

## Interprétation des EFR préopératoires

Pr Roger Marthan  
 Service d'Exploration Fonctionnelle Respiratoire  
 CHU de Bordeaux  
 Centre de Recherche Cardio-Thoracique de Bordeaux  
 Inserm U1045



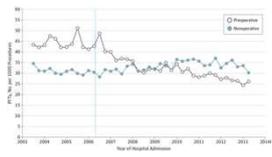
**C.H.U. Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux**  
**Inserm** Université de BORDEAUX  
 Institut national de la santé et de la recherche médicale

## Interprétation des EFR préopératoires

**Champ vaste : diversité des interventions et du contexte des patients**

**Objectif : prévoir le risque de complications respiratoires postopératoires**

En diminution (Amérique du Nord) depuis recommandations ACP 2006 pour la chirurgie non CT hors antécédents respiratoires



*Annuaire Français d'Anesthésie et de Réanimation 31 (2012) 753-763*

**RECOMMANDATIONS FORMALISÉES D'EXPERTS**  
**Examens préinterventionnels systématiques**  
**Routine préinterventionnels tests**  
 S. Molliex<sup>a</sup>, S. Pierre<sup>a</sup>, C. Bléry<sup>c</sup>, E. Marret<sup>a</sup>, H. Beloeil<sup>a,b</sup>

Il est recommandé de ne pas prescrire de manière systématique des EFR préinterventionnels en chirurgie non cardiothoracique, quel que soit l'âge du patient, sauf en cas de pathologie pulmonaire évolutive ou aiguë (GRADE I-).

Trends in Pulmonary Function Testing Before Noncardiothoracic Surgery  
 JAMA Intern Med. 2015;175(8):1410-1412

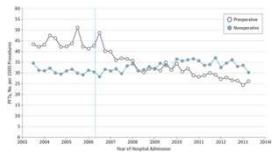
The JAMA Network

## Interprétation des EFR préopératoires

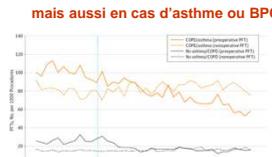
**Champs vaste : diversité des interventions et du contexte des patients**

**Objectif : prévoir le risque de complications respiratoires postopératoires**

En diminution (Amérique du Nord) depuis recommandations ACP 2006 pour la chirurgie non CT hors antécédents respiratoires



**mais aussi en cas d'asthme ou BPCO**



**Controverse Pneumologues / AR**

Trends in Pulmonary Function Testing Before Noncardiothoracic Surgery  
 JAMA Intern Med. 2015;175(8):1410-1412

The JAMA Network

## Interprétation des EFR préopératoires

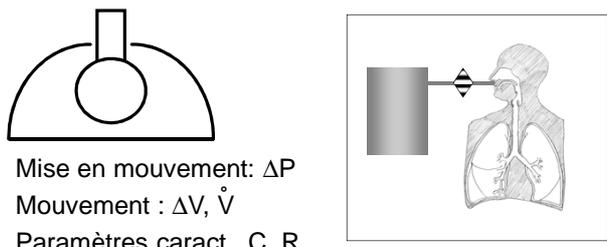
- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie
- En fonction du patient
- Nouvelles explorations
- Conclusions

## Interprétation des EFR préopératoires

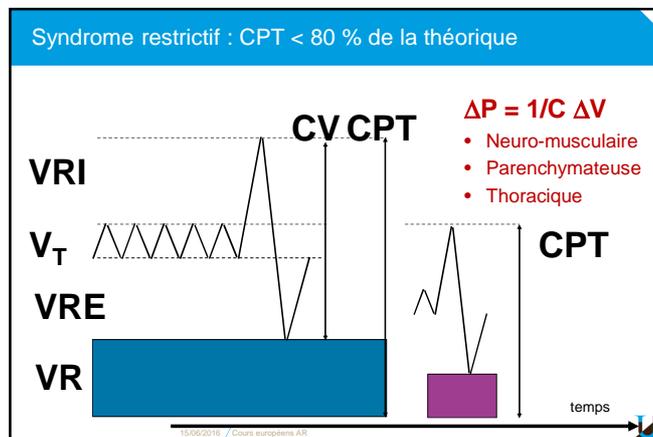
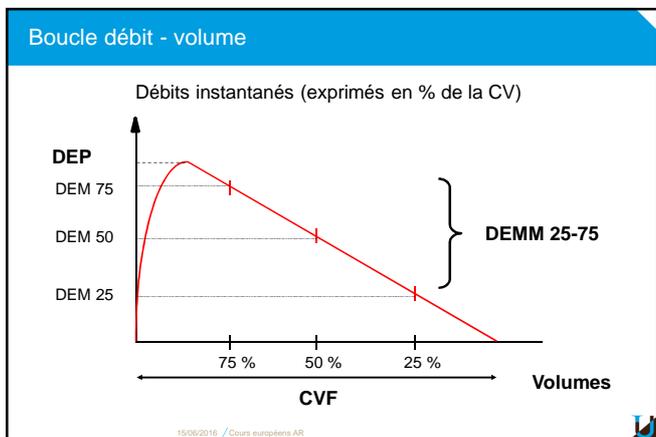
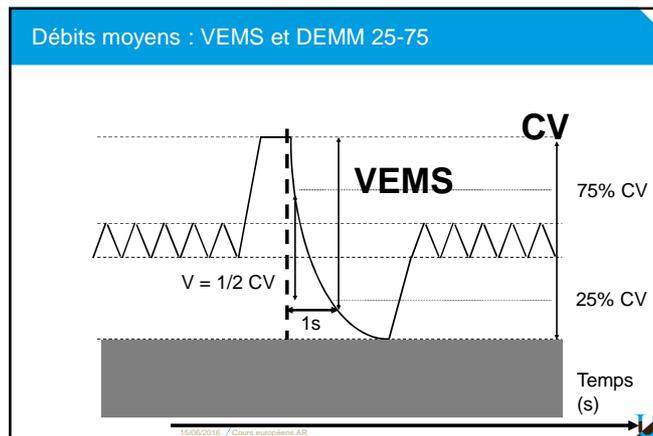
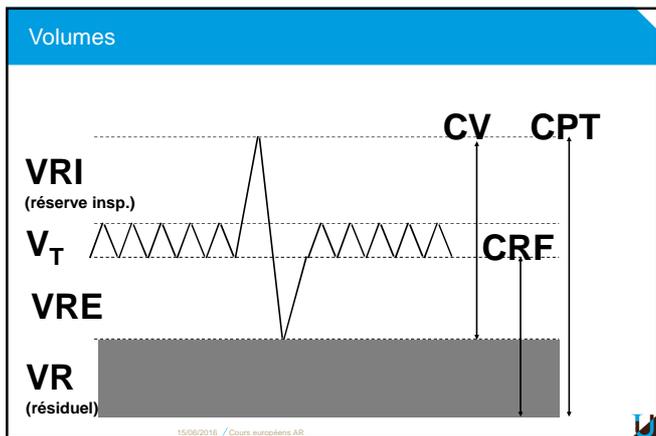
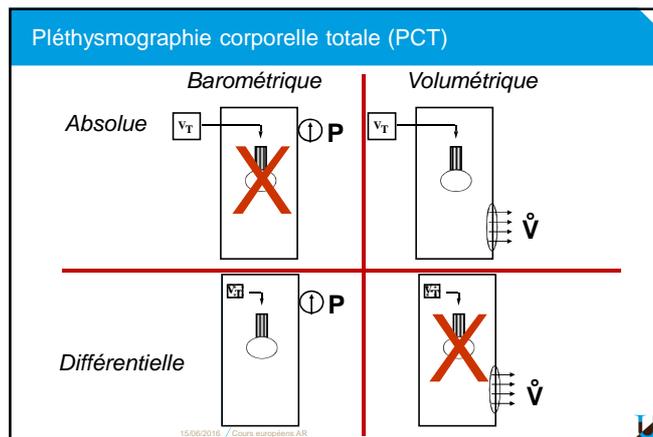
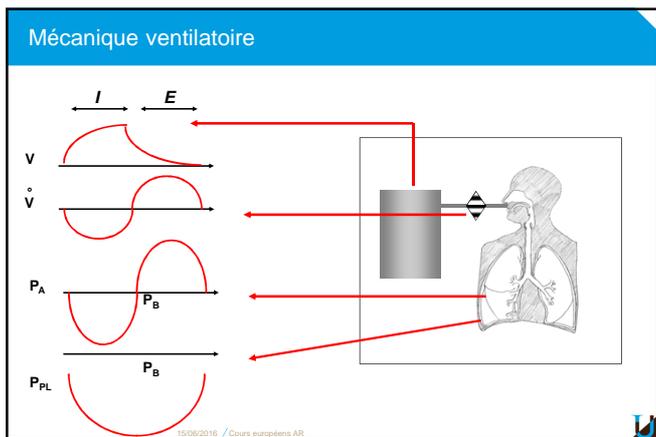
- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie
- En fonction du patient
- Nouvelles explorations
- Conclusions

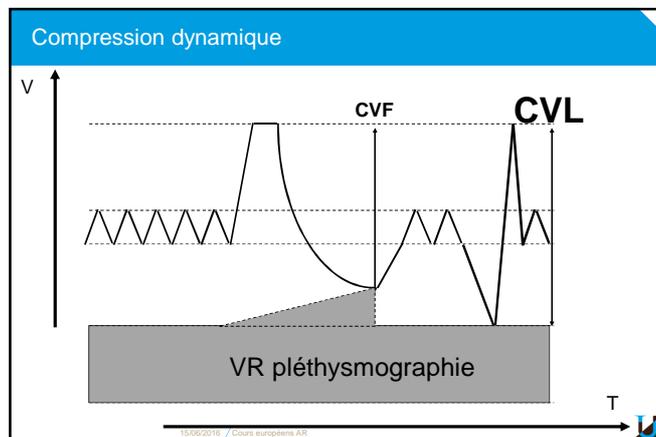
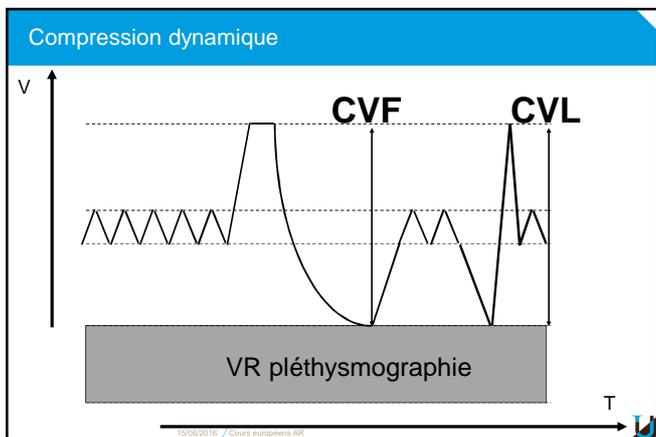
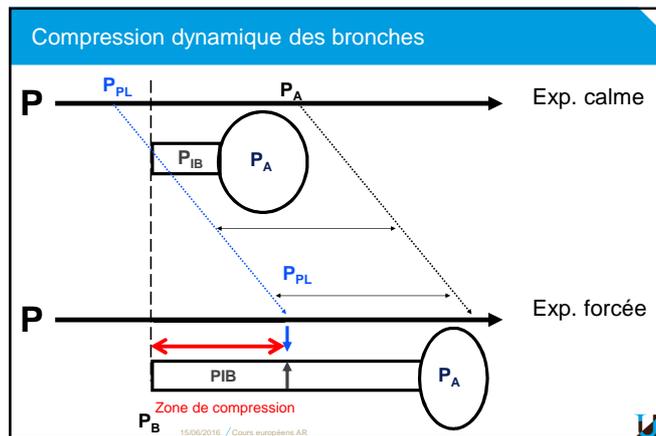
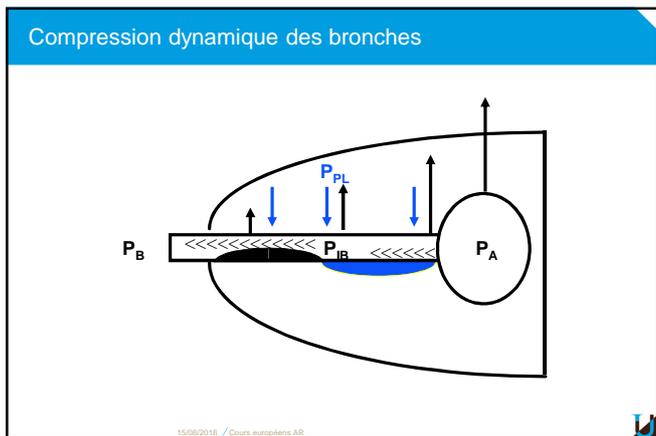
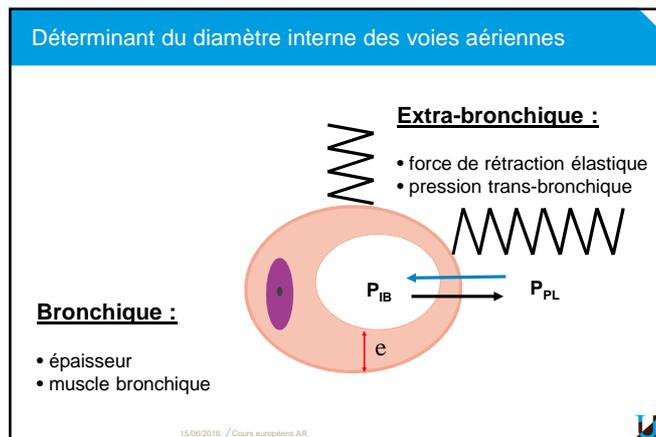
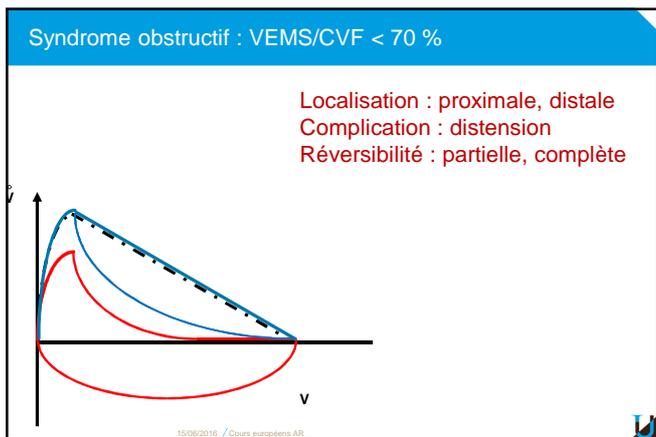
## Mécanique Ventilatoire

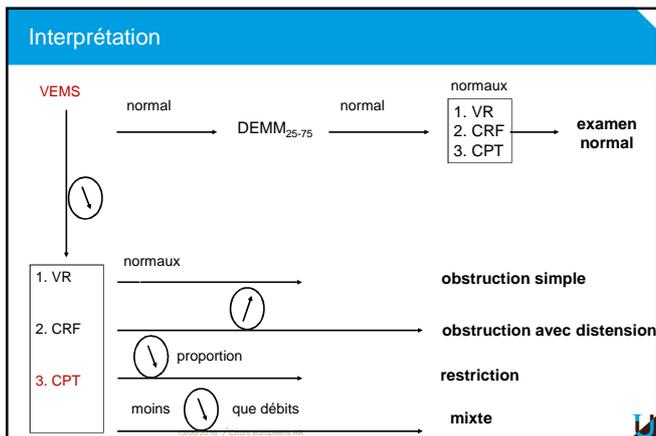
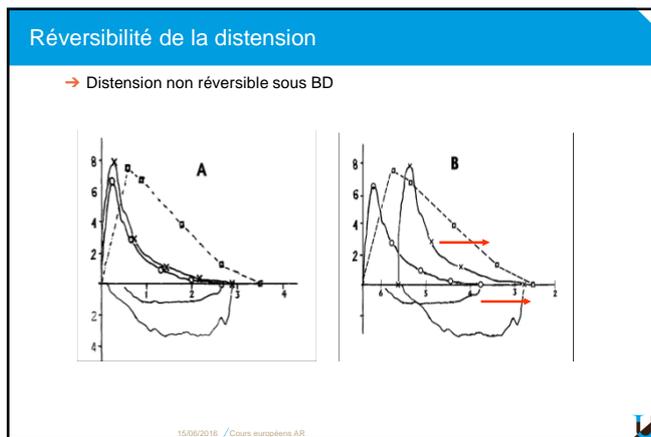
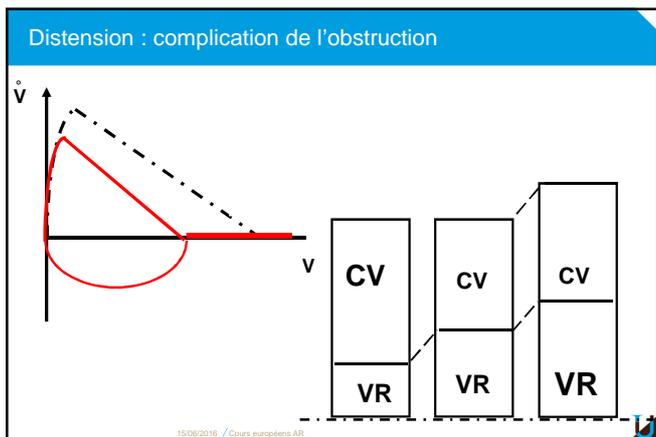
**Etude d'un mouvement appliqué au poumon**



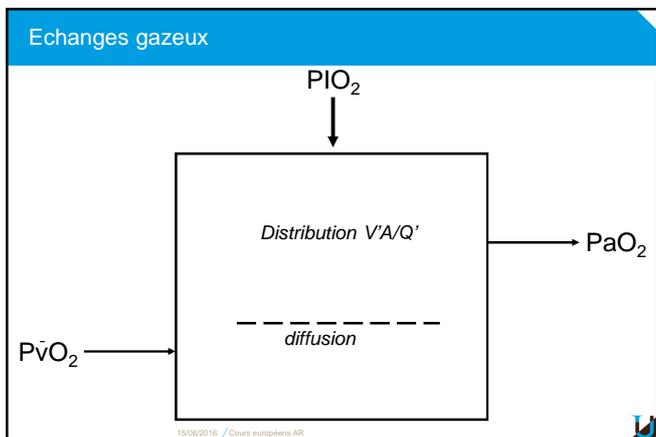
Mise en mouvement:  $\Delta P$   
 Mouvement :  $\Delta V, \dot{V}$   
 Paramètres caract. C, R  
 $\Delta P = 1/C \Delta V + R \dot{V}$







- ### Interprétation des EFR pré-opératoires
- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
  - En fonction de l'acte chirurgical
  - En fonction de l'anesthésie
  - En fonction du patient
  - Nouvelles explorations
  - Conclusions

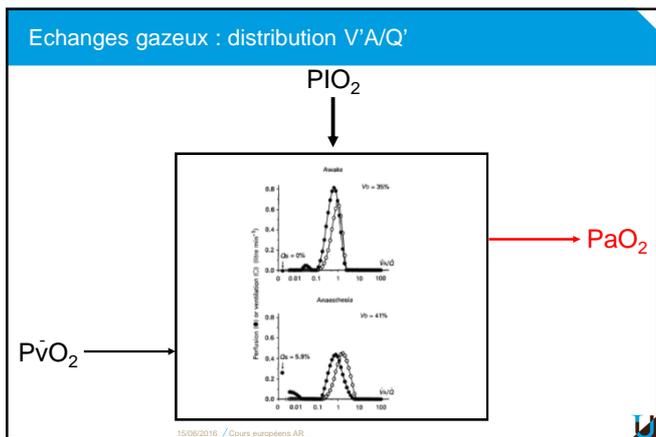


### Diffusion alvéolo-capillaire

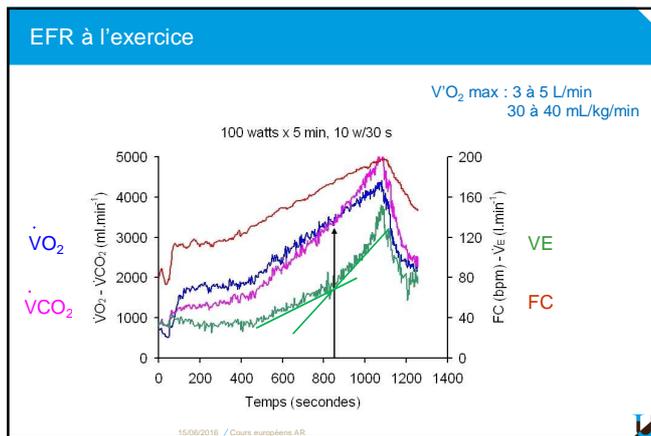
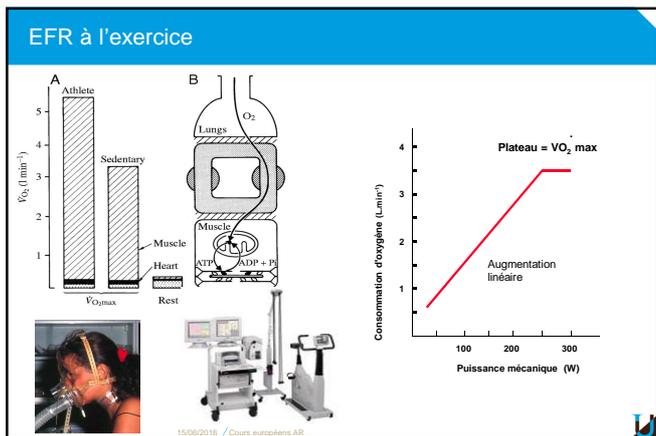
The diagram shows the partial pressures of O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> in the capillary over time. It includes the equation for pulmonary transfer time (T<sub>L</sub>) and defines the variables: D<sub>M</sub> (membrane diffusion coefficient), θ (O<sub>2</sub> fixation coefficient), and V<sub>c</sub> (capillary blood volume).

$$\frac{1}{T_L} = \frac{1}{D_M} + \frac{1}{\theta V_c}$$

T<sub>L</sub> transfert pulmonaire  
 D<sub>M</sub> diffusion membranaire  
 θ coef. fixation O<sub>2</sub> sur Hb  
 V<sub>c</sub> volume sanguin capillaire



- ### Interprétation des EFR pré-opératoires
- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
  - En fonction de l'acte chirurgical
  - En fonction de l'anesthésie
  - En fonction du patient
  - Nouvelles explorations
  - Conclusions



- ### Interprétation des EFR préopératoires
- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
  - En fonction de l'acte chirurgical
  - En fonction de l'anesthésie
  - En fonction du patient
  - Nouvelles explorations
  - Conclusions

### EFR et chirurgie d'exérèse pulmonaire

Parameters	Mean preoperative value	Mean postoperative value	Significance p
FEV1 (%)	76.55	56.37	0.0001
FEV1 (l)	2.12	1.52	0.0001
FVC (l)	90.10	63.17	0.0001
TLC (%)	100.18	73.56	0.0001
RV (%)	125.4	91.96	0.0001
TLCO (%)	79	57.35	0.0001
paO2	74.78	85.51	0.002
paCO2	39.86	41.20	0.02

**Lobectomie/segmentectomie**

**Pneumonectomie à 1 an # 30%**

**Influence de la BPCO**

Group B, Group A, FEV1pre, FEV1post, TLCpre, TLCpost

### EFR et chirurgie thoracique ou abdominale haute

**Chirurgie cardiaque**

**VITAL CAPACITY (ml)**

**FEV1 (ml)**

*Acta Anaesthesiol Scand 2000; 44: 75-81  
Printed in Denmark. All rights reserved*

**Restriction de # 30 %  
qui dure 4 à 5 mois  
Amélioré par mini-sternotomie**

**Chirurgie abdominale haute**

**Restriction de # 30 à 40 % à J1  
qui dure 2 semaines**

### Interprétation des EFR préopératoires

- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie : volume de fermeture
- En fonction du patient
- Nouvelles explorations
- Conclusions

### Volume de fermeture : définition

**F<sub>E</sub>N<sub>2</sub> (%) Inhalation d'O<sub>2</sub> pur**

**I = VDS  
II & III = VA  
IV = VF**

**CPT CRF VF VR**

**IV: les VA des bases se ferment, FEN<sub>2</sub> (venant des alvéoles des sommets) augmente : VF + VR = CRF < CRF**

### Interprétation des EFR préopératoires

**CRF CRF anesth CF**

**Qs:Qt=6%**

### Interprétation des EFR préopératoires

- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie
- En fonction du patient : tabagisme, obésité, SAOS, asthme, BPCO
- Nouvelles explorations
- Conclusions

### EFR préopératoires : tabagisme

Cohorte de Framingham 71 - 75  
5124 sujets revus tous les 4 ans

**Effet du tabagisme et de son arrêt avant 30 ans, entre 30 et 40 ou après 40 ans chez l'homme**

**Kohansal R et al. Am J Respir Crit Care Med 2009, 180, 3-100**

**Complication x 2 > 20 PA  
Augmentation de VF  
Arrêt au moins 6 à 8 semaines pour diminuer le risque**

### EFR préopératoires : obésité

Isabelle B. 49 ans, 1m 64, 138 kg, IMC = 51  
 Chirurgie bariatrique : by-pass gastrique en septembre 2015 ; Poids : 138  
 EFR en préopératoire puis postopératoire (septembre 2016) ; Poids : 101 kg

	Mes	% Th	post-Chir	%th
CV (L)	3,35	108	3,43	113
CPT (L)	4,71	95	5,24	106
VR (L)	1,36	80	1,66	96
VR/CPT (%)	28		31	
VEMS (L)	2,65	99	2,76	105
DEMM 75/25(L/s)	2,58	77	3,3	100

GDS : pré V A Post-Chir  
 pH : 7,39 7,48 7,42  
 PCO2 mmHg : 45 35 40  
 PO2 mmHg : 54 86 100

### EFR préopératoires : autres

SAOS : Difficulté de l'intubation  
 Comorbidités (obésité, CV, syndrome métabolique...)  
 Index de désaturation préopératoire prédictif de désaturation postopératoire  
 Connu en préopératoire : reprise précoce du traitement  
 A rechercher lors de la consultation

Practice Guidelines for the Perioperative Management of Patients with Obstructive Sleep Apnea

### EFR préopératoires : asthme

Asthme : Risque de bronchospasme (# 4 %)  
 Contrôle de l'asthme  
 Adaptation thérapeutique (GINA 2015)

Corticosteroids and Inhaled Subutamol in Patients with Reversible Airway Obstruction Markedly Decrease the Incidence of Bronchospasm after Tracheal Intubation

### EFR préopératoires : BPCO (classification GOLD)

In patients with FEV1/FVC<0.70:

- GOLD 1: mild—FEV1≥80% predicted
- GOLD 2: moderate—50%≤FEV1< 80% predicted
- GOLD 3: severe—30%≤FEV1<50% predicted
- GOLD 4: very severe—FEV1<30% predicted

Table 3—Predictors of Serious Postoperative Pulmonary Complication or Death

Predictors	Degree of Obstructive Airways Disease				Complications, %
	Normal	Mild	Moderate	Severe	
Abnormal Chest Radiograph	No	Yes	No	Yes	
Preoperative Bronchodilator Use	No	Yes	No	Yes	
	No	Yes	No	Yes	

→ risk of exacerbations:  
 • the best predictor of having frequent exacerbations (2 or more per year) is a history of previous treated events. The risk of exacerbations also increases as airflow limitation worsens

### Interprétation des EFR pré-opératoires

- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie
- En fonction du patient
- Nouvelles explorations
- Conclusions

### Gaz (NO) exhalé / échographie...

Le NO exhalé reflète l'inflammation éosinophilique dans l'asthme

$Q_{NO} = CA_{VNO} \times V_E + J_{awNO}$

Carrié C et al. Ultrasound in Med & Biol 2016

## Interprétation des EFR pré-opératoires

- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie
- En fonction du patient
- Nouvelles explorations
- Conclusions

15/06/2016 / Cours anesthésie AR

## Conclusions

1. **EFR recommandée pour** :
  - chirurgie cardio-thoracique (avec et sans exérèse pulmonaire) et abdominale haute ;
  - asthme , BPCO, obésité , SAOS.

15/06/2016 / Cours anesthésie AR

## Conclusions

1. **EFR recommandée pour** :
  - chirurgie cardio-thoracique (avec et sans exérèse pulmonaire) et abdominale haute ;
  - asthme , BPCO, obésité , SAOS.
2. **Risque élevé**  $CV < 50 \% / 2 L$ ,  $VEMS < 30 \% / 1 L$ ,  $PaCO_2 > 50 \text{ mmHg}$

15/06/2016 / Cours anesthésie AR

## Conclusions

1. **EFR recommandée pour** :
  - chirurgie cardio-thoracique (avec et sans exérèse pulmonaire) et abdominale haute ;
  - asthme , BPCO, obésité , SAOS.
2. **Risque élevé**  $CV < 50 \% / 2 L$ ,  $VEMS < 30 \% / 1 L$ ,  $PaCO_2 > 50 \text{ mmHg}$
3. Selon le type de chirurgie et le terrain,  $V$ ,  $V'$  et gaz du sang peuvent être **complétés par TLCO,  $V'O_2\text{max}$**  ; risque élevé si  $TLCO < 60 \%$ ,  $V'O_2\text{max} < 10 - 15 \text{ mL/kg/min}$

15/06/2016 / Cours anesthésie AR

## Conclusions

1. **EFR recommandée pour** :
  - chirurgie cardio-thoracique (avec et sans exérèse pulmonaire) et abdominale haute ;
  - asthme , BPCO, obésité , SAOS.
2. **Risque élevé**  $CV < 50 \% / 2 L$ ,  $VEMS < 30 \% / 1 L$ ,  $PaCO_2 > 50 \text{ mmHg}$
3. Selon le type de chirurgie et le terrain,  $V$ ,  $V'$  et gaz du sang peuvent être **complétés par TLCO,  $V'O_2\text{max}$**  ; risque élevé si  $TLCO < 60 \%$ ,  $V'O_2\text{max} < 10 - 15 \text{ mL/kg/min}$
4. Chirurgie d'exérèse : **calcul des valeur ppo** ; risque élevé si  $VEMS < 30 \%$ ,  $TLCO < 40 \%$

15/06/2016 / Cours anesthésie AR

## Conclusions

1. **EFR recommandée pour** :
  - chirurgie cardio-thoracique (avec et sans exérèse pulmonaire) et abdominale haute ;
  - asthme , BPCO, obésité , SAOS.
2. **Risque élevé**  $CV < 50 \% / 2 L$ ,  $VEMS < 30 \% / 1 L$ ,  $PaCO_2 > 50 \text{ mmHg}$
3. Selon le type de chirurgie et le terrain,  $V$ ,  $V'$  et gaz du sang peuvent être **complétés par TLCO,  $V'O_2\text{max}$**  ; risque élevé si  $TLCO < 60 \%$ ,  $V'O_2\text{max} < 10 - 15 \text{ mL/kg/min}$
4. Chirurgie d'exérèse : **calcul des valeurs ppo** ; risque élevé si  $VEMS < 30 \%$ ,  $TLCO < 40 \%$
5. **Optimisation thérapeutique préopératoire**

15/06/2016 / Cours anesthésie AR



## Interprétation des EFR préopératoires

Pr Roger Marthan  
Service d'Exploration Fonctionnelle Respiratoire  
CHU de Bordeaux  
Centre de Recherche Cardio-Thoracique de Bordeaux  
Inserm U1045



**C · H · U**  
Centre Hospitalier Universitaire  
de Bordeaux

Instituts  
thématiques



**Inserm**

Institut national  
de la santé et de la recherche médicale

Université  
de **BORDEAUX**