut risque de mauvaise position (*Kim JH: anesthesia 2013 ;68: 700-5*)



Source: Tobin MJ: *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*, 3rd Edition: www.accessanesthesiology.com
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



Complications Sonde double lumière

- Dysphonies et les douleurs laryngées SDL > SSL
- SDL dysphonies 44 % vs 17 % avec SSL
- Douleurs laryngées (48 % versus 31 %)

Knoll H et al Anesthesiology 2006 ; 105 : 471-7.

- Rupture trachée ou bronche: < 1%

1- retrait du Mandrin après CV

2- Surgonflement du ballonnet bronchique ou trachéal

3- Lésion lié à l'ergot ou SDL de diamètre important

*Fitzmaurice BG, Brodsky JB : Airway rupture from double-lumen tubes.
J Cardiothorac Vasc Anesth.1999 ; 13 : 322-9.*

SDL et astuces pratiques

- Ballonnet bronchique faible volume 5 ml / + air inspiré
- Dégonflé si changement de position
- Ergot traumatisant
- Guide bronchique traumatisant
- Attention au rupture du ballonnet trachéal lors de la laryngoscopie
- Ecourter la durée de l'isolation pulmonaire

Position de thoracotomie/ DLT



- **Déplacement de la sonde**
- **Rupture bronchique**

**Attention: dégonfler ballonnet bronchique
si déplacement du patient**



DANGER
RUPTURE
BRONCHIQUE

Attention au rupture du ballonnet trachéal lors de la laryngoscopie

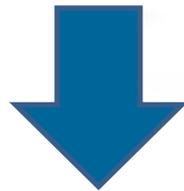


Contre-indications SDL

Relative Contraindications to Use of DLT

- ❖ full stomach (risk of aspiration);
- ❖ lesion (stricture, tumor) along pathway of DLT (may be traumatized);
- ❖ small patients;
- ❖ anticipated difficult intubation;
- ❖ extremely critically ill patients who have a single-lumen tube already in place and who will not tolerate being taken off mechanical ventilation and PEEP even for a short time;
- ❖ patients having some combination of these problems.

Comment faire pour réduire les complications
???



Choice of appropriate double-lumen tube

Diamètre de la trachée et bronche souche gauche

	Male (n=123)	Female (n=56)
Age (years)	33.6±16.2	32.2±17.3
Height (cm)	169.2±7.3	157.3±6.1
Weight (kg)	61.8±12.3	57.0±12.5
BMI (kg/m ²)	21.6±4.4	23.0±4.5
TD (mm)	17.2±2.2	15.1±2.0
LMBD (mm)	11.8±1.8 (n=120)	10.6±1.6

Results are expressed in mean±SD. TD: Tracheal diameter, LMBD: Left main bronchus diameter, BMI: Body mass index, SD: Standard deviation

OD, ID , longueur de la DLT
 Fibro diamètre **French**

Size	OD mm	Bronchus mm ID	Trachea mm ID	Length mm	FOB
26	8.7–9.3	3.0	3.0	280	2.4
28	9.3–10.2	3.2	3.1	280	2.4
32	10.5–11.2	3.4	3.5	300	3.1
35	12.0–13.5	4.3	4.5	300–310	3.5–4.2
37	13.3–14.0	4.5	4.7	310–320	3.5–4.2
39	13.8–14.3	4.9	4.9	330–340	3.5–4.2
41	13.7–14.9	5.4	5.4	340–350	3.5–4.2

OD, outer diameter; ID, inner diameter; and FOB, fiberoptic bronchoscopy.

New devices for lung isolation

VivaSight-DL®

- Assure une surveillance visuelle en temps réel pendant la mise en place et tout au long de la procédure SLV surveillance continue



Popescu WM. Advances in lung isolation techniques, Anesthesiologynews.com; 2014. Available form: http://www.anesthesiologynews.com/download/Lung_ANGAM2014_WM.pdf. [Last accessed on 2015 May 22].

SILBRONCHO - SILICONE DOUBLE LUMEN TUBE



100% silicone
Designed to maximise patient comfort.

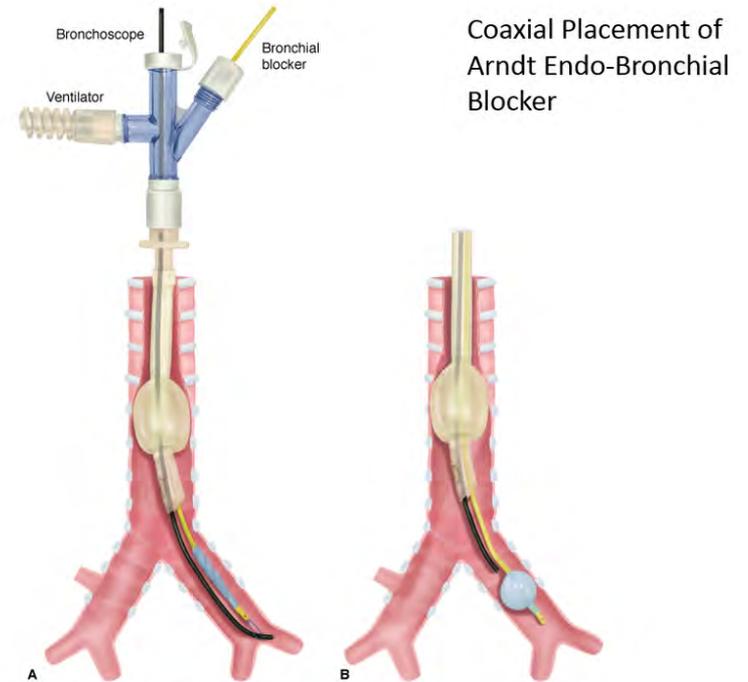
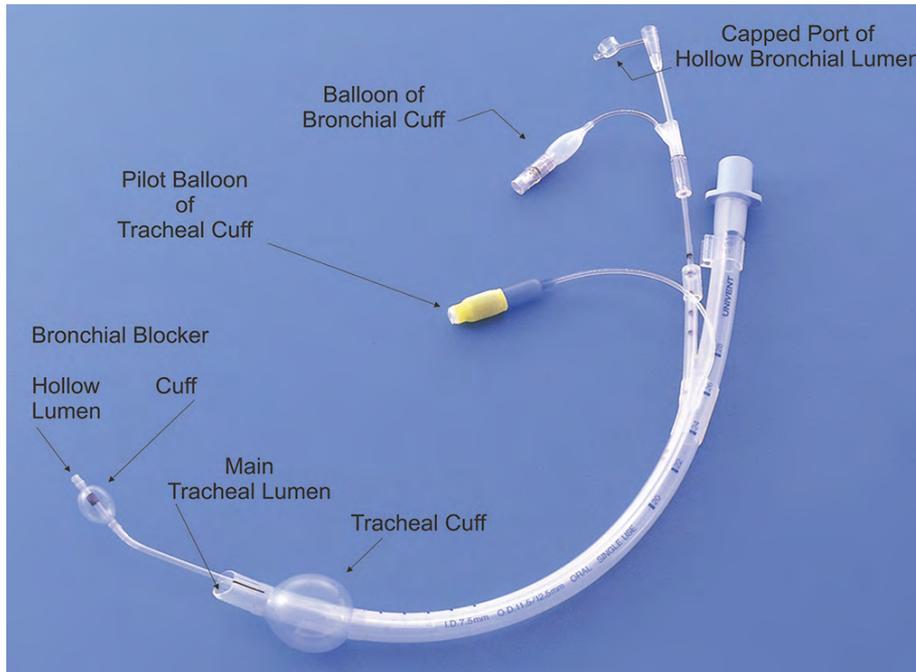
Wire-reinforced bronchial tip
Wire-reinforcement to prevent bronchial lumen compression when the patient is in the lateral position¹³, to reduce the incidence of kinking and to assist X-ray verification.

Narrow bronchial cuff
Narrow bronchial cuff to reduce the chance of upper-lobe obstruction.¹³

Resistant cuff
Silicone cuff designed to resist puncture and tearing by teeth.

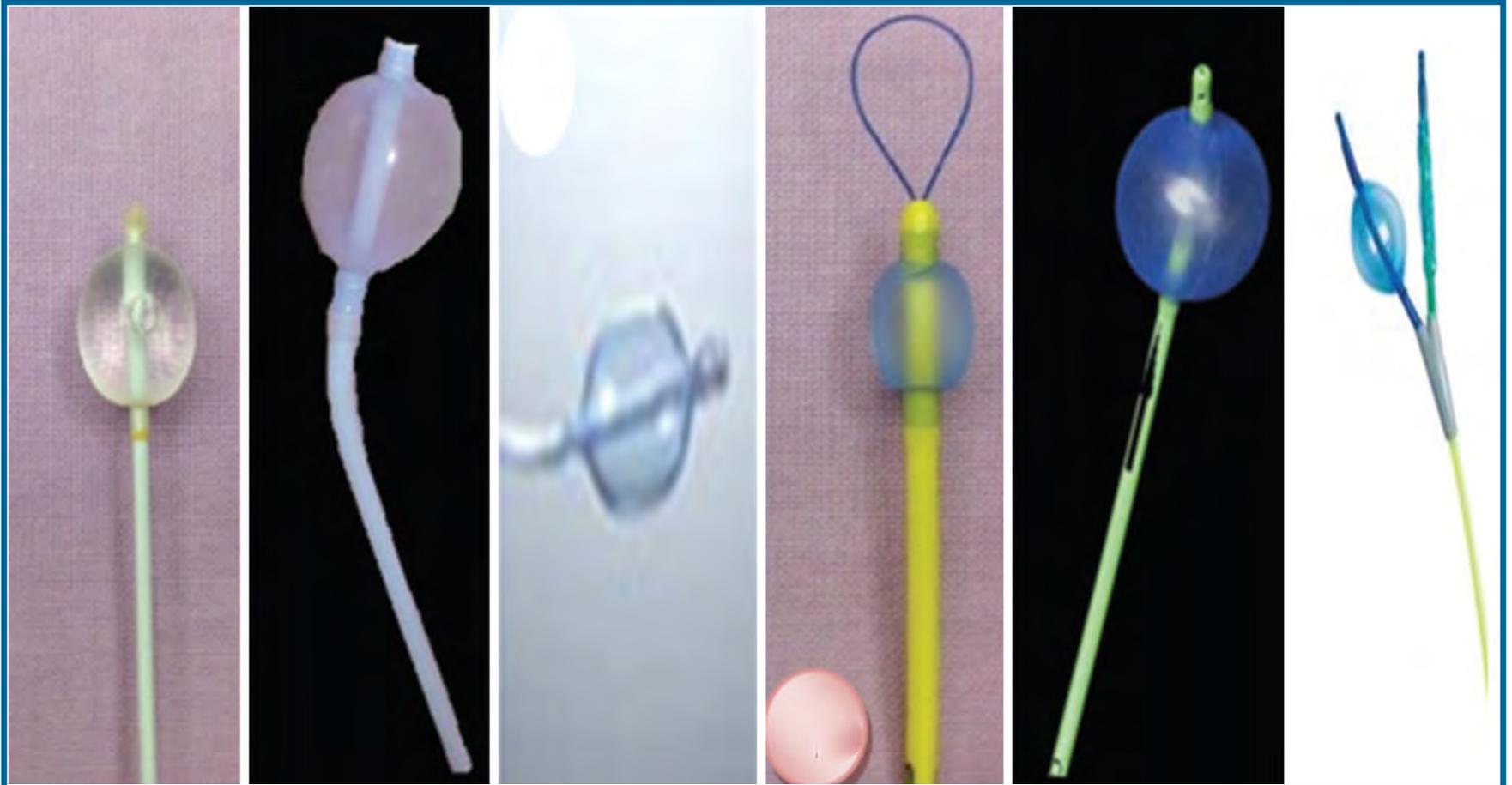
Soft, flexible tip
Facilitates endobronchial intubation and reduces the risk of trauma during intubation.

Bloqueurs bronchiques

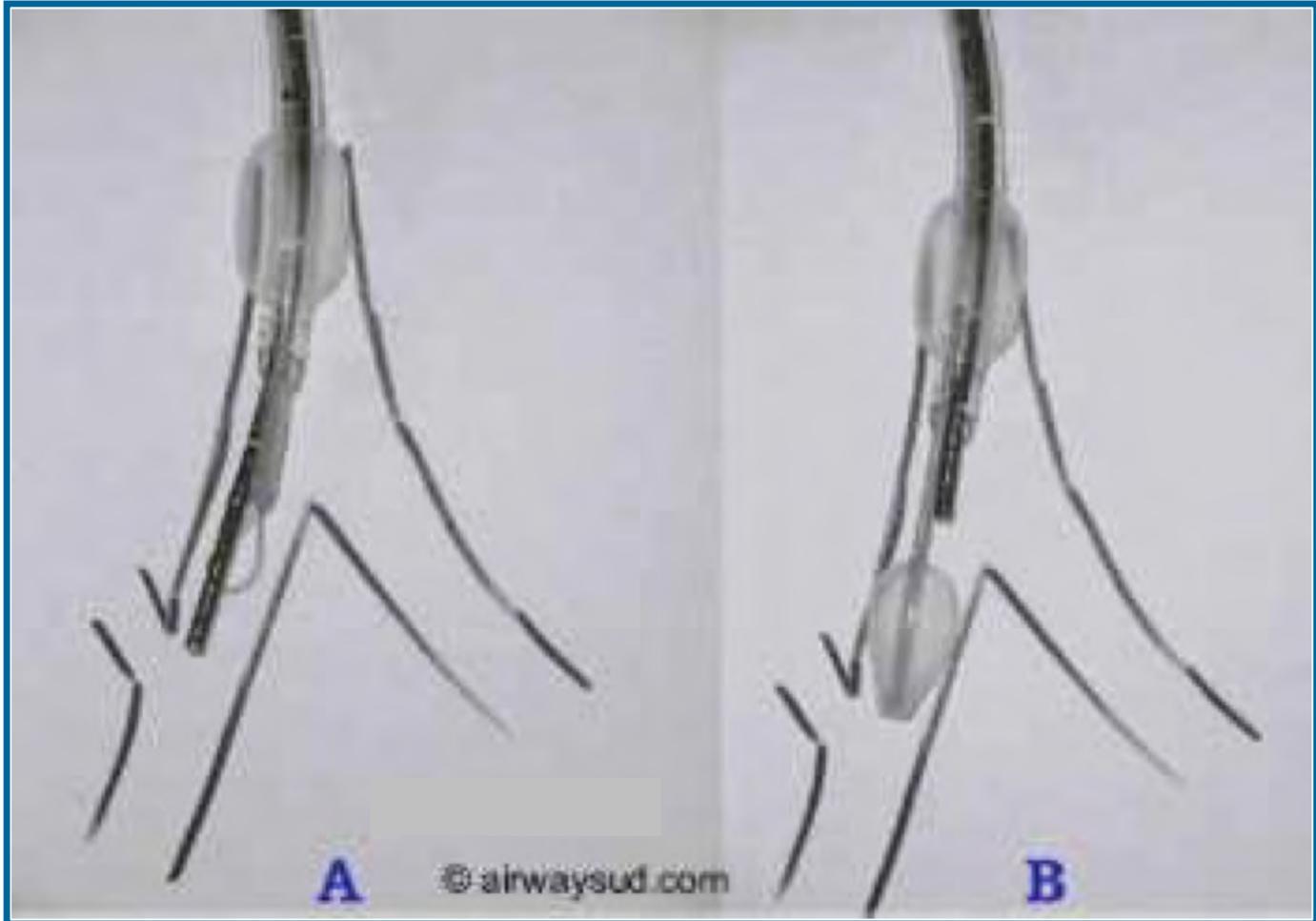


Source: Tobin MJ: *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*, 3rd Edition: www.accessanesthesiology.com
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Différents Bloqueurs bronchiques



Bloqueur bronchique



Bloqueurs bronchiques

Avantages et inconvénients

Advantages

Easy recognition of anatomy if the tip of a single tube is above carina

Best device for patients with difficult airways

No cuff damage during intubation

No need to replace a tube if mechanical ventilation is needed

Disadvantages

Small channel for suctioning

Conversion from 1 to 2 then to 1 lung ventilation (problematic for novice)

High maintenance device (dislodgement or loss seal during surgery)

DLT/ Bloqueurs bronchiques

Avantages et inconvénients

Double lumen tubes

Advantages:

- Large lumen facilitates suctioning or application of CPAP
- Preferred for absolute lung separation
- Conversion from two to one lung ventilation is easy and reliable
- Less incidence of intraoperative dislodgement

Disadvantages:

- Higher incidence of airway trauma
- May not be available in proper size especially in pediatric patients
- Not preferred in difficult airways
- Need to change to single lumen tube if mechanical ventilation is required

Bronchial blockers

Advantages:

- Preferred in patients with difficult airway/tracheostomy
- No need to change the tube if mechanical ventilation is required
- Minimum chances of airway trauma
- Preferred for selective lobar blockade

Disadvantages:

- Narrow central channel—difficulty in suctioning or application of CPAP
- Higher chances of dislodgement intraoperatively

DLT/ Bloqueurs bronchiques

Avantages et inconvénients

Can J Anesth/J Can Anesth (2016) 63:818–827
DOI 10.1007/s12630-016-0657-3



CrossMark

REPORTS OF ORIGINAL INVESTIGATIONS

Bronchial blocker versus left double-lumen endotracheal tube in video-assisted thoracoscopic surgery: a randomized-controlled trial examining time and quality of lung deflation

Comparaison du bloqueur bronchique à la sonde endotrachéale à double lumière gauche en chirurgie thoracoscopique vidéoassistée: une étude randomisée contrôlée examinant le temps et la qualité de l'affaissement du poumon

Jean S. Bussières, MD · Jacques Somma, MD, BEng · José Luis Carrasco del Castillo, MD · Jérôme Lemieux, MD · Massimo Conti, MD · Paula A. Ugalde, MD · Nathalie Gagné, PhD, RRT · Yves Lacasse, MD

Quarante patients nécessitant une VUP pour une CTVA ont été randomis es à recevoir un BB (n = 20) ou une SET-DL du côté gauche (n = 20).

Plus de repositionnement BB

Contrôle de l'intubation trachéale

➤ **Vérification :**

- * **Auscultation**

- * **Bullage**

- * **Pression + volume**

- * **Capnographe**

➤ **Technique : fibroscopie**

➤ **Echographie**

ROLE OF ULTRASONOGRAPHY IN endotracheal
intubation and lung isolation

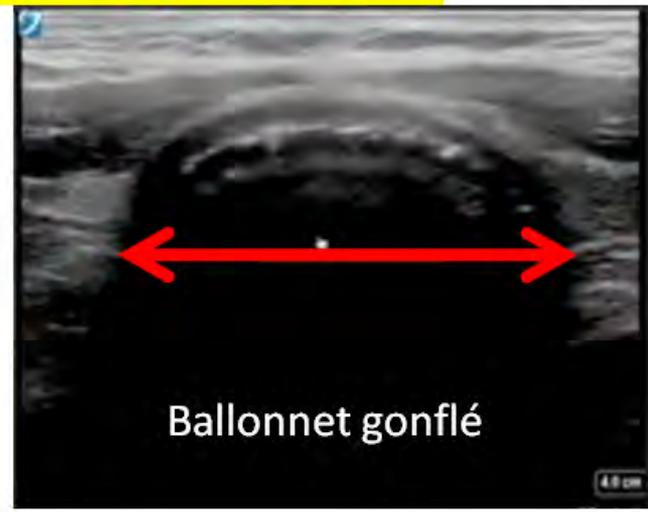
Echographie et Contrôle de l'intubation trachéale

- * **Dilatation trachéale**
- * **Absence de double trachée**
- * **Glissement pleural**
- * **± pouls pulmonaire**

Echographie trachéale



West J Emerg Med. 2018 Mar; 19(2): 412-416





TRACHEAL INTUBATION

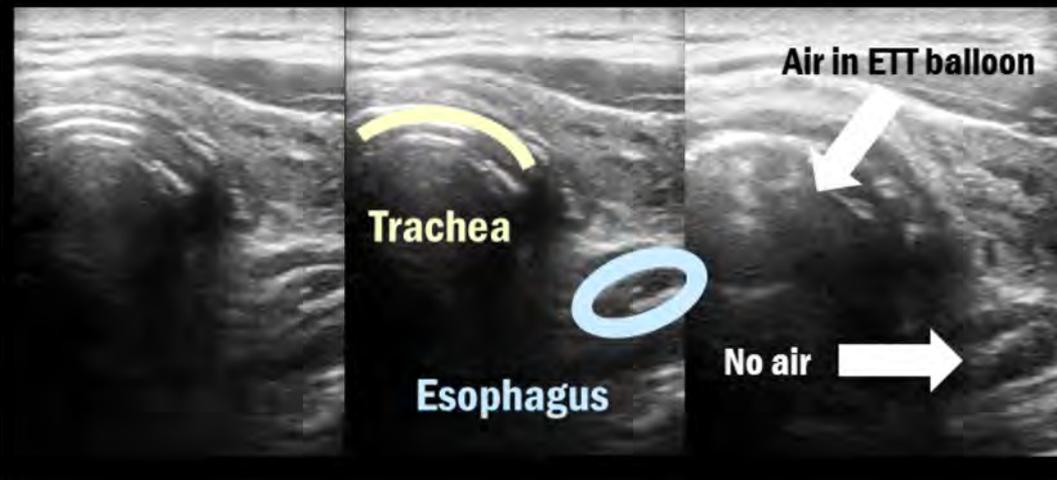
Question:

Is POCUS accurate for confirming endotracheal intubation in the emergency department?

Study:

Prospective observational convenience sample. Patients undergoing intubation received tracheal rapid US exam (TRUE) directly after tube placement to determine tracheal vs esophageal. Compared to quantitative waveform capnography.

n = 100



Results

	Sens (%)	Spec (%)
TRUE	98.9	100

Echographie pleurale

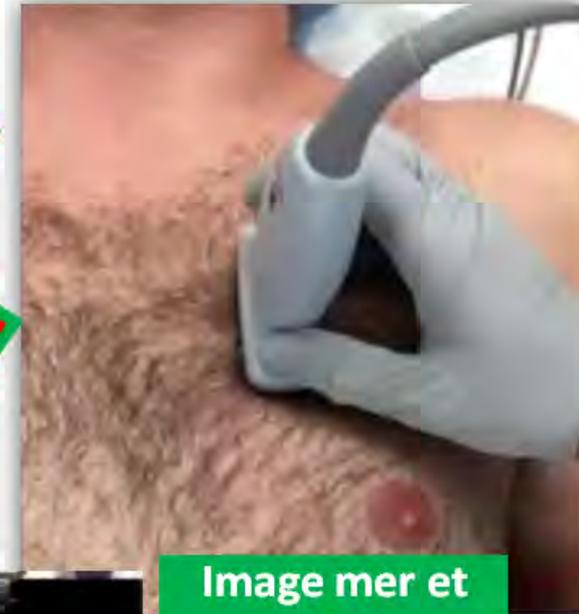
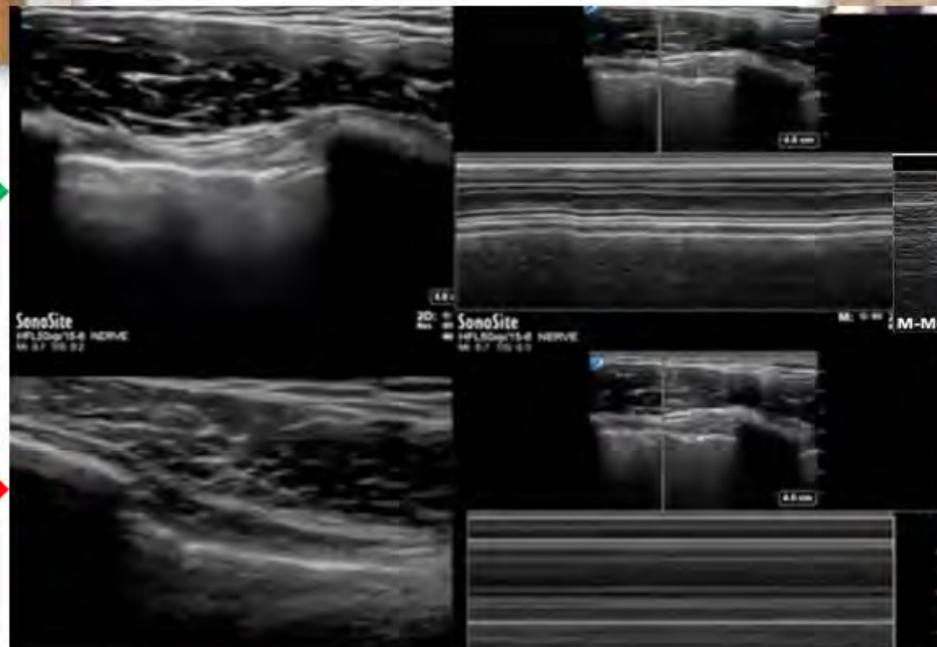


Image mer et
sable

Glissement
pleural



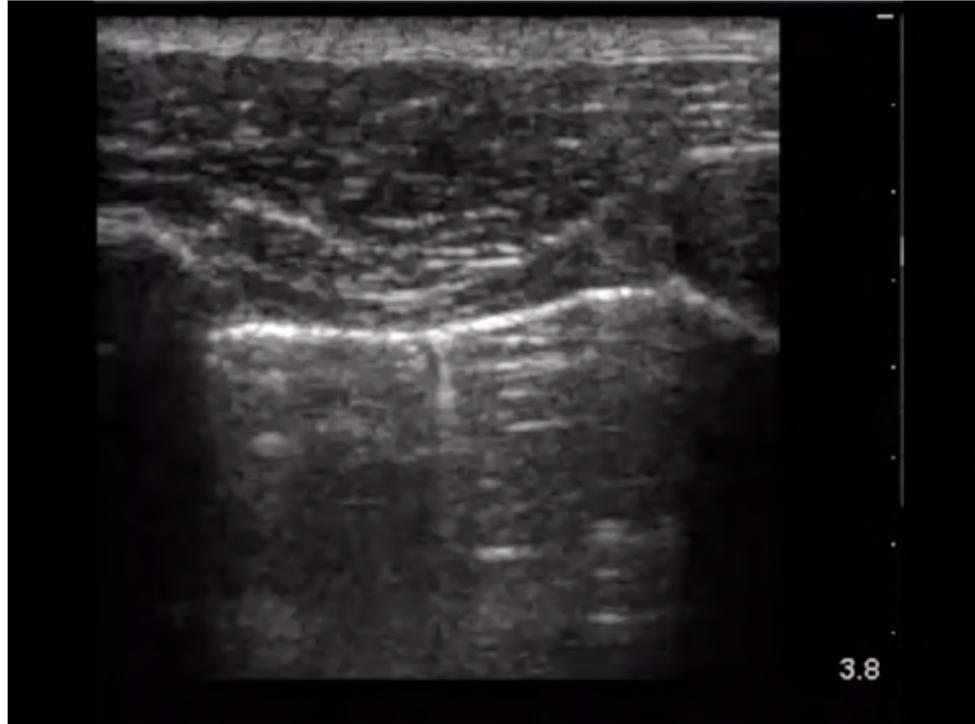
Pas de
Glissement
pleural



Image de la
mer



ROLE OF ULTRASONOGRAPHY IN LUNG ISOLATION



Parab SY, Divatia JV, Chogle A.

A prospective comparative study to evaluate the utility of lung ultrasonography to improve the accuracy of traditional clinical methods to confirm position of left sided double lumen tube in elective thoracic surgeries.

Indian J Anaesth 2015;59:476-81.

Isolation pulmonaire et intubation trachéale difficile

- **Situation difficile SDL > sonde usuelle**
- **Prévoir un plan de prise en charge**
- **Usage de la technique qu'on maîtrise le mieux**
- **Choix SDL ou bloqueur bronchique**
- **Le bloquer bronchique: solution sécuritaire**

Isolation pulmonaire et trachéotomie

✓ Bloqueurs bronchiques ++++

✓ SDL +-

Ventilation per opératoire

Ventilation en décubitus latéral:

- 2 poumons : anomalie perfusion/ventilation
- ventilation unipulmonaire:

Poumon supérieur :

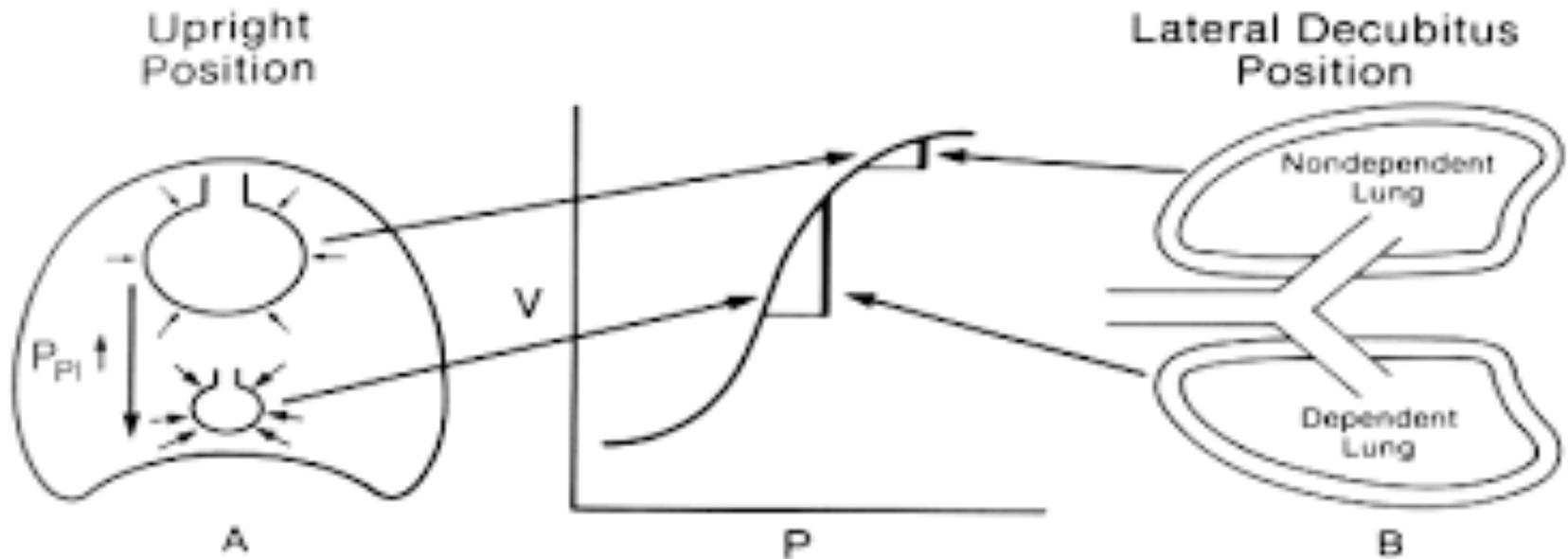
- Perfusion 
- Vasoconstriction hypoxique

Poumon inférieur:

- perfusion 
- CRF 
- Compression

Conséquences de décubitus latéral et hypoxémie

Ventilation d'un seul poumon

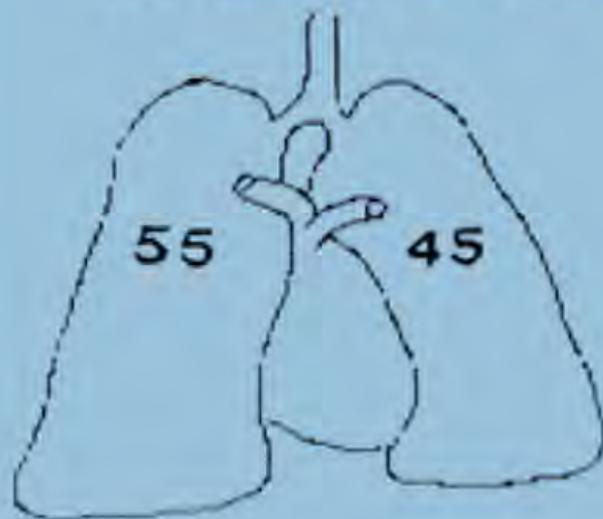


**Compression du pm dépendant:
billot + médiastin : baisse CRF**

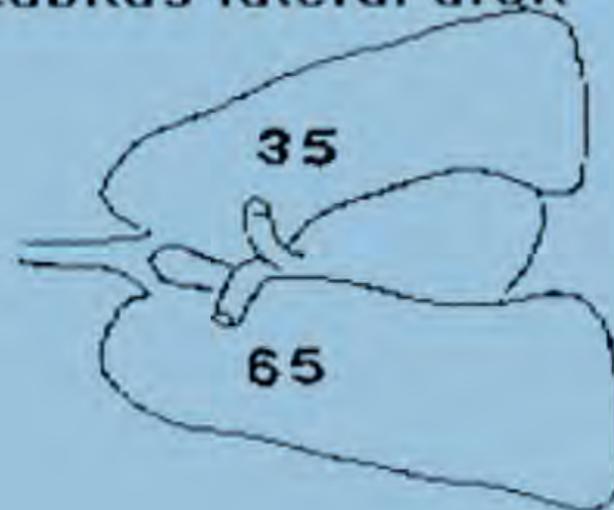
**Shunt : redistribution de flux sg vers le pm dépendant
Effets +: compression pm par le chirurgien,
gravité et la vasoconstriction hypoxique)**

Gravité et perfusion

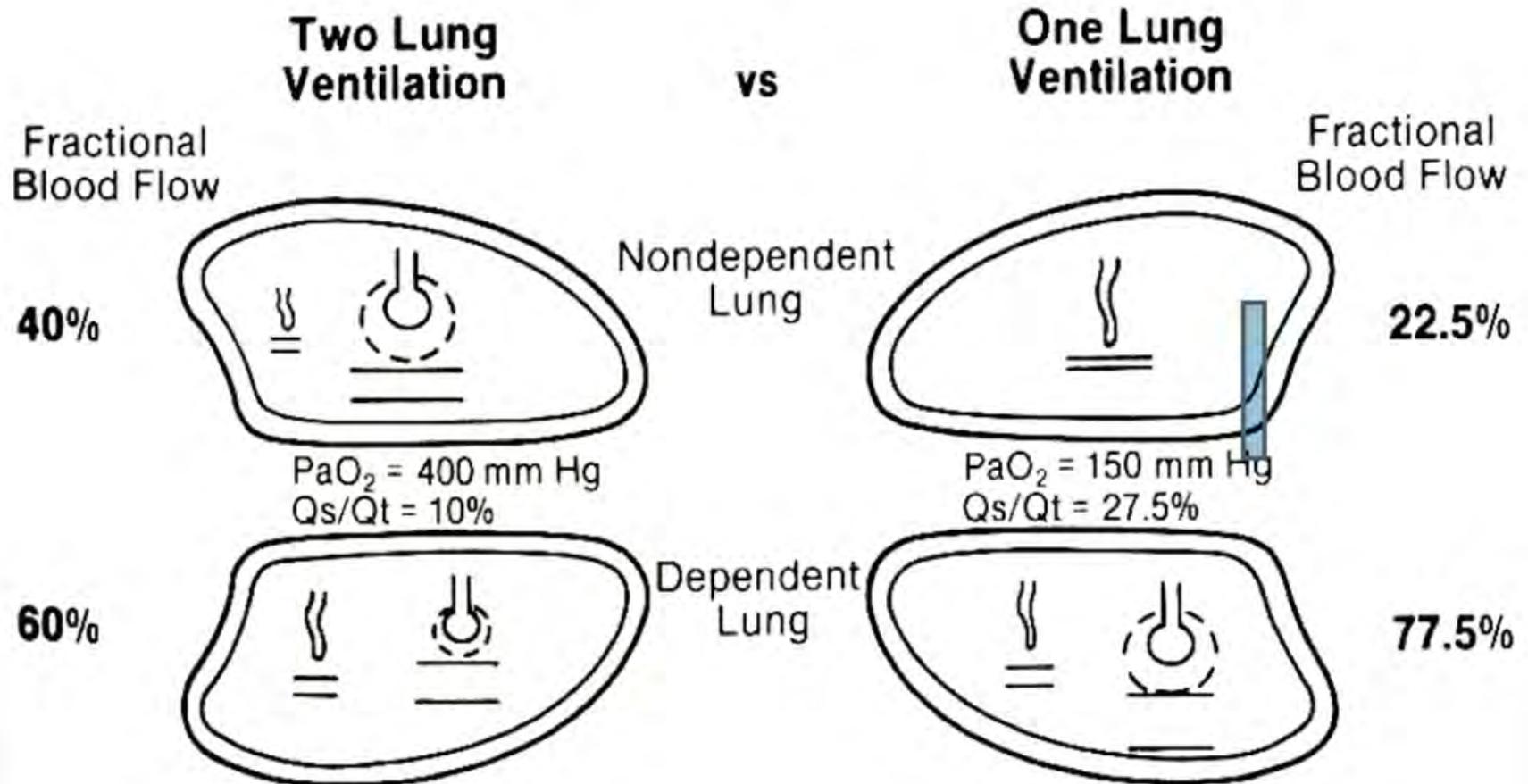
Décubitus dorsal



Décubitus latéral droit



La vasoconstriction pulmonaire hypoxique



Ventilation peropératoire



La vasoconstriction pulmonaire hypoxique

✓ = phénomène actif de diversion du flux vers le poumon

normoxique ou hyperoxique

✓ Mécanisme local: effet vasoconstricteur direct de

✓ Hypoxie sur les cellules musculaires lisses des vaisseaux pulmonaires (baisse cGMP, inhib. canaux K^+ : dépolarisation cellulaire et entrée Ca^{++}) modulation ?

✓ **Début** si **PO₂ alvéolaire <100 mmHg** avec un **Pic vers 15 min**

➤ **Le poumon non-dépendant s'atélectasie et le flux sanguin diminue de 20 %**

Hypoxie SPO2 <90% : FIO2 = 100%

- **Fréquence moins de 5 à 10 %**
- **Survient 15 min après l'exclusion pulmonaire**
- **90 % efficacité des petits moyens**
- **Rarement traitement pharmacologique et clampage de l'artère pulmonaire**

Rozé H et al: Anesthesiology 2011;114:167-74

Hypoxémie et ventilation unipulmonaire

PROCEDURE





FIRST ACTION

SQUARESPACE.COM/LOGO - ICONS BY THE NOUN PROJECT

FIO2 : 100%



**Favorise la vasodilatation
des zones ventilées**



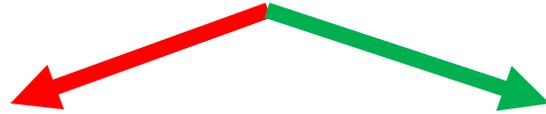
Risque d'atélectasie

SPO2 <90%

DOPE

- D - déplacement
- O - obstruction
- P - pneumothorax
- E - équipement

Hypoxie SPO2 < 90% : FIO2 = 100%



Si pression élevée

Si pression normale

➤ Vérifier respirateur

- Problèmes techniques

➤ Vérifier sonde

- PEP pm inférieur 10cm H2O

➤ Auscultation

- PEP pm sup CPAP ou O2 100 %

➤ Arrêt chirurgie

- Clampage AP. Sup

1. Baisse Hb

**2. Baisse Débit
cardiaque**

3. Hypovolémie

4. Niveau anesthésie

- Almitrine 8 ug/kg/min

- Arrêt de la chirurgie

- Ventiler pm sup intermittent

Facteur de risque Hypoxémie

- PaO₂ basse avant l'exclusion
- Ventilation du poumon gauche (PaO₂: 280 vs. 170 mmHg) Schwarzkopf K et al. *Oxygenation during one-lung ventilation*: Anesth Analg 2001;92:842-7.
- Comorbidité pulmonaire. Ng A, *Hypoxemia during one lung anesthesia*. Br JAnesth 2010;10:117-22.

Lésions pulmonaires et ventilation

- ✓ réaction inflammatoire: Une ventilation avec P airway et VT , effets délétères au niveau de la membrane alvéolo-capillaire
- ✓ Chez l'animal : VT 25 ml/kg versus 10 ml/kg +hyperoxie ➡ lésions pulmonaire et réponses inflammatoires accrues
- ✓ Chez l'homme (controversé): VT 5 ml/kg versus 10 ml/kg (pendant la ventilation bipulmonaire et VUP, PEP=0) ➡ baisse réponses inflammatoires
- ✓ VT et le niveau des pressions d'insufflation ➡ étresse respiratoire postop

Fernandez-Perez ER et al. Thorax 2009 ; 64 : 121-7.

Jeon K, et al. Anaesth Intensive Care 2009 ; 37 : 14-9

PEEP : Conséquences



Création de zones de haute CRF et hypoxémie moindre en ventilation unipulmonaire
(Hyperinflation dynamique)



: Augmentation des pressions des voies aériennes, hémodynamiques: baisse retour veineux, Augmentation postcharge du VD, risque collapsus

Quel mode ventilatoire choisir?

- Volume contrôlé
- Mode pression contrôlée
- Autres modes : rare
- Objectif:
 - Assurer O₂ adéquate
 - Ventilation protectrice
 - Eviter ALI
 - Homéostasie correcte

Quel mode ventilatoire choisir?

- ✓ Quel que soit le mode utilisé, 2 paramètres ventilatoires
- ✓ **Pression et volume** pour réduire le risque potentiel de surdistension ou de barotraumatisme

Le mode de ventilation

Sonde IOT diamètre adéquat

1. Fréquence : 10 à 12 /min **14 à 18**
2. Volume courant : 6 ml/kg large VC =! RVP,"DC, ALI
3. PEP entre 4 et 10 cm H₂O
4. I/E : 1/3 - 1/4 (suivant résistances v. aér., pas de pause
5. fin expiration chez les BPCO) **1/2 -1/1,5**
6. " tolérer augmentation pic pression inspiratoire (mesure de la pression plateau max 30) et un certain degré d 'hypercapnie

Conclusion

- L'usage d'une SDL gauche permet de réaliser la majorité des interventions en ventilation unipulmonaire (VUP)
- L'évolution et le développement des bloqueurs bronchiques : alternative
- Le choix stratégie ventilatoire peropératoire: hypoxémie et les complications postopératoire
- Le concept de la protection pulmonaire