

Spécificité de certaines prises en charge en thoracique.

David Kahn  
Service d'anesthésiologie.

# Spécificités de certaines chirurgies thoraciques

- Plan
  - Quelques considérations pré et per-opératoires
  - Chirurgie VATS et Robotique: RATS
  - Traumas thoraciques



# Quelques considérations pré-opératoires

- La chirurgie reste la technique la plus appropriée pour le traitement des cancers pulmonaires précoces.

(classe I et II sans commorbidités majeures)

- Bilan préop complet pour aller à la chirurgie car mortalité importante

➔ 30-day mortality for lobectomy 2.3% and 5.8% for pneumonectomy

- L'analyse de la fonction pulmonaire complète se focalise sur 4 points:

- la mécanique respiratoire: EFR

- la fonction parenchymateuse: diffusion

- la réserve cardiorespiratoire: VO<sub>2</sub>

- l'anatomie pulmonaire: CT scan

Ensemble ces 4 examens prédisent la fonction respiratoire post-opératoire.

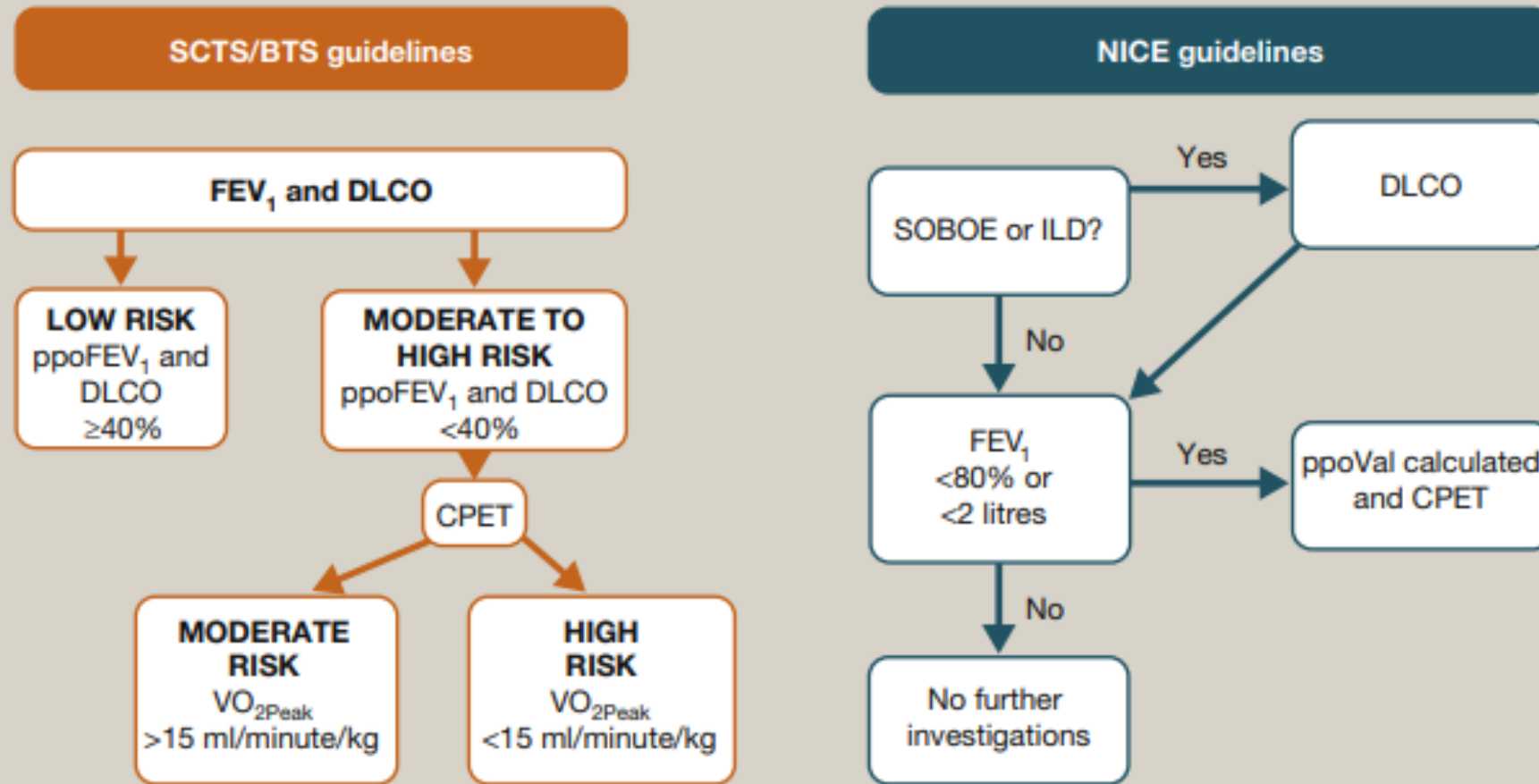
## Suggested lung function criteria for lung resection surgery

For pneumonectomy	FEV <sub>1</sub> 2 litres or ≥80% predicted DLCO ≥80% of predicted VO <sub>2Max</sub> >75% or >20 ml/kg/minute ppoFEV <sub>1</sub> ≥40% or >800 ml ppoDLCO ≥40%
For lobectomy	FEV <sub>1</sub> 1–1.5 litres or >40–50% predicted
For wedge resection	FEV <sub>1</sub> 0.6–0.8 litres
For lung volume reduction surgery	ppoFEV <sub>1</sub> >20% ppoDLCO >20%
Unsafe for resection surgery	FEV <sub>1</sub> <1 litre VO <sub>2Max</sub> <35% or <10 ml/kg/minute ppoFEV <sub>1</sub> <30% or <800 ml ppoDLCO <30% Arterial PaCO <sub>2</sub> >45 mmHg SaO <sub>2</sub> <90% on room air

FEV<sub>1</sub>, forced expiratory volume in 1 sec; DLCO, diffusion capacity for carbon monoxide; VO<sub>2Max</sub>, maximal oxygen consumption; ppo, predicted postoperative; PaCO<sub>2</sub>, partial pressure of arterial carbon dioxide; SaO<sub>2</sub>, arterial oxygen saturation.

Davies A.N. Saravanan P.  
Tests of pulmonary function before thoracic surgery.  
Anaesth Intensiv Care Med. 2014; 15: 495-498

## SCTS, BTS and NICE guidelines for predicting risk of postoperative dyspnoea



SCTS, Society of Cardiothoracic Surgery; BTS, British Thoracic Society; FEV<sub>1</sub>, forced expiratory volume in 1 second; DLCO, diffusion capacity for carbon monoxide; VO<sub>2Peak</sub>, peak oxygen consumption; ppo, predicted postoperative; CPET, cardiopulmonary exercise testing; ILD, interstitial lung disease; SOBOE, shortness of breath on exercise.

# Comment faut-il ventiler son patient?



## ***Intraoperative Tidal Volume as a Risk Factor for Respiratory Failure after Pneumonectomy***

Evans R, Fernández-Pérez, M.D.,\* Mark T. Keegan, M.B.M.R.C.P.I.,† Daniel R. Brown, M.D., Ph.D.,†  
Rolf D. Hubmayr, M.D.,‡ Ognjen Gajic, M.D., M.Sc.§

Anesthesiology 2006; 105:14-8

## ***Protective Ventilation Influences Systemic Inflammation after Esophagectomy***

*A Randomized Controlled Study*

Pierre Michelet, M.D.,\* Xavier-Benoît D'Journo, M.D.,† Antoine Roch, M.D., Ph.D.,‡ Christophe Doddoli, M.D.,§  
Valerie Marin, M.D.,|| Laurent Papazian, M.D., Ph.D.,# Isabelle Decamps, M.D.,\* Fabienne Bregeon, M.D., Ph.D.,\*\*  
Pascal Thomas, M.D.,†† Jean-Pierre Auffray, M.D.‡‡

Anesthesiology 2006; 105:911-9

### **Impact of intraoperative lung-protective interventions in patients undergoing lung cancer surgery.**

Licker M, Diaper J, Villiger Y, Spiliopoulos A, Licker V, Robert J, et al.

Crit Care 2009 ; **13** : R41.

Vt < 8 ml/kg PIT

VPC

pressions de plateau limitées

PEP entre 4 et 10 cm H<sub>2</sub>O

manoeuvres de recrutement



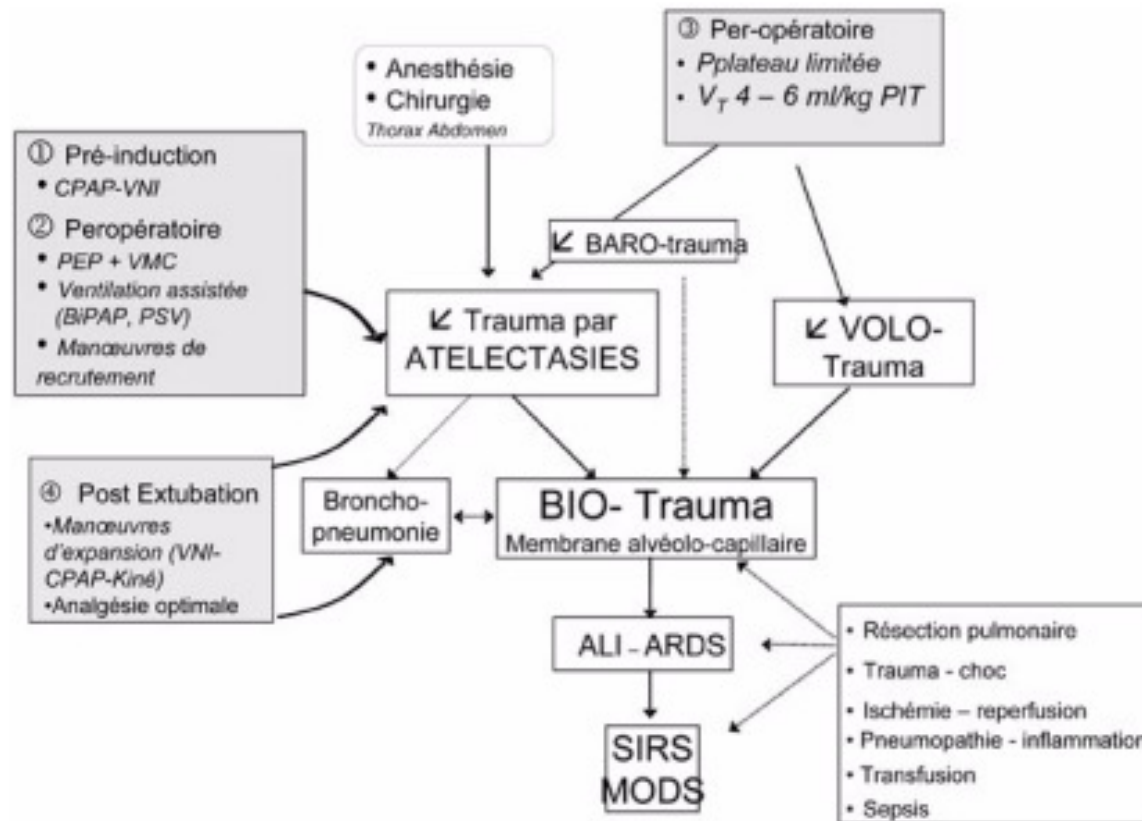
Diminution du taux de complications respiratoires (14 % versus 10 %)

Diminution des ALI (3,8 % versus 0,9 %).

Volume courant = facteur de risque indépendant d'ALI (OR = 1,17 par ml/kg [IC 95 % = 1,02-1,26] ).



**Figure 2.** Approche protectrice multimodale pour la ventilation pulmonaire (d'après Licker M et al. [83]). ALI : acute lung injury ; ARDS : adult respiratory distress syndrome (SDRA) ; BiPAP : bi-level positive airway pressure ; CPAP : continuous positive airway pressure (VS-PEP) ; MODS : multiple organ dysfunction syndrome ; PEEP : positive end expiratory pressure (PEP) ; VMC : ventilation mécanique contrôlée ; PSV : pression support ventilation ; SIRS : systemic inflammatory response syndrome (SIRS) ; VC : volume courant ; VNI : ventilation non invasive, PIT : poids idéal théorique (formule simplifiée). Chez la femme PIT = Taille (cm) - 105 et chez l'homme PIT = Taille (cm) - 100.



## Ventilation unipulmonaire peropératoire

E. Marret<sup>1,2</sup>, V. Cartier<sup>1</sup>, M. Licker<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Service d'anesthésiologie, hôpitaux universitaires de Genève, 4, rue Gabrielle-Perret-Gentil, 1211 Genève, Suisse ;

<sup>2</sup> Département d'anesthésie-réanimation, hôpital Tenon, AP-HP, 4, rue de la Chine, 75020 Paris, France  
\*e-mail : Emmanuel.Marret@hcuge.ch

# Chirurgie VATS et Robotique

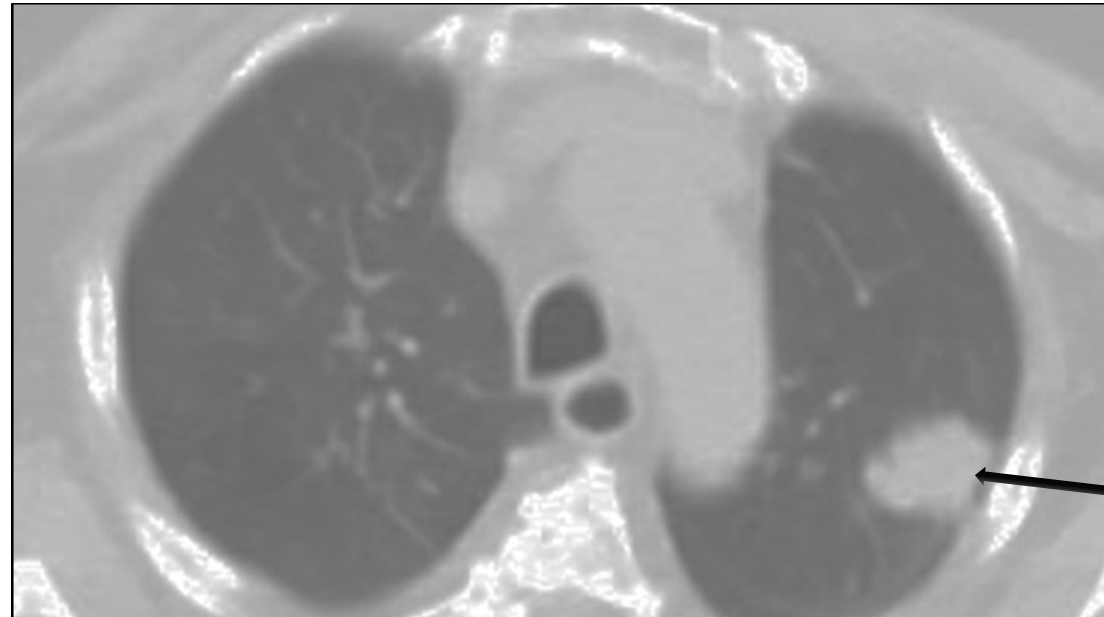
Lacroix Valérie, MD, PhD

Service de chirurgie cardio-vasculaire et thoracique

Cliniques universitaires Saint-Luc Bruxelles

Académie Royale de Médecine de Belgique, le 29 mai 2021

- La voie d'abord chirurgicale doit conjuguer au moins 3 impératifs:
  - Offrir une exposition optimale et sécurisée pour un geste oncologique complet
  - Limiter le traumatisme pariétal
  - Donner la possibilité de s'agrandir



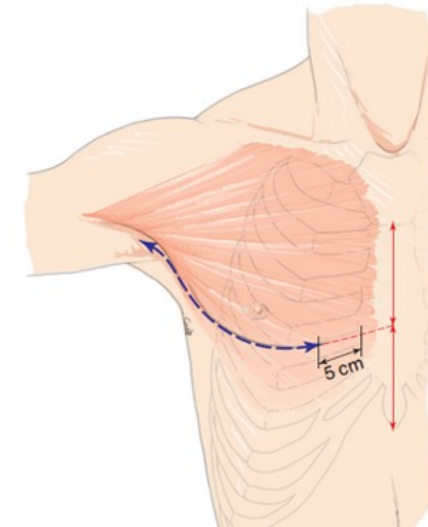
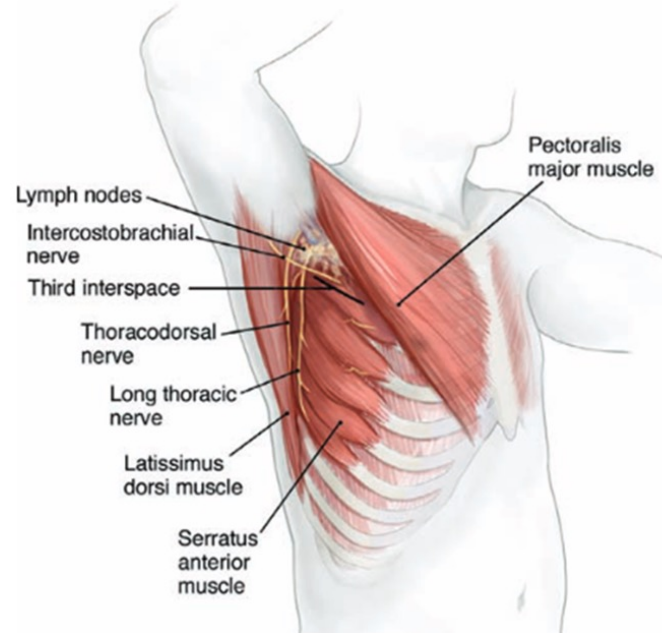
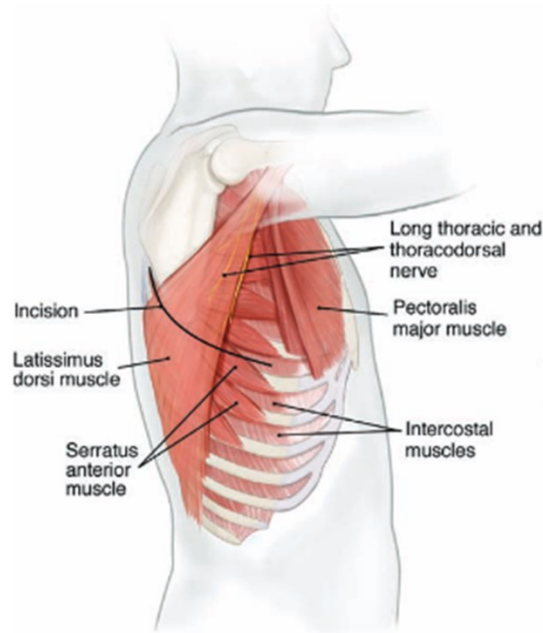
# Thoracotomies

Lacroix Valérie, MD, PhD

Service de chirurgie cardio-vasculaire et thoracique

Cliniques universitaires Saint-Luc Bruxelles

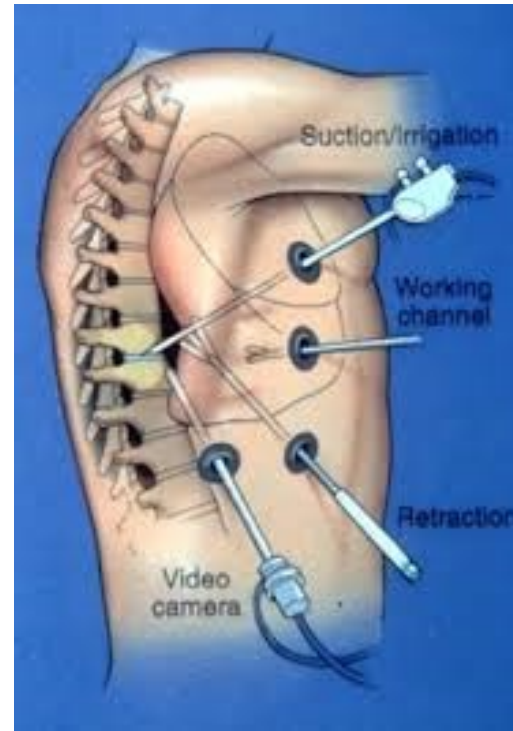
Académie Royale de Médecine de Belgique, le 29 mai 2021



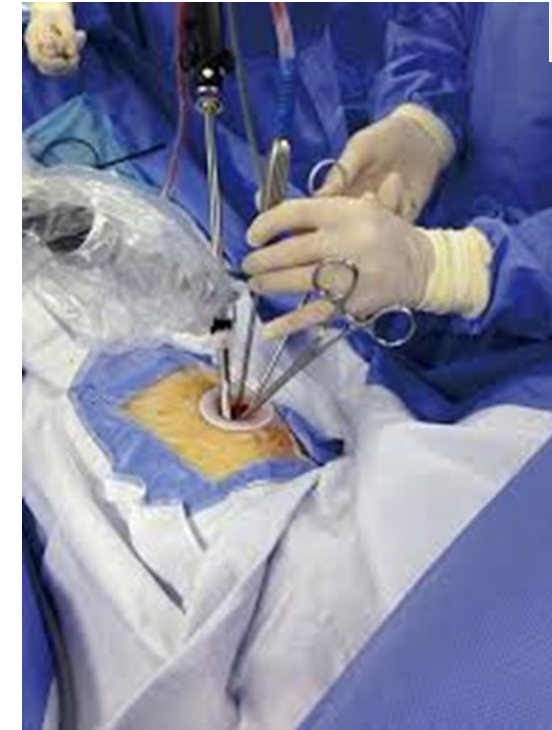
## Chirurgie video-assistée



**VideoAssistedThoracicSurgery**  
(minithoracotomie/écarteur  
souple, +2/3 trocars)



**Full-thoracoscopy**  
(3/4 trocars)



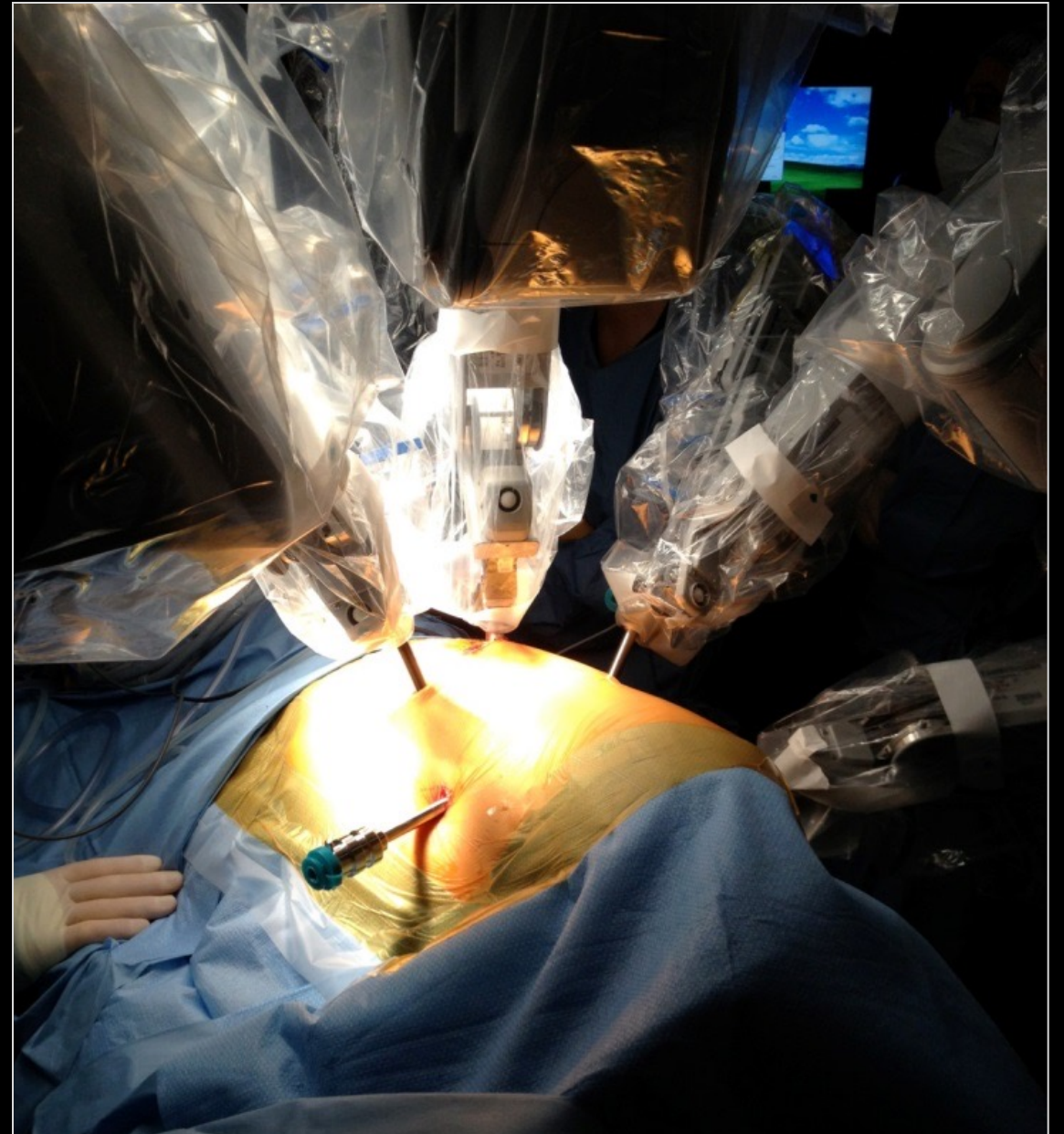
**Single port VATS**  
(1 incision 5 cm)

« contre-indications »: taille, localisation  
status respiratoire  
adhérences

Persiste une limitation - visuelle (2D)  
- mécanique (perception, instruments rigides)

# Chirurgie robotique

- Vision 3D
- Magnification de l'image
- Instruments articulés
- Limitation mécanique: perception tactile



# Pourquoi choisir la chirurgie minimale invasive?

- Juste une question d'esthétique?

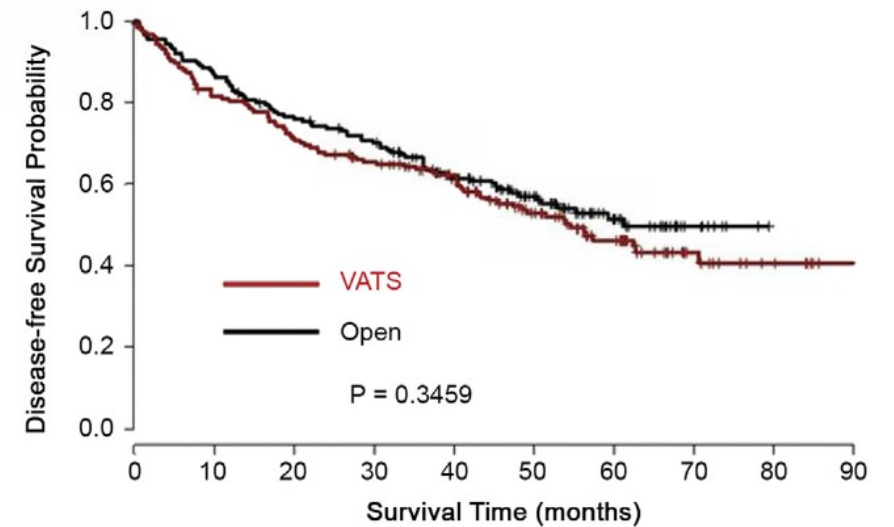


*Study protocol for Video assisted thoracoscopic lobectomy versus conventional Open Lobectomy for lung cancer, a UK multicentre randomized controlled trial with an internal pilot (the VIOLET study).  
Lim et al. BMJ Open 2019.*

*VATS lobectomy has better perioperative outcomes than open lobectomy.  
Nwogu CE et al. Ann Thorac Surg 2015.*

Étude retrospective multicentrique US, groupes matchés (175 patients pairés)

Données matchées	OPEN	VATS	p value
Durée séjour (jour, median)	6	4	<0,0001
Durée drainage (median)	4	3	<0,0001
Complications post-op	25%	15%	<0,0001
Mortalité à 1 mois	1,7%	1,7%	NS
N stations gangl explorées	3	2	NS



*Video-assisted thoracoscopic surgery versus muscle-sparing thoracotomy for non-small cell lung cancer: a systematic review and meta-analysis.*

*Wang et al. BMC Surg 2019*

Pour le VATS vs. thoracotomie d'épargne musculaire (10 publications, 1500 patients):

- ↘ complications postopératoires,  $p < 0,001$
- ↘ séjour hospitalier,  $p = 0,0001$
- ↘ durée de drainage thoracique,  $p = 0,003$
- ↘ pertes sanguines per-opératoires,  $p = 0,004$
  
- ↗ temps opératoire,  $p = 0,02$

= nombre d'adénopathies réséquées  
mortalité postopératoire  
pneumopathie postopératoire  
saignement postopératoire  
fuites aériques prolongées  
chylothorax



# Comment gérer mon anesthésie en peropératoire?

Pneumothorax sous tension par administration de CO<sub>2</sub> : diminution du débit cardiaque de 10 à 30% (plus marqué pour une chirurgie sur le poumon droit)

- Limiter la pression d'insufflation le moins de CO<sub>2</sub> possible. Ne pas dépasser 10-12 mmHg
- Avoir une attitude un peu plus agressive sur le remplissage que sur une chirurgie conventionnelle thoracique
- Ne pas hésiter à mettre précocement un peu de vasopresseurs.
- Surveiller la capnie et la PaCO<sub>2</sub>.

ATTENTION POSITION DU PATIENT, NE pas bouger la table lors de l'intervention



*Pain, quality of life and clinical outcomes after robotic lobectomy.*  
*Lacroix et al. Thorac Cardiovasc Surg 2016.*

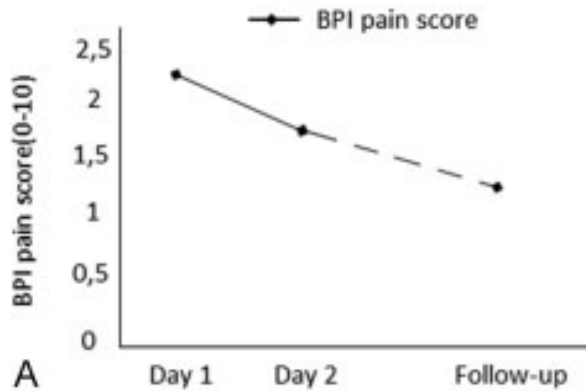
Expérience préliminaire 2013 à 2015

61 patients (âge 41-85), 4 bras, 1 abord intercostal

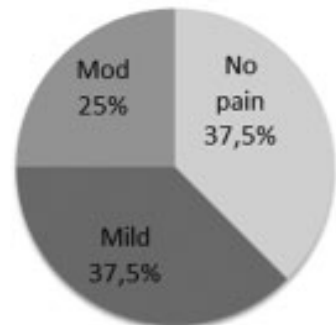
Taille tumorale moyenne: 21mm (range, 10-63mm)

Anesthésie générale et bloc serratus, temps opératoire médian 154 min

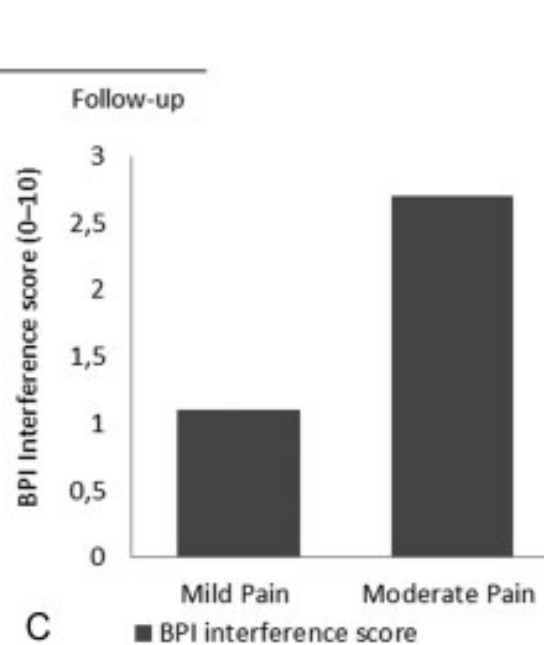
Variables	
Décès 30 Jours, n	1 J10 (aspergillose invasive)
Séjour hospitalier (jour, médian)	6
Durée drainage thoracique (jour, médian)	4
Pneumopathie (%)	7
Arythmie (%)	8
Saignement sans réopération (%)	2



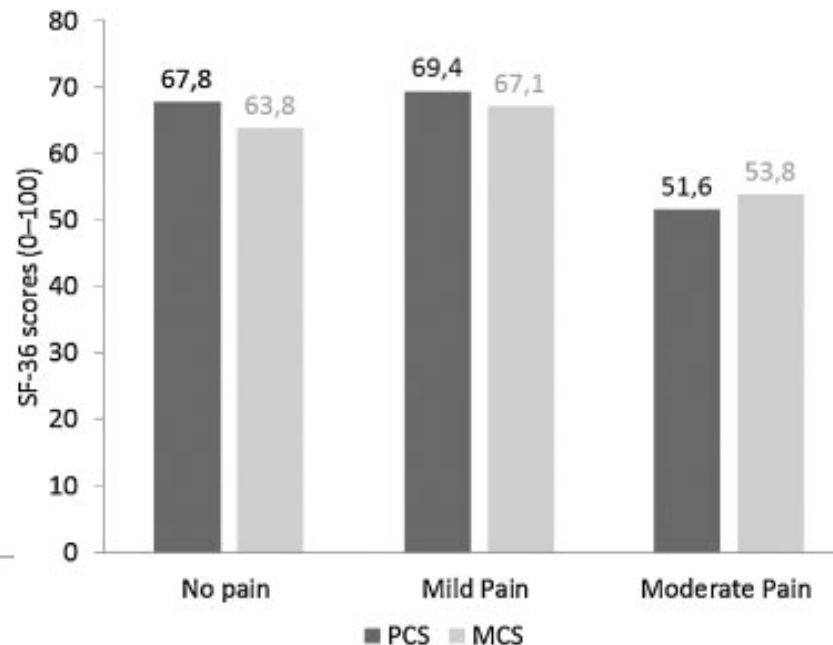
**A**



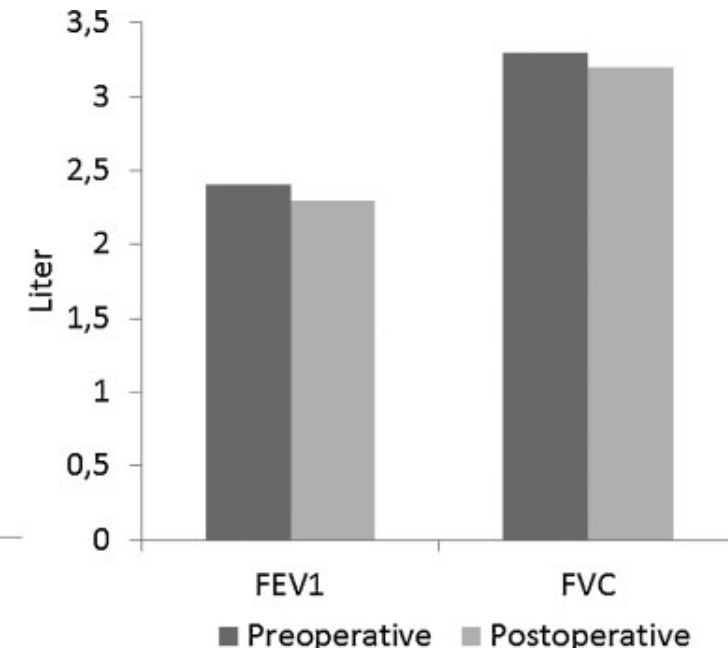
**B**



**C**



**D**

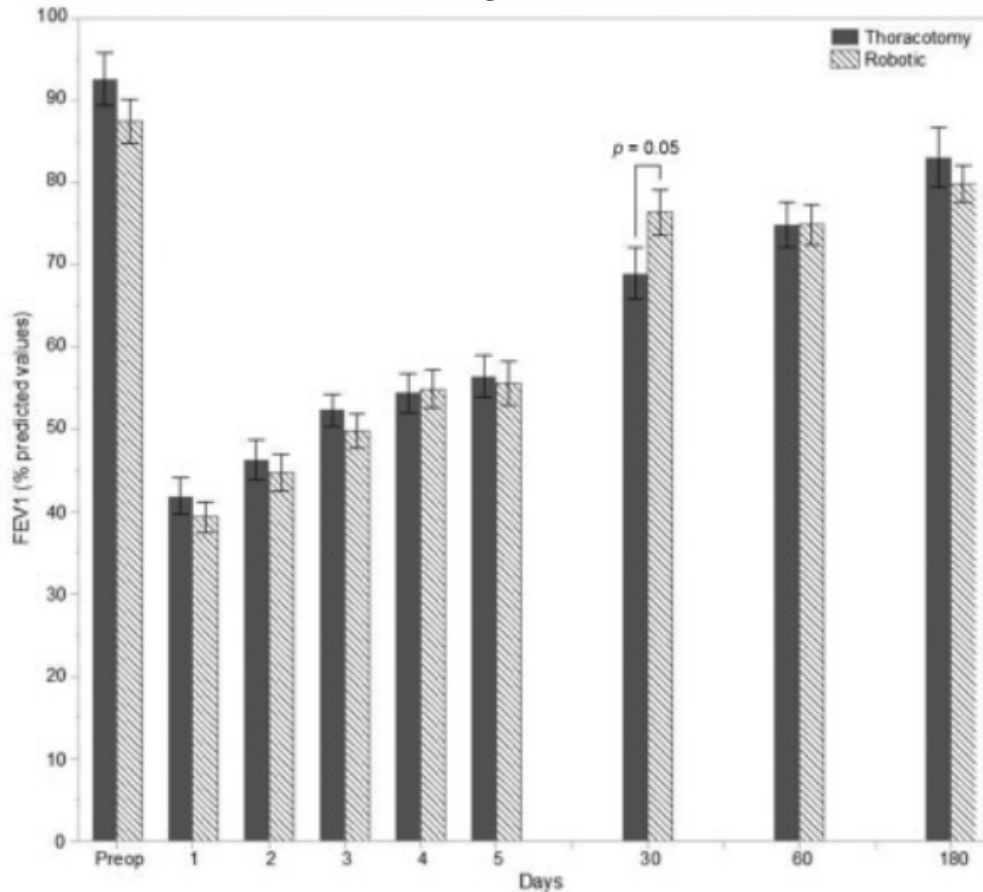


**E**

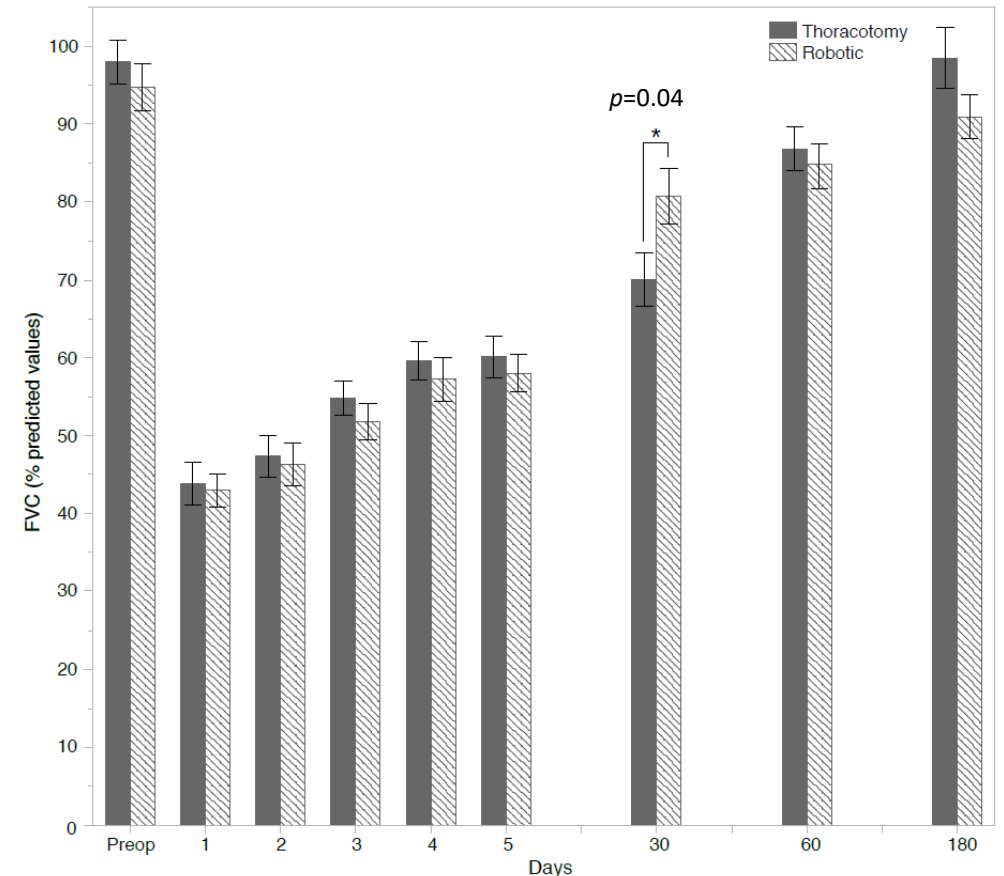
*Robotic-assisted lobectomy favors early lung recovery versus limited thoracotomy.*  
*Lacroix et al. Thorac Cardiovasc Surg 2020*

86 patients, lobectomie, FR équivalents  
thoracotomie postero-latérale limitée, n=45 PERIDURALE  
robotique, n=41 SERRATUS ou BLOC ERECTEUR DU RACHIS + PCIA  
Taille tumorale (30mm vs. 18mm, p=0,01)

**VEMS**



**Capacité Vitale forcée**



# Quelques notions de prise en charge des traumas thoraciques



## EXISTE-T-IL DES ELEMENTS PREDISANTS LA GRAVITE DU TRAUMATISME THORACIQUE ?

- Un âge de plus de 65 ans
- Une pathologie pulmonaire ou cardiovasculaire chronique
- Un trouble de la coagulation congénital ou acquis (traitement anticoagulant ou antiagrégant)
- Les circonstances de survenue telles qu'un traumatisme de forte cinétique et/ou un traumatisme pénétrant

Traumatisme Thoracique :  
Prise en charge des 48 premières heures  
Recommandations Formalisées d'Expert  
SFMU - SFAR

## QUELS SONT LES ELEMENTS DE GRAVITE DANS LE BILAN D'UN TRAUMATISME THORACIQUE ?

- L'existence de plus de 2 fractures de côtes, surtout chez un patient âgé de plus de 65 ans
- La constatation d'une détresse respiratoire clinique avec une FR > 25/ min et/ou une hypoxémie (SpO<sub>2</sub> < 90 % sous AA ou < 95 % malgré une oxygénothérapie)
- Une détresse circulatoire (chute de PAS >30 % ou PAS <110 mmHg)(G1+).

Les experts proposent l'utilisation du score de MGAP afin de trier les patients ne présentant pas de critère de gravité initiale (G2+).

# Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, and Arterial Pressure (MGAP): A new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients\*

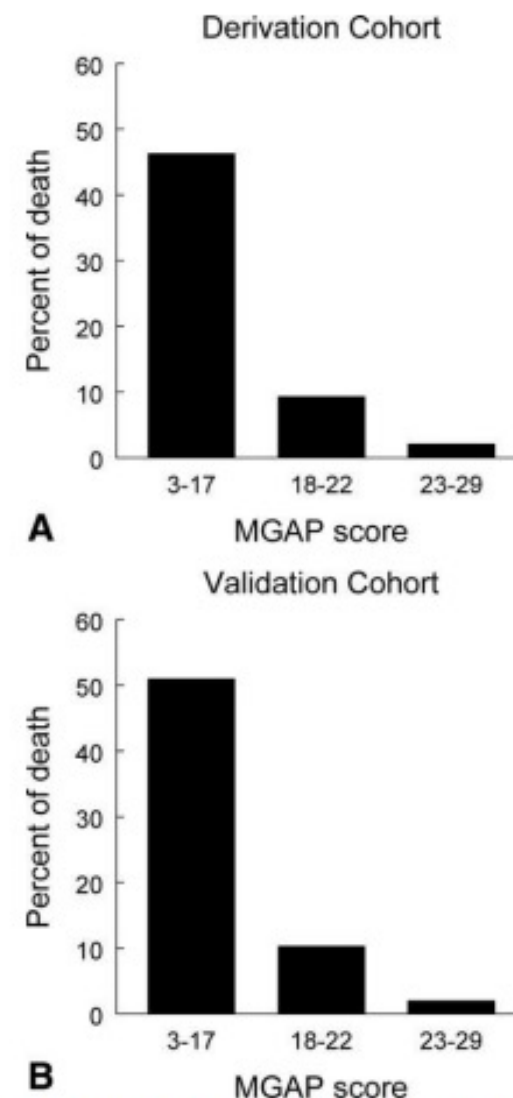
Danielle Sartorius, MD; Yannick Le Manach, MD; Jean-Stéphane David, MD, PhD; Elisabeth Rancurel, MD; Nadia Smail, MD; Michel Thicoipé, MD; Eric Wiel, MD, PhD; Agnès Ricard-Hibon, MD, PhD; Frédéric Berthier, MD; Pierre-Yves Gueugniaud, MD, PhD; Bruno Riou, MD, PhD

**Table 4.** Multivariate analysis of prehospital predictors of in-hospital death

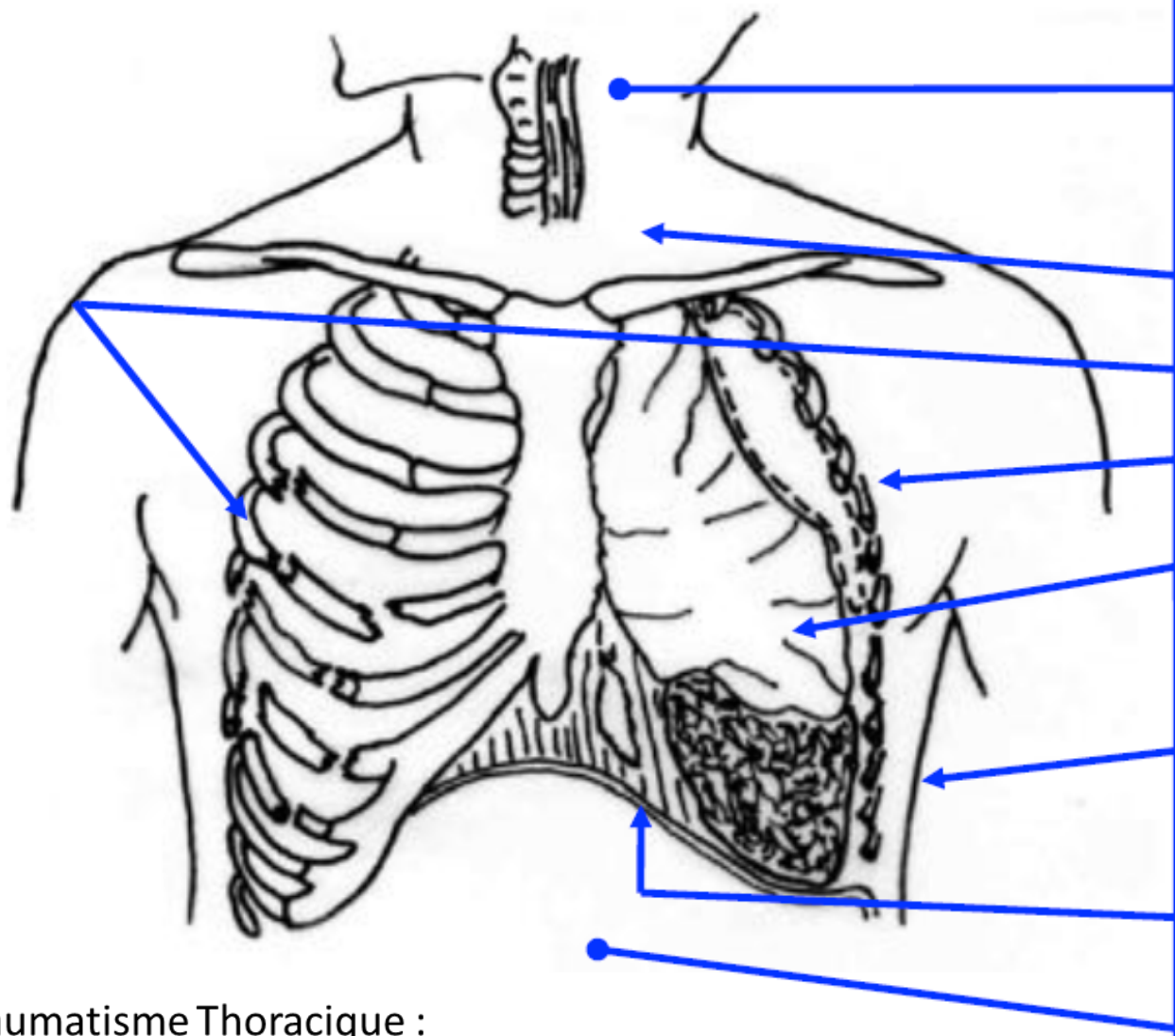
	Odds Ratio [95% CI]	Points of the MGAP Score
Glasgow Coma Scale by point increase	0.71 [0.68–0.74]	GCS value
Systolic arterial blood pressure		
>120 mm Hg	1	+5
60–120 mm Hg	2.7 [2.0–3.6]	+3
<60 mm Hg	5.4 [4.1–7.3]	0
Blunt trauma (vs. penetrating)	0.24 [0.13–0.45] <sup>a</sup>	+4
Age	0.21 [0.13–0.35] <sup>a</sup>	+5
<60 yrs		
		Total: 3 to 29

MGAP, Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, and Arterial Pressure; GCS, Glasgow Coma Scale; OR, odds ratio; CI, confidence interval.

<sup>a</sup>The OR associated with penetrating trauma was 4.1 [2.3–7.6] and that associated with age >60 yrs, 4.7 [2.9–7.9], explaining the +4 and +5 points of the score. Lower MGAP scores are associated with higher mortality rate (Hosmer Lemeshow statistic:  $\chi^2 = 5.16$ ;  $p = .65$ . c-index = 0.90).



**Figure 2.** Percentage of death observed according to Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, and Arterial Pressure (MGAP) score in the derivation cohort (A, n = 1360) and the validation cohort (B, n = 1003).



- Atteinte Neurologique (bradypnée, arrêt respiratoire, troubles de la déglutition)
- Lésions Laryngées et/ou Trachéales
- Fractures costales (volet costal +++)
- Pneumothorax
- Atélectasies (troubles ventilatoires)  
Encombrement bronchique (douleur +++)
- Hémothorax
- Lésions diaphragmatiques associées
- Lésions abdominales  
(troubles de la ventilation des bases)

Traumatisme Thoracique :  
Prise en charge des 48 premières heures  
Recommandations Formalisées d'Expert  
SFMU - SFAR



# Quelques notions clés

ABCDE

Premier traitement OXYGENE

Réfléchir à l'endroit où vous mettez vos KT

ATTENTION à la volémisation

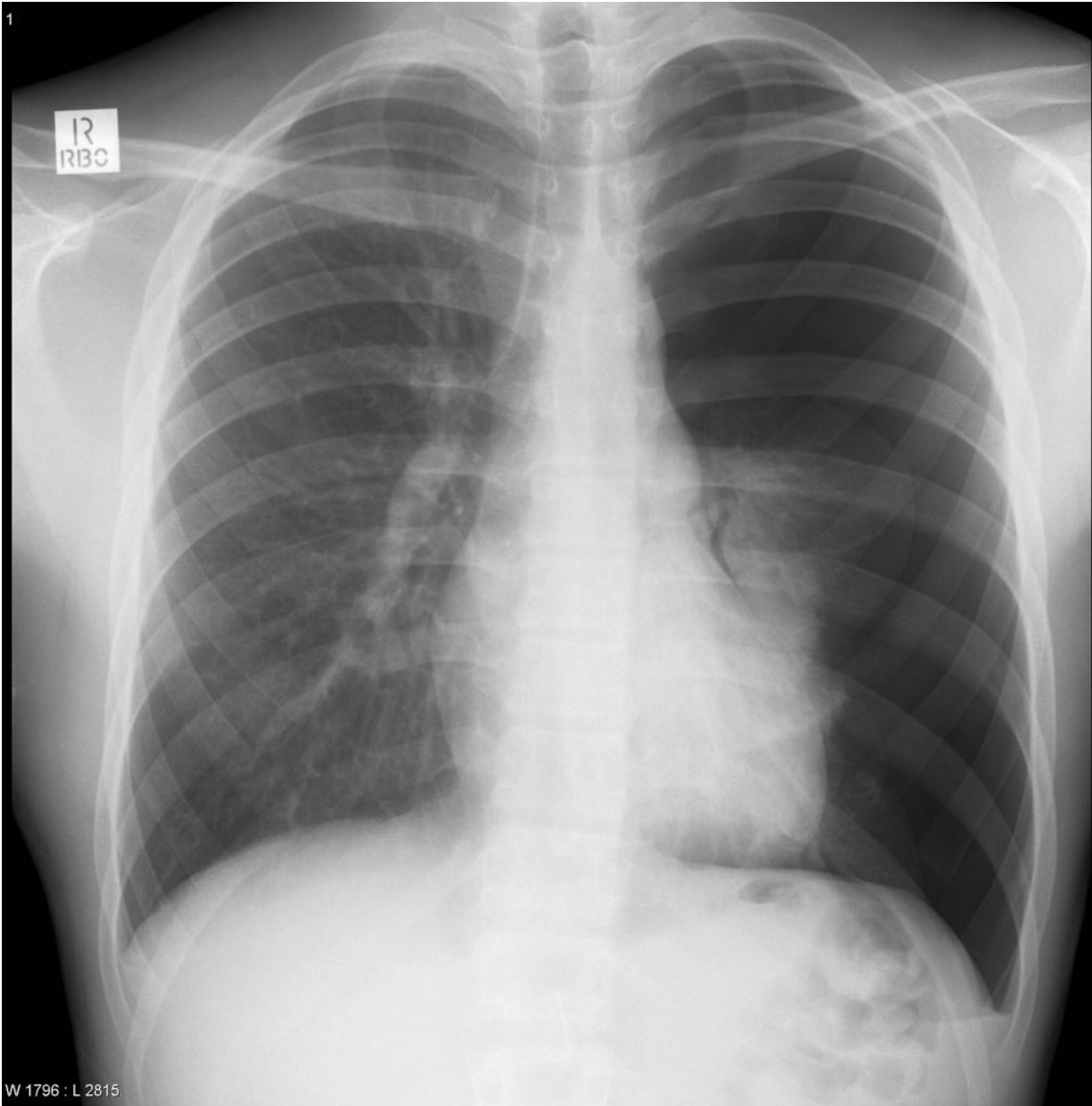
Ventilation si nécessaire

ANALGESIE

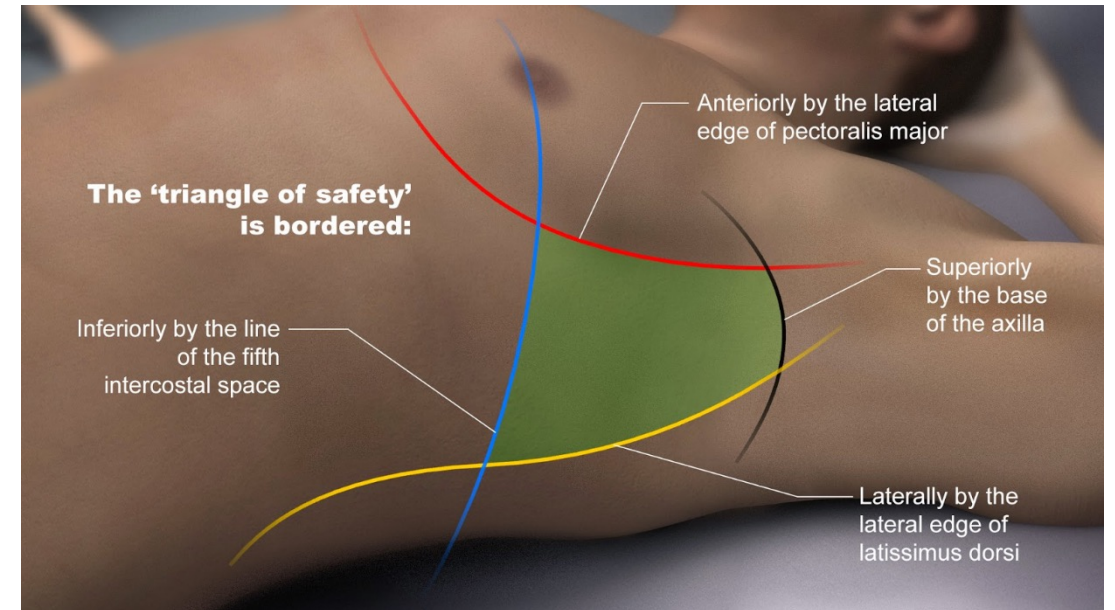
Potential Life Threat	Clinical Presentation/Findings	Treatment	Pitfalls
Simple Pneumothorax	+/- shortness of breath No hypotension Diagnosis by chest x-ray	Chest tube drainage	Could become tension pneumothorax if untreated
Hemothorax	Dullness to percussion Diagnosis by chest x-ray	Chest tube drainage	Could become massive hemothorax
Flail Chest and Pulmonary Contusion	May see paradoxical movement of chest wall More commonly presents with pain and poor respiratory excursions	Oxygen Analgesia Intubation if necessary	Progressive respiratory failure
Blunt Cardiac Injury	ECG changes	Cardiac monitoring Therapy based on clinical status	At risk for clinically significant dysrhythmias
Traumatic Aortic Disruption	May be asymptomatic Multiple possible radiographic findings	Endovascular or open surgical repair	Blood pressure control important prior to definitive therapy
Traumatic Diaphragm Injury	Respiratory distress Obscured left diaphragm border Evidence of abdominal viscera in chest	Operative repair	Concomitant pulmonary contusion may mask diaphragm injury
Esophageal injury	Chest pain; mediastinal air on imaging; crepitus delayed fever	Operative repair	Delayed diagnosis



# Pneumothorax:

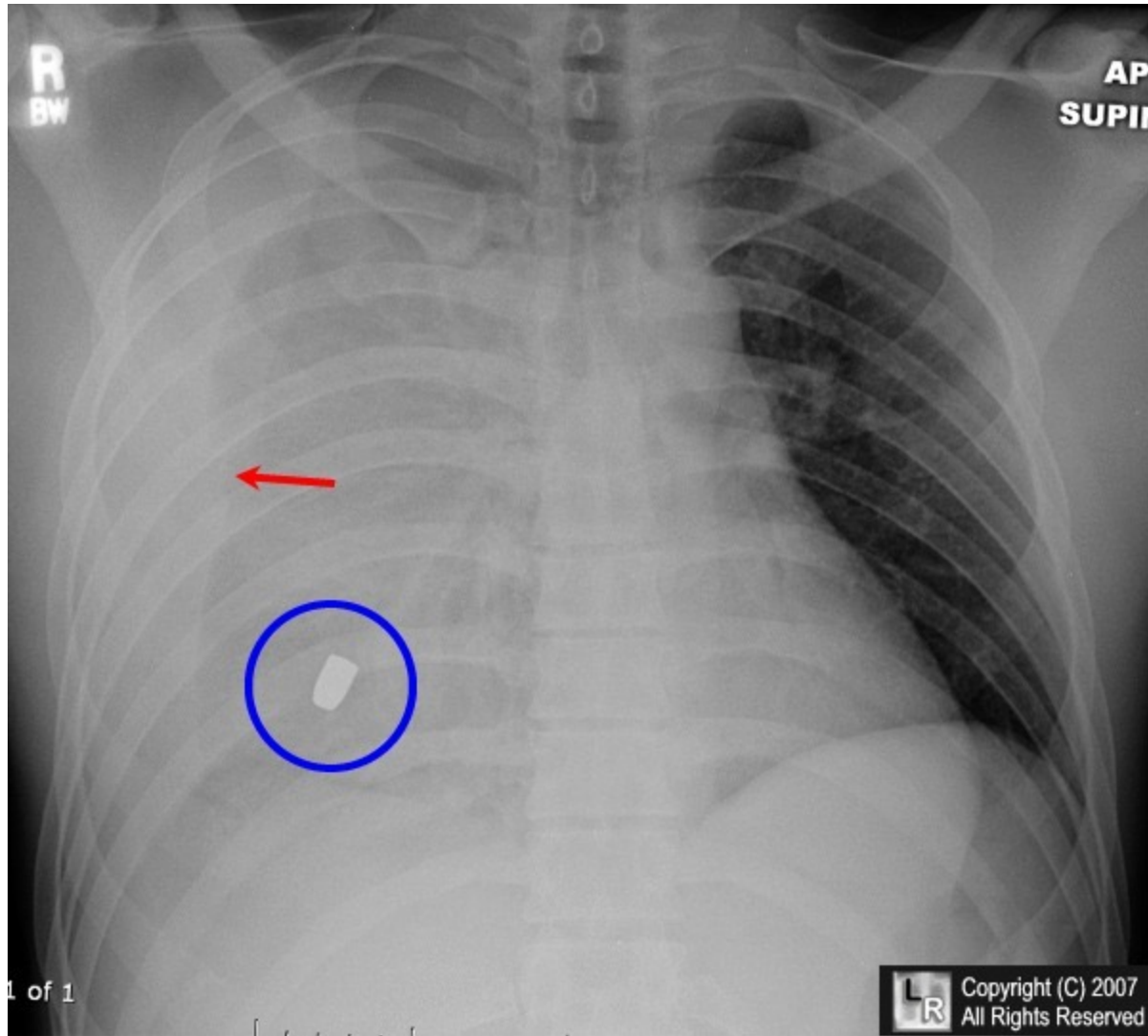


Petit pneumothorax deviendra grand et grand pneumothorax sera compressif en ventilation positive → DRAINER



<http://www.mmheme.org/past-sessions-2016-1/2016/2/12/chest-drains>

# Hémothorax:



DRAINER!!!!

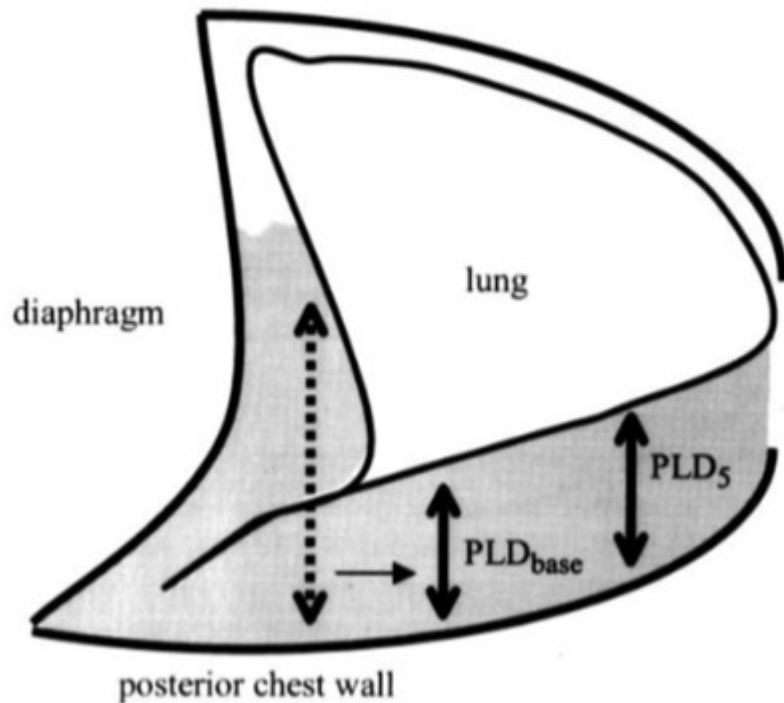
Un hémothorax massif est présent si au drainage nous avons plus de 1500cc de sang, ou si il y a un saignement de plus de 200cc/h pdt 2h → THORACOTOMIE



set d'autotransfusion

# Usefulness of Ultrasonography in Predicting Pleural Effusions > 500 mL in Patients Receiving Mechanical Ventilation\*

*Antoine Roch, MD PHD; Mirela Bojan, MD; Pierre Michelet, MD; Fanny Romain, MD; Fabienne Bregeon, MD; Laurent Papazian, MD PHD; and Jean-Pierre Auffray, MD*



Distance postérobasale paroi-poumon  
DPB > 5 cm prédictive d'un épanchement > 500 cc  
Se 83%, Sp 90%  
Drainage > 500 cc = amélioration PaFiO<sub>2</sub>

## Rupture Aortique:

par définition si arrivée à l'hôpital est elle contenue sinon :

Le plus souvent isthme.

Le plus souvent sur décélération brutale.

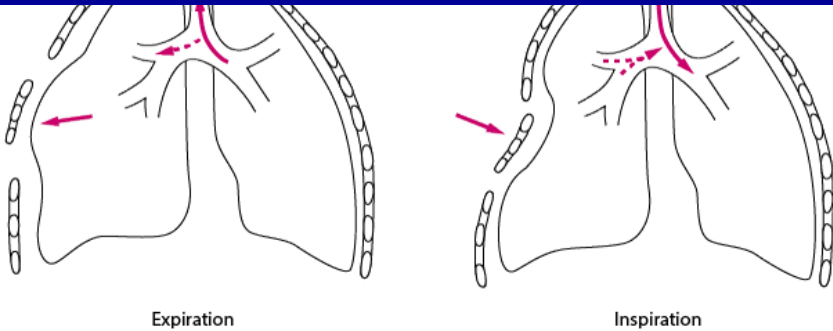


Traitement de choix? ENDOVASCULAIRE



# Fractures costales et volet costal.

- Fractures costales bifocales sur plusieurs étages
- « un segment de paroi désolidarisé du grill costal »
- « Respiration paradoxale »
- Intrusion à l'inspiration, protrusion à l'expiration et à la toux
- Postérieur peu mobile
- Latéral mobile
- Antérieur très mobile



## PRISE EN CHARGE D'UN VOILET COSTAL:

- O<sub>2</sub>
- Analgésie
- Prévenir détresse respiratoire

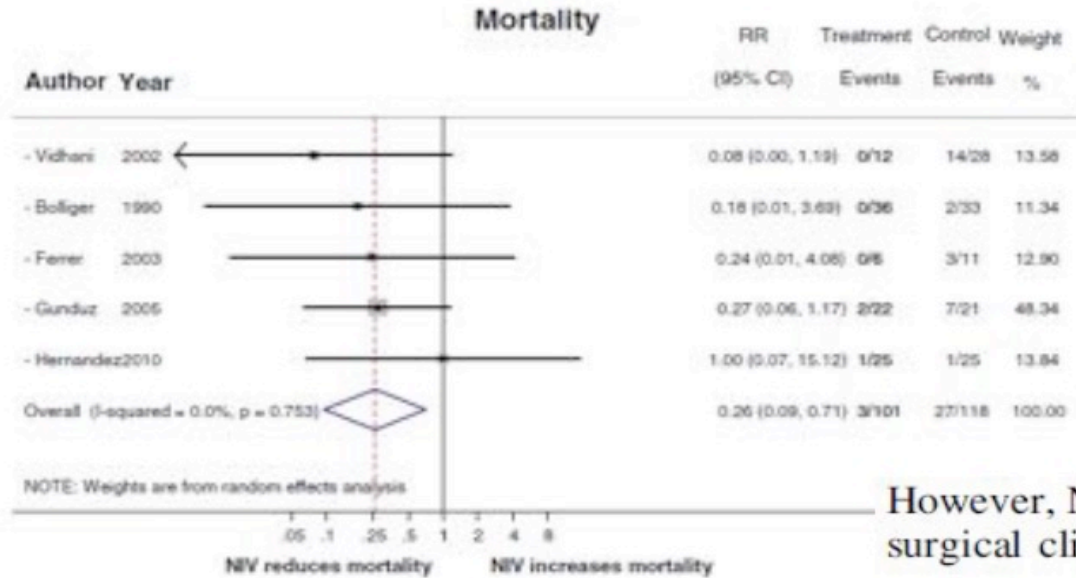




D. Chiumello  
S. Coppola  
S. Froio  
C. Gregoret  
D. Consonni

# Noninvasive ventilation in chest trauma: systematic review and meta-analysis

Intensive Care Med



1 – Ça marche !  
2 – C’est l’effet PEP qui marche

However, NIV must be integrated with other medical and surgical clinical therapies.

Table 3 Summary estimates of outcomes of noninvasive ventilation in chest trauma patients

Outcomes	N° studies (N° patients)	Summary estimate (95 % CI)	p value (summary estimate)	p value (heterogeneity)	I <sup>2</sup> (%)
Adverse events					
Intubation rate	2 (67)	0.32* (0.12 to 0.86)	0.023	0.860	0.0
Complications	4 (188)	0.37* (0.24 to 0.57)	<0.001	0.722	0.0
Infections	3 (162)	0.34* (0.20 to 0.58)	<0.001	0.619	0.0
Length of stay (days)					
Intensive care	4 (188)	-2.4* (-3.9 to -1.0)	0.001	0.081	0.0
Hospital	3 (162)	-4.0* (-9.7 to +1.6)	0.162	<0.001	94.9

Traumatisme Thoracique :  
Prise en charge des 48 premières heures  
Recommandations Formalisées d’Expert  
SFMU - SFAR

# Analgésie: MULTIMODALE

- ▣ *L'anesthésie locorégionale (ALR) doit pouvoir être proposée chez le patient à risque ainsi que chez le patient présentant une douleur non contrôlée dans les **12 heures**. (G1+)*
- ▣ *Il faut **probablement préférer le bloc para vertébral** à l'analgésie péridurale lors de lésions costales unilatérales et si possible sous contrôle échographique pour la mise en place d'un cathéter. (G2+)*
- ▣ *Lors de **lésions complexes (multi-étagées) ou bilatérales**, les experts recommandent que l'analgésie péridurale soit proposée. (G1+)*
- ▣ *Le geste doit être réalisé par un anesthésiste réanimateur. (G1+)*

Traumatisme Thoracique :  
Prise en charge des 48 premières heures  
Recommandations Formalisées d'Expert  
SFMU - SFAR

# Epidural analgesia improves outcome after multiple rib fractures

Bulger EM et al. Surgery 2004;136:426-30

Table I. Demographics and injury severity

	Epidural (n = 22)	Opioids (n = 24)	P value
% male	77%	67%	.42
Age (y)*	49 ± 18	46 ± 16	.55
ISS*	26 ± 8	25 ± 8	.54
APACHE II*	13 ± 5	11 ± 5	.20
Chest AIS*	3.7 ± 0.7	3.7 ± 0.8	1.0
Head AIS*	1.2 ± 1.2	1.1 ± 1.2	.78
No. of rib Fx*	7.2 ± 3.2	6.8 ± 3.3	.76
Flail segment	8 (38%)	5 (21%)	.20
Chest tube	21 (95%)	17 (71%)	.03
		8 (33%)	.65
Shock on admission	6 (27%)		
Mechanical ventilation	16 (72%)	13 (54%)	.19
Pulmonary contusion	13 (59%)	9 (38%)	.14

AIS, Abbreviated Injury Scale; APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; ISS, Injury Severity Score; Fx, fracture.  
\*Mean ± SD.

Table III. Adjusted outcome parameters

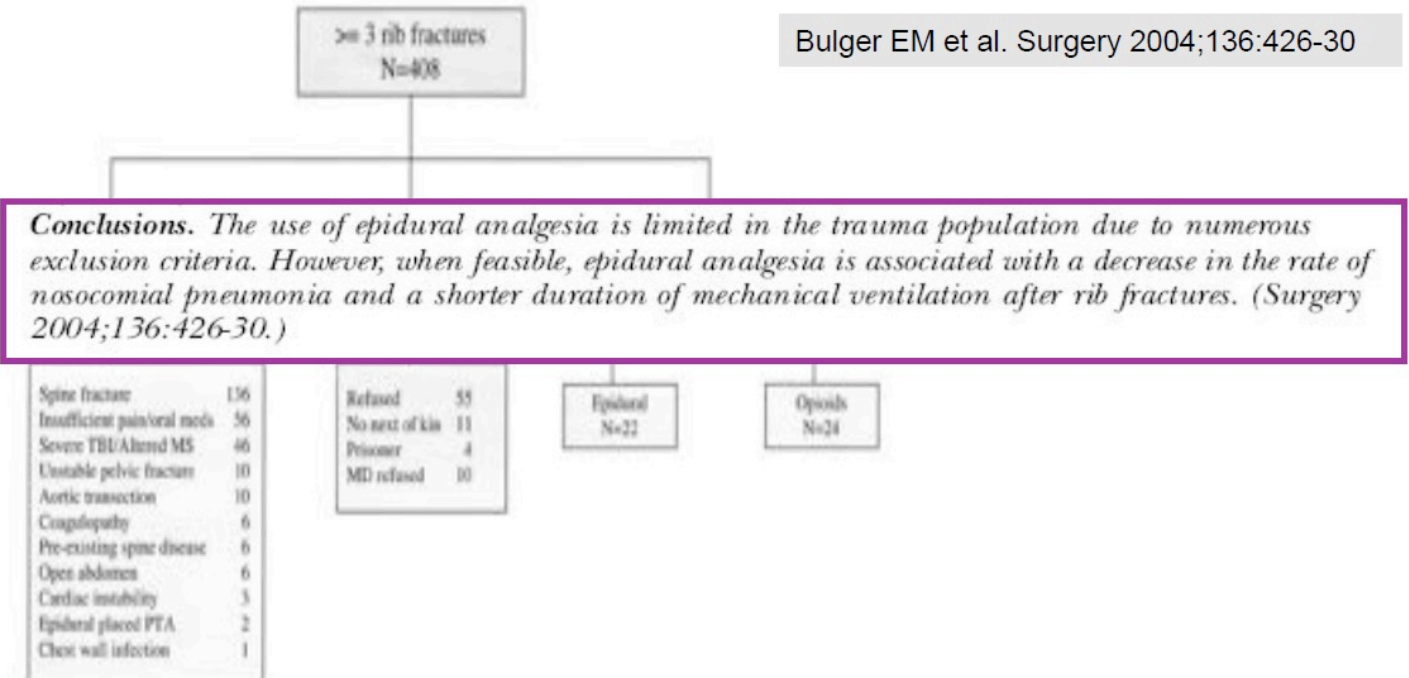
	OR/IRR	95% CI	P value
Nosocomial pneumonia*	OR, 6.0	1.0-35	.05
Ventilator days†	IRR, 2.0	1.6-2.6	<.001

OR, Odds ratio; IRR, incident rate ratio; CI, confidence interval.

\*Logistic regression IV opioid vs epidural (confounding variables: pulmonary contusion, flail chest, chest tube, APACHE II).

†Poisson regression IV opioid vs epidural (stratified for pulmonary contusion).

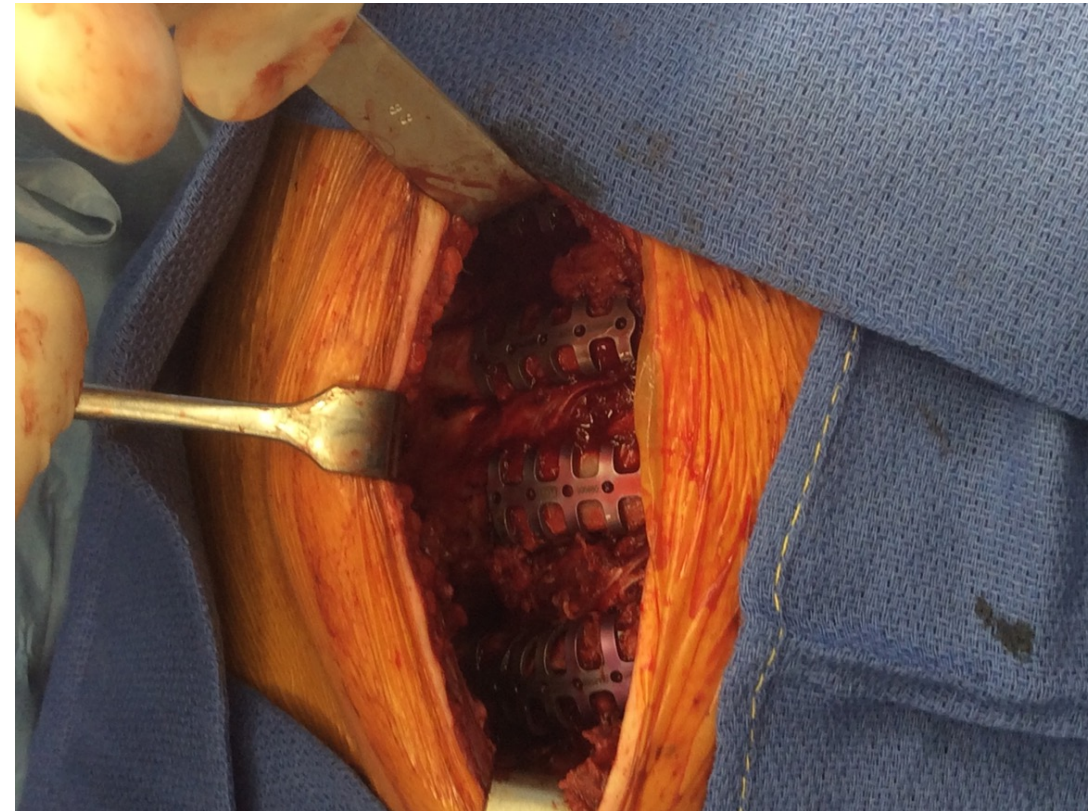
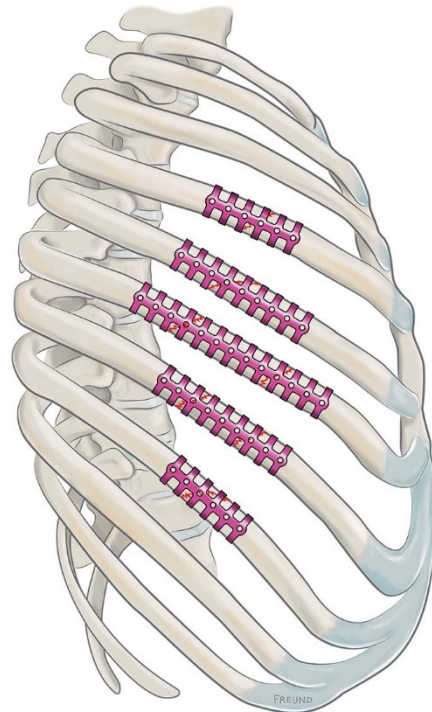
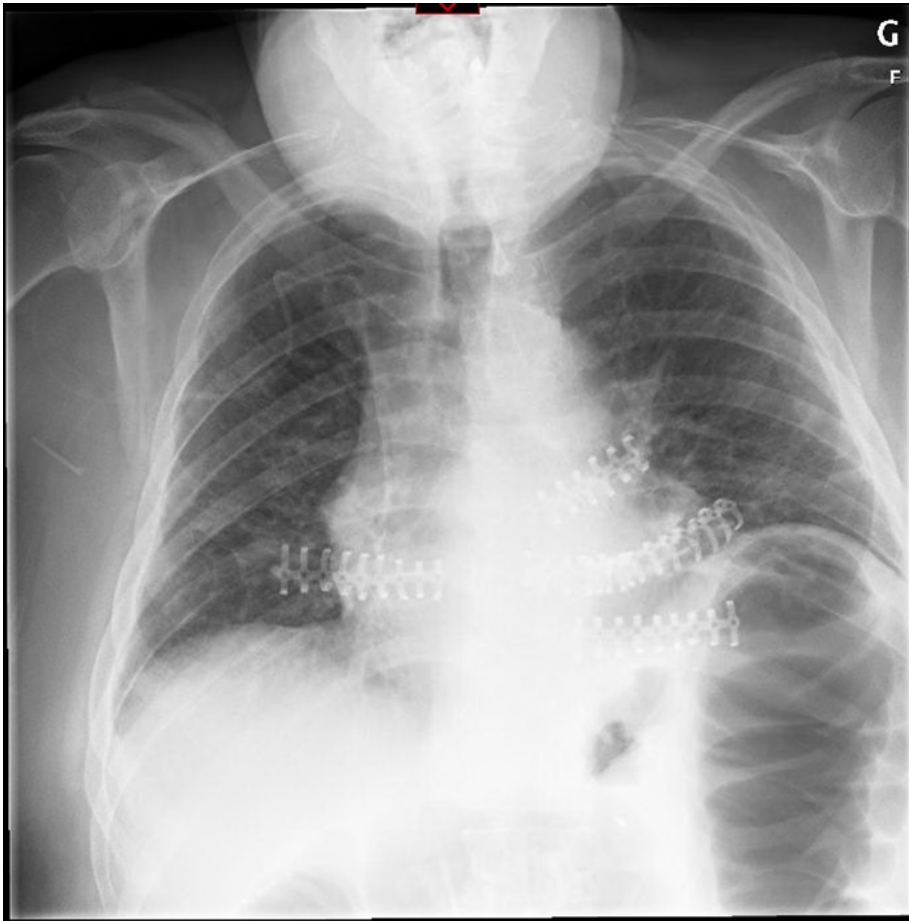
Bulger EM et al. Surgery 2004;136:426-30



## Stabilisation chirurgicale : Stratos

A MULTICENTER EVALUATION OF THE OPTIMAL TIMING OF SURGICAL STABILIZATION OF RIB FRACTURES. J Trauma Acute Care Surg. 2017 Oct 25 Pieracci FM

each additional hospital day prior to SSRF was independently associated with a 31% increased likelihood of pneumonia ( $p < 0.01$ ), a 27% increased likelihood of prolonged mechanical ventilation ( $p < 0.01$ ), and a 26% increased likelihood of tracheostomy ( $p < 0.01$ ).



**MERCI POUR VOTRE ATTENTION**



**Des questions? [david.kahn@uclouvain.be](mailto:david.kahn@uclouvain.be)**