

# Printemps 2018 de la médecine d'urgence

8<sup>ème</sup> édition - Lyon, mardi 15 mai 2018

## Importance du monitoring de l'ETCO<sub>2</sub> chez le patient traumatisé sévère

Dr P INCAGNOLI

Unité d'Accueil des Traumatisés Graves et Bloc des Urgences / SAMU 69

Département d'Anesthésie-Réanimation

Centre Hospitalier Universitaire de Lyon Sud

pascal.incagnoli@chu-lyon.fr



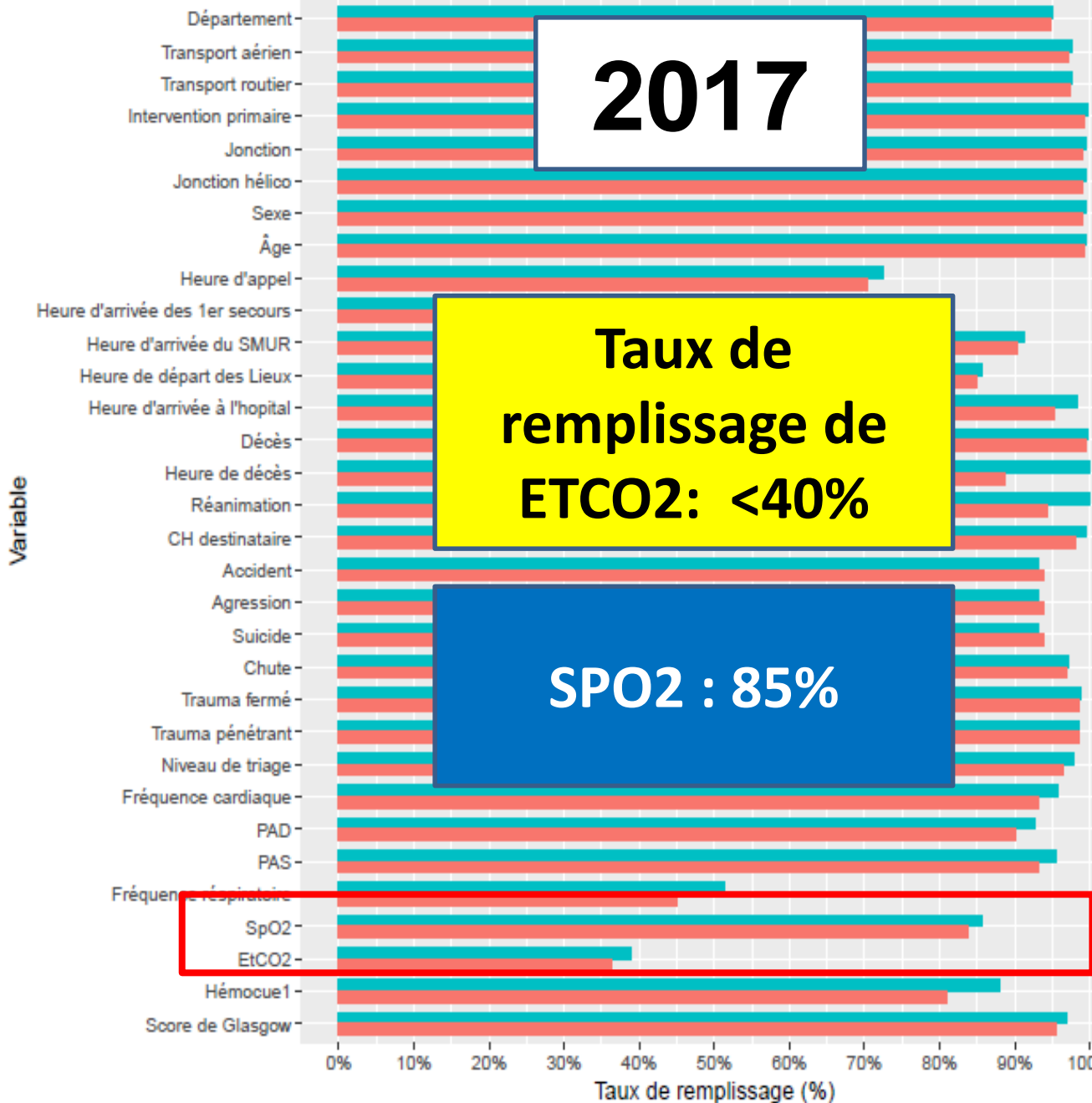
# Introduction

Aucun conflit d'intérêt

# 2017

## Taux de remplissage de ETCO2: <40%

## SPO2 : 85%



Données :

Global (N = 5520)

SMUR 69 Lyon (N = 3193)



ure	TO 16 16 HH:00	17 HH:00 10	HH:00	HH:00	HH:00	T Hôpital 17 55
constantes (indiquer obligatoirement les 1 <sup>ères</sup> constantes sur les lieux et les 1 <sup>ères</sup> constantes au déchoage)						
/ min	370					
/ PAD mmHg	120/	/	/	174/110	/	160/116
mmHg						
/ min						
	91					
	<b>ETCO</b>					
-EVA						
gow (à détailler)	Y 1   M 4   V 1 Total 6	Y   M   V Total	Y 1   M 4   V 1 Total 6	Y   M   V Total	Y   M   V Total	Y   M   V Total
température °C						
émie (g/l ou mmol/l)						
ocue g/dl	N°1 14,2					11,7
	N°2					
elles	Réactives <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G ?	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G ?	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G ?
	Mydriase <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> G
tements (Indiquer le nom du produit et la dose réalisée)						

# 1994

## Décret n° 94-1050 du 5 décembre 1994

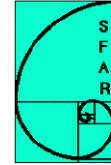
**relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de santé en ce qui concerne la pratique de l'anesthésie et modifiant le code de la santé publique (troisième partie : Décrets)**

*[Journal Officiel du 08 décembre 1994, p.17383-17385]*

### « Article D. 712-44

- «I. - Les moyens techniques de fonctionnement des établissements de santé doivent garantir, pour chaque patient, les fonctions suivantes :
- « 1° Le contrôle continu de la ventilation mécanique ;
  - « 2° La surveillance continue de la ventilation mécanique ;
- «II. - Les moyens techniques de fonctionnement des établissements de santé doivent garantir, pour chaque patient, les fonctions suivantes :
- « a) L'analyse continue de la ventilation mécanique ;
  - « b) L'analyse continue de la ventilation mécanique ;
  - « c) L'analyse continue de la ventilation mécanique ;
  - « d) L'intubation trachéale ;
  - « e) La ventilation artificielle ;
  - « f) Le contrôle continu :
    - « - du débit de l'oxygène administré et de la teneur en oxygène du mélange gazeux inhalé ;
    - « - de la saturation du sang en oxygène ;
    - « - des pressions et des débits ventilatoires ainsi que de la concentration en gaz carbonique expiré, lorsque le patient est intubé.

# Monitoring du patient traumatisé grave en préhospitalier



2006

Le monitoring de la capnographie est fortement recommandé en préhospitalier lors de la réalisation de l'intubation trachéale (Grade D). C'est la méthode de référence pour détecter l'intubation œsophagienne (Grade D). Sa mise en place dès les manœuvres de préoxygénation est souhaitable (Grade E). La capnographie permet d'optimiser rapidement et de façon non invasive la ventilation en préhospitalier (Grade B). La visualisation du capnogramme (courbe de capnographie) permet d'évaluer l'efficacité de la ventilation et l'état de conscience du patient ventilé, mais l'absence de variation inter et intra-ventilatoire ne justifie pas un contrôle strict. Une variation inter et intra-ventilatoire justifie d'un contrôle strict. (En l'absence de capnographie) ce monitoring doit être complété par une mesure des gaz du sang (GDS) dès que possible (Grade D). L'évolution de la PETCO<sub>2</sub> permet également d'avoir un reflet indirect et précoce des variations de l'état hémodynamique du patient. Elle permet de guider les manœuvres de réanimation en cas d'arrêt cardiaque (Grade D). Par ailleurs, les valeurs de PETCO<sub>2</sub> ont une valeur pronostique chez les patients traumatisés graves (Grade D).

**Monitoring de la capnographie fortement recommandé en préhospitalier**

# Physiologie : l'essentiel

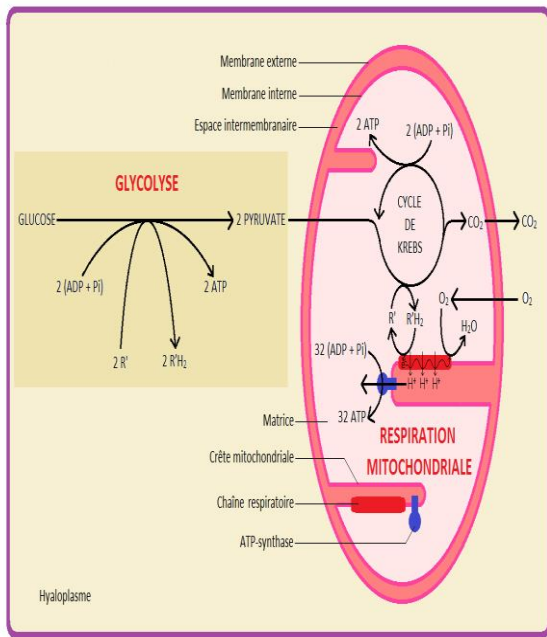
# Généralités

- **ETCO<sub>2</sub> (End Tidal CO<sub>2</sub>)** : valeur du CO<sub>2</sub> sexpiré en fin d'expiration
- **PaCO<sub>2</sub>**: pression artérielle en CO<sub>2</sub>
- **PACO<sub>2</sub>**: pression alvéolaire en CO<sub>2</sub>

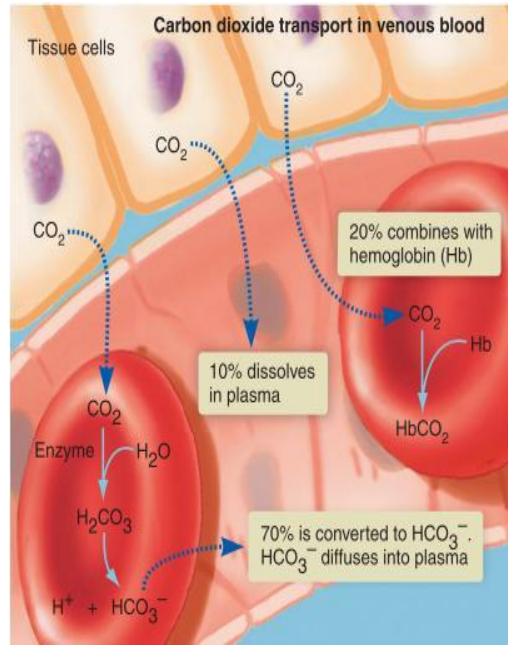


# Les 3 déterminants du CO<sub>2</sub> expiré

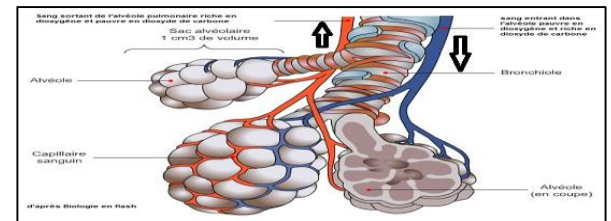
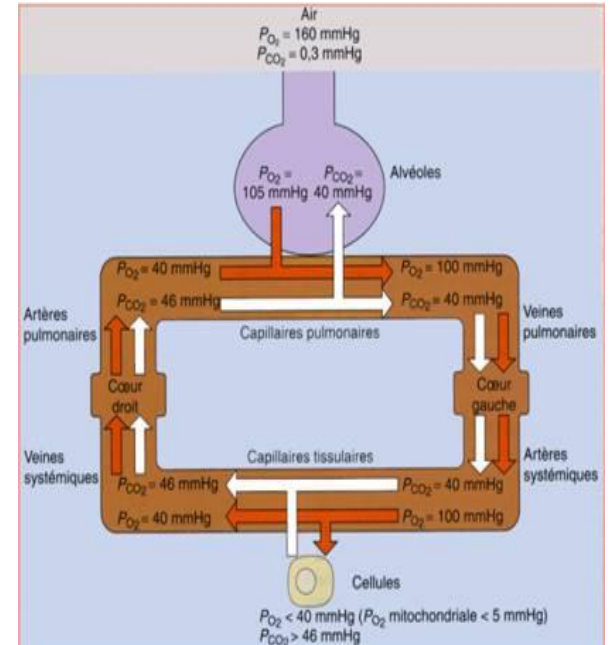
## Production cellulaire



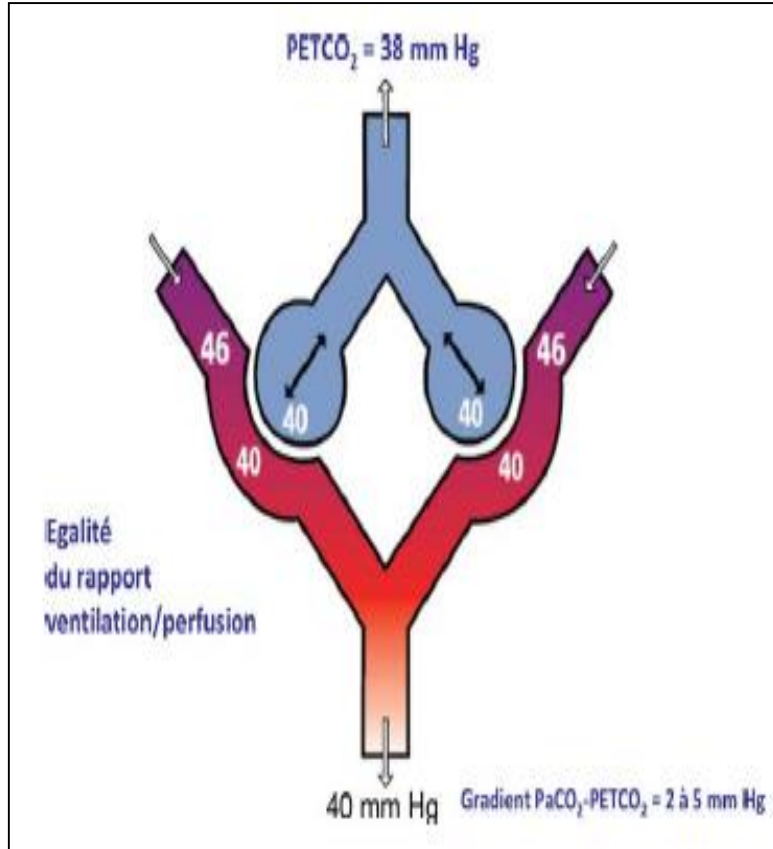
## Transport



## ventilation



# 1/ ETCO2: reflet de la PaCO2 ?

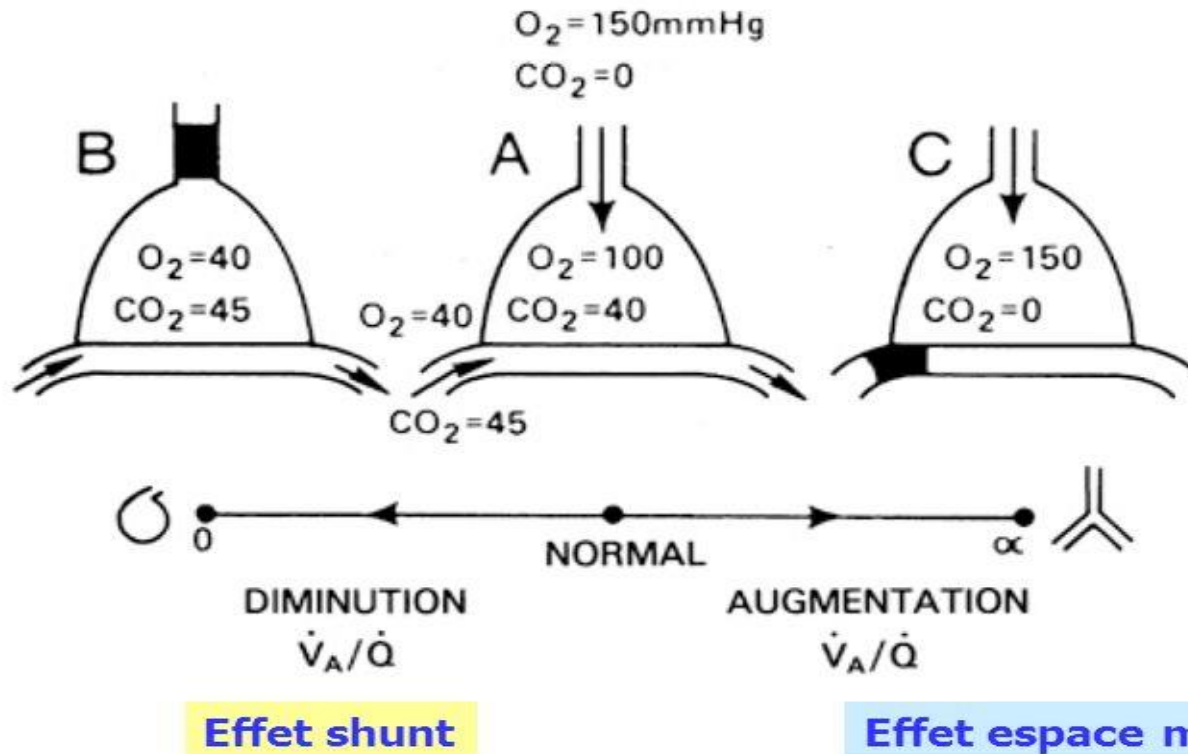


- Poumons sains
- $PACO_2 \simeq PACO_2$
- $PaCO_2 = PETCO_2 + (3 \text{ à } 5 \text{ mmHg})$
- Gradient entre la PaCO<sub>2</sub> et la PETCO<sub>2</sub> est de 3 à 5 mm Hg

$$PaCO_2 = PACO_2 + (2 \text{ à } 3 \text{ mmHg}) = PETCO_2 + (3 \text{ à } 5 \text{ mmHg})$$

# Augmentation du gradient PaCO<sub>2</sub>-ETCO<sub>2</sub>

## Anomalies du rapport ventilation/perfusion



Zones pulmonaires perfusées non ventilées

Zones pulmonaires ventilées non perfusées

# Concordance of End-Tidal Carbon Dioxide and Arterial Carbon Dioxide in Severe Traumatic Brain Injury

Sung-Woo Lee, MD, PhD, Yun-Sik Hong, MD, PhD, Chul Han, MD, Su-Jin Kim, MD, PhD,  
Sung-Woo Moon, MD, Jung-Ho Shin, MD, and Kwang-Je Baek, MD, PhD

*J Trauma.* 2009;67: 526–530

28 patients TC isolé

38 patients TC +  
autres lésions

11 patients avec des  
lésions cérébrales  
non traumatiques

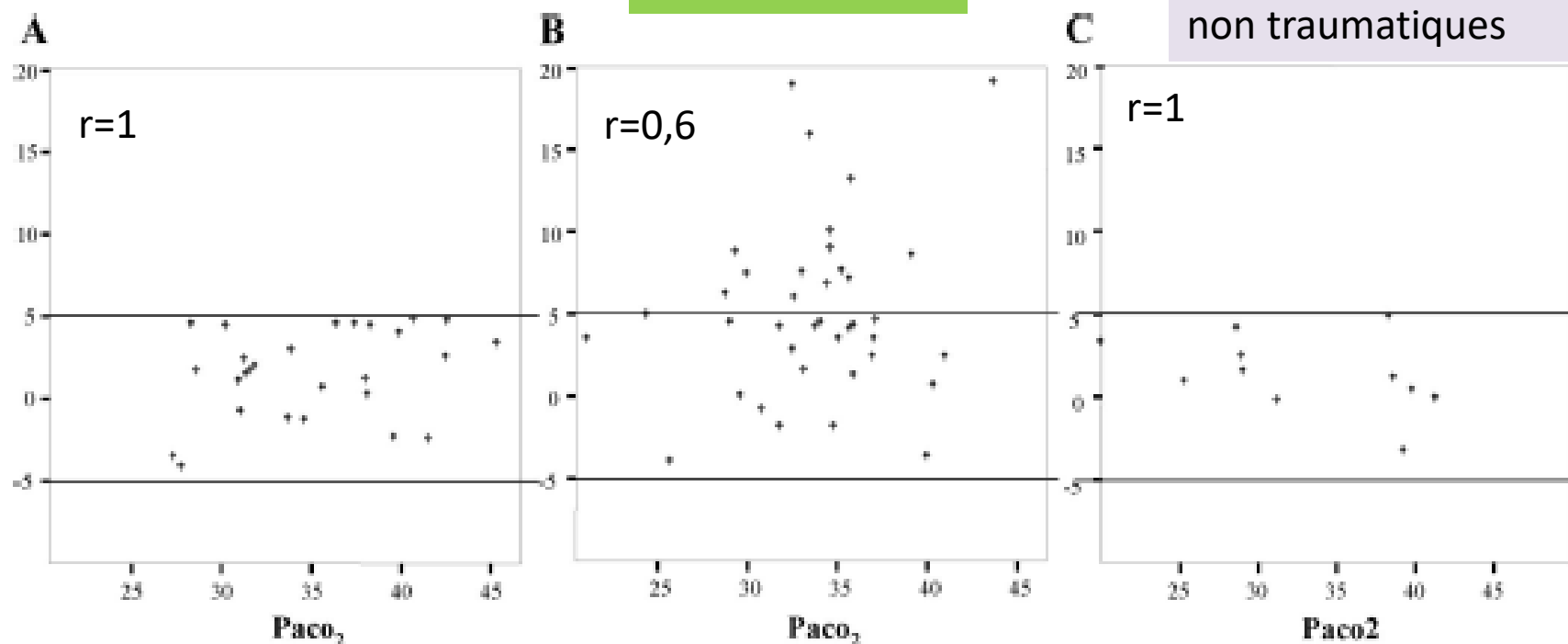


Figure 2. The concordance between  $Paco_2$  and  $Petco_2$  by Bland-Altman method. (A) Concordance of 100% in 28 patients who had no severe chest trauma, no hypotension, and no metabolic acidosis. (B) Concordance of 60.5% in 38 patients who had severe chest trauma, hypotension, or metabolic acidosis. (C) All nontraumatic brain injury patients ( $n = 11$ ) showed 12 normal  $P(a-et)CO_2$ .

# Concordance of End-Tidal Carbon Dioxide and Arterial Carbon Dioxide in Severe Traumatic Brain injury

Sung-Woo Lee, MD, PhD, Yun-Sik Hong, MD, PhD, Chul Han, MD, Su-Jin Kim, MD, PhD, Sung-Woo Moon, MD, Jung-Ho Shin, MD, and Kwang-Je Baek, MD, PhD

*J Trauma.* 2009;67: 526–530

**TABLE 4.** Multiple Logistic Regression to Find the Significant Variables That Effect on Discordance Between  $Paco_2$  and  $Petco_2$

	Odds Ratio (95% CI)	<i>p</i>
ISS	1.004 (0.916–1.101)	0.928
Chest AIS score $\geq 3$	6.342 (1.007–39.936)	0.049
SBP <90 mm Hg	12.345 (1.578–96.560)	0.017
Metabolic acidosis	8.531 (1.450–50.185)	0.018

The entered method was used to identify the significant variables. ISS, chest AIS score  $\geq 3$ , SBP <90 mm Hg, and metabolic acidosis (pH <7.35 and base deficit <-6.0) were entered to multiple logistic analyses. Because of high correlation with pH, arterial base deficit ( $r = 0.823$ ) and serum lactate levels ( $r = 0.805$ ) were excluded from multiple logistic analysis.

ISS, Injury Severity Score; AIS, Abbreviated Injury Scale; SBP, systolic blood pressure.

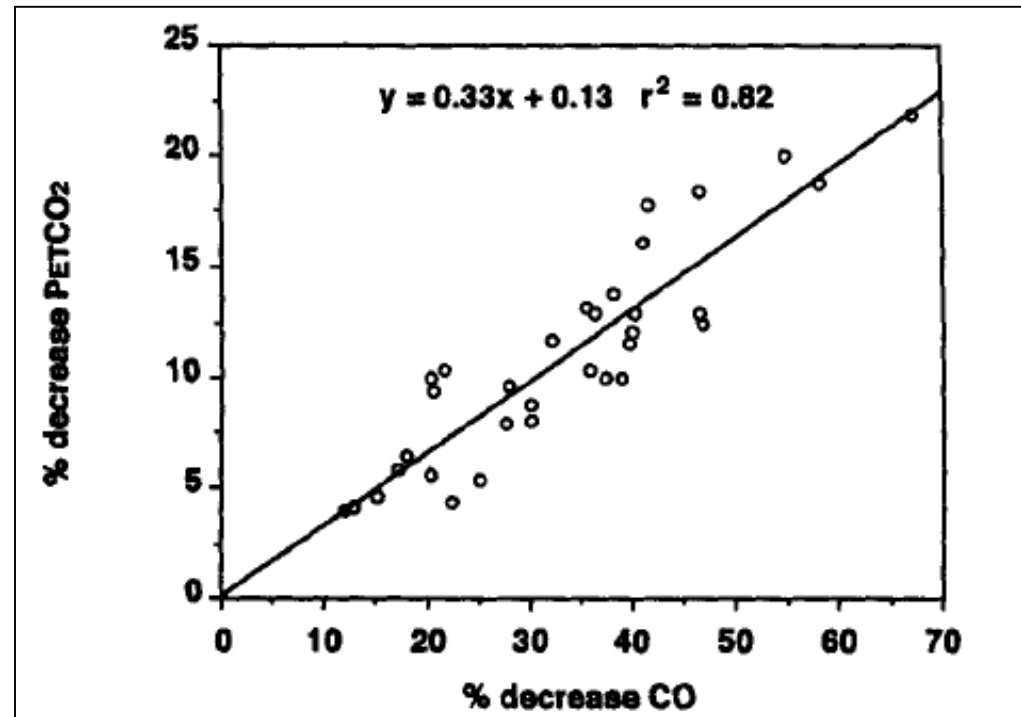
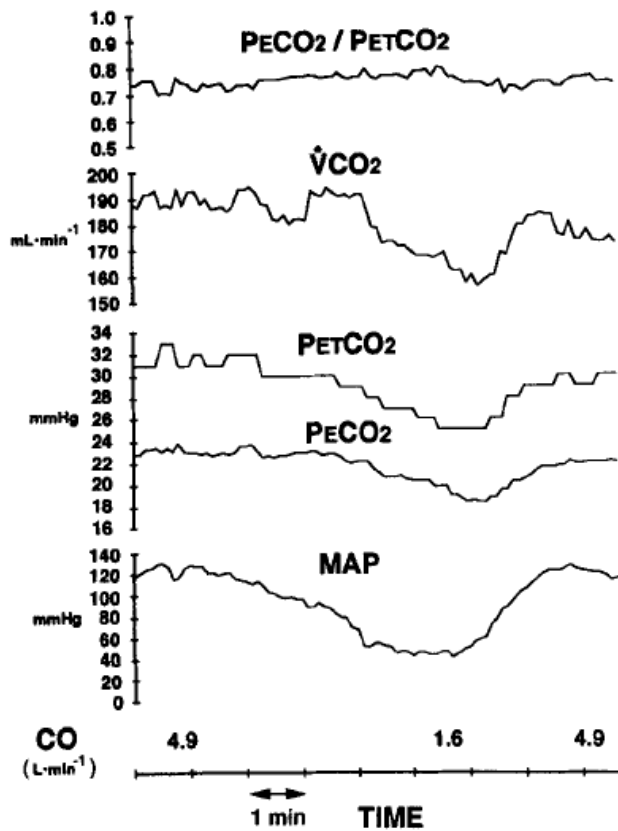
## 2/ ETCO2 et débit cardiaque

- A métabolisme constant et à ventilation constante , l'ETCO2 est dépendant du débit cardiaque et il varie dans le même sens

# Do Changes in End-Tidal Pco<sub>2</sub> Quantitatively Reflect Changes in Cardiac Output?

Kinichi Shibutani, MD, PhD, Masatoshi Muraoka, MD, Shuichi Shirasaki, MD, Keshav Kubal, MD, Vajubhai T. Sanchala, MD, and Pradeep Gupte, MS, BME

24 patients – chirurgie aortique abdominale

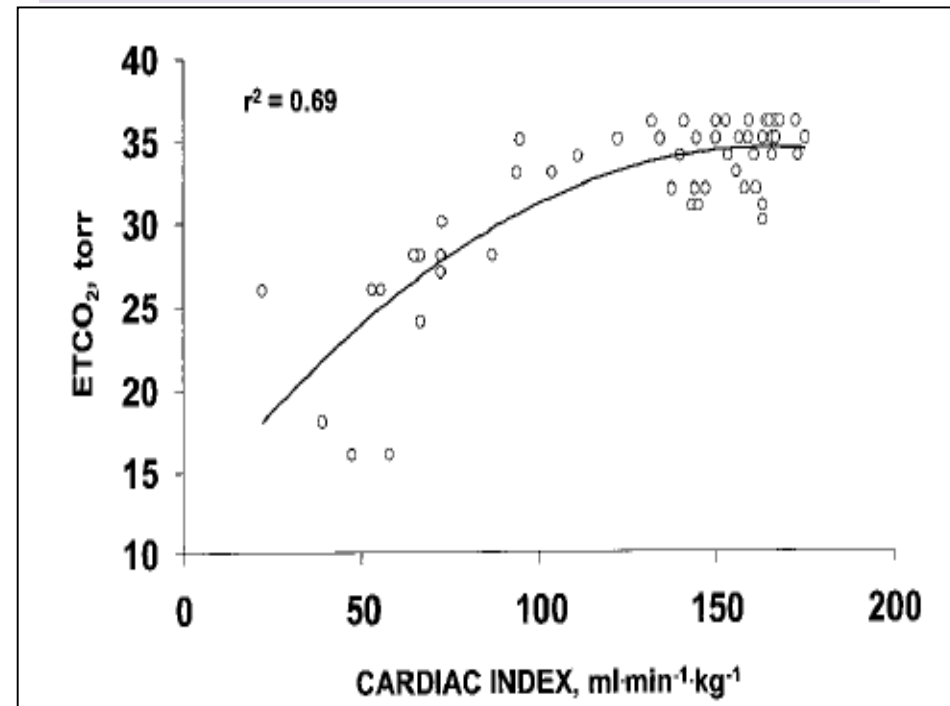
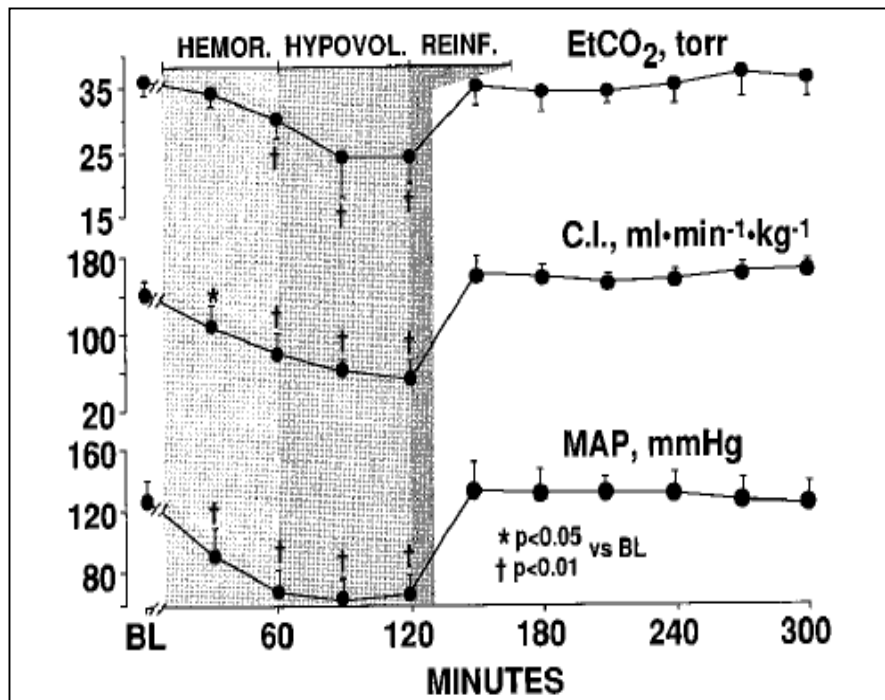


Anesth Analg 1994;79:829-33)

# End-tidal carbon dioxide as a noninvasive indicator of cardiac index during circulatory shock

Xiaohua Jin, MD; Max Harry Weil, MD, PhD, FCCM; Wanchun Tang, MD, FCCM; Heitor Povoas, MD; Andrej Pernat, MD; Jianlin Xie, MD; Joe Bisera, MSEE

Modèle porcin : 5 chocs hémorragiques





# ETCO<sub>2</sub>, débit cardiaque et arrêt cardiaque

- L'ETCO<sub>2</sub> permet de guider la qualité du massage cardiaque
- L'ETCO<sub>2</sub> permet de détecter la RASC
- L'ETCO<sub>2</sub> est un facteur pronostic dès les premières minutes de la possibilité d'une RASC et de la survie du patient.

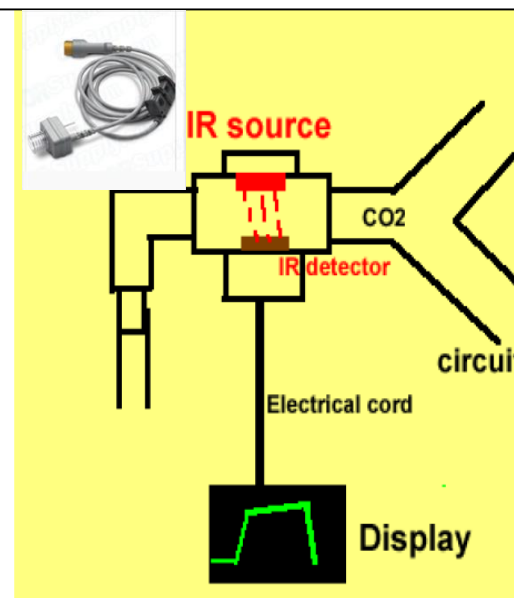
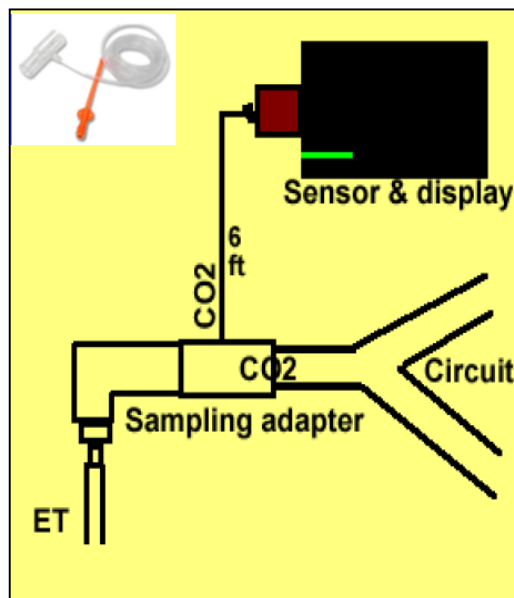
# ETCO<sub>2</sub>: aspects pratiques

# Appareils de monitoring et systèmes de mesure



**Aspiratifs  
( side stream )**

**Non aspiratifs  
( main stream )**



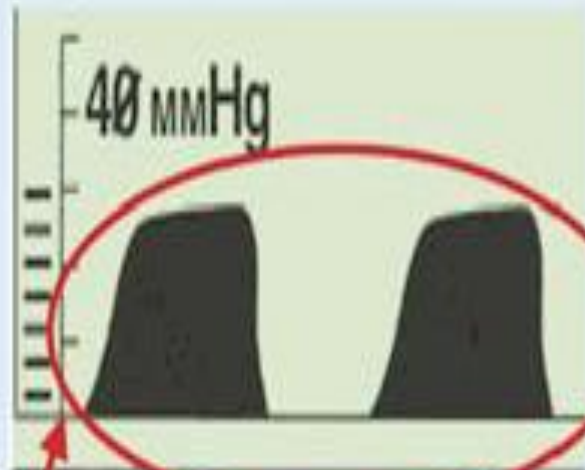
<b>Délai de réponse</b>	1-3 s	100 ms
<b>Analyse multi-gaz</b>	Oui	Non
<b>Fuite ou obstruction</b>	Oui	Non
<b>Fragilité de la cellule</b>	Non	Oui



Valeur d'EtCO<sub>2</sub>

Capnomètre

+



Courbe de concentration  
de CO<sub>2</sub> expiré

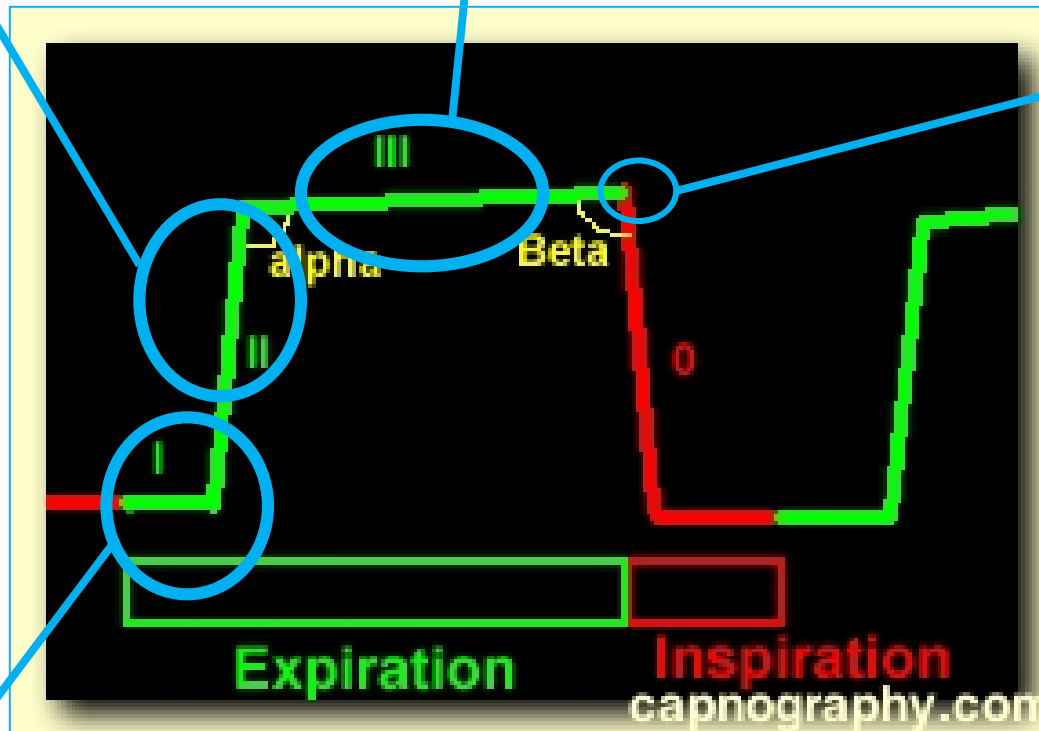
Capnogramme

# Le capnogramme normal

Phase II : pente expiratoire

Phase III : plateau alvéolaire

ETCO<sub>2</sub>



Phase I : Fin inspiration, début expiration

# Interprétation des variations brutales de l'ETCO2

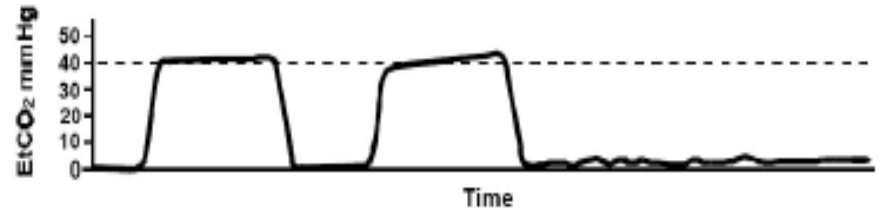
ETCO2 = 0	Diminution brutale de l' ETCO2	Augmentation brutale de l' ETCO2
<ul style="list-style-type: none"><li>-Arrêt cardiaque</li><li>-Extubation accidentelle</li><li>-Bronchospasme, obstruction</li><li>-Déconnexion circuit</li><li>-Panne capnomètre</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Baisse du débit cardiaque<ul style="list-style-type: none"><li>- Hypothermie</li></ul></li><li>- Embolie pulmonaire</li><li>- Hyperventilation</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hypoventilation</li><li>- Élévation du débit cardiaque (remplissage, inotropes..)</li><li>-Hyperthermie maligne, garrot, bicarbonates</li><li>- Réinhalation de CO2</li></ul>

# Interprétation de la morphologie du capnogramme

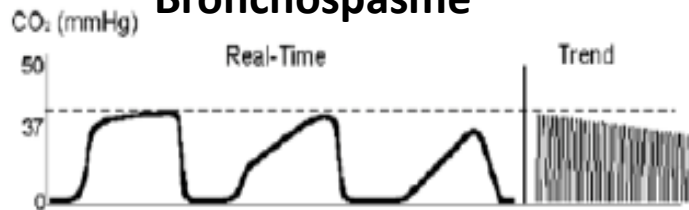
## Intubation oesophagienne



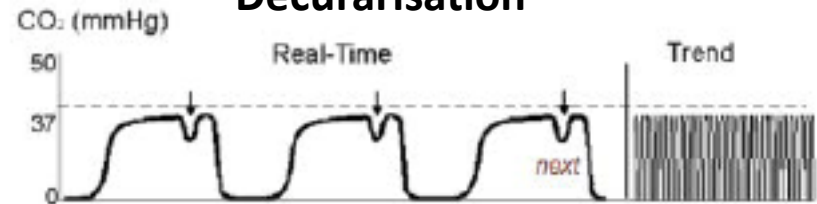
## Déconnexion ? Arrêt cardiaque ?



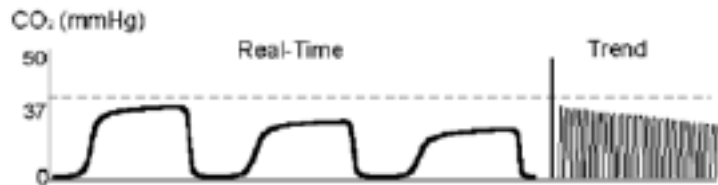
## Bronchospasme



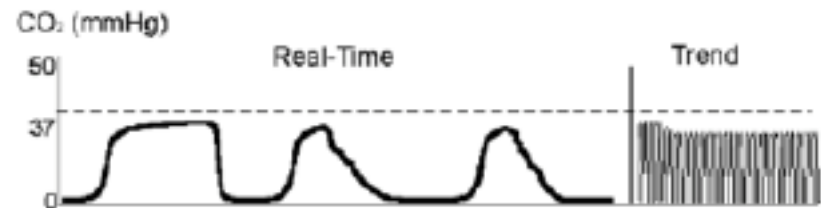
## Décurarisation



## Diminution débit cardiaque



## Obstruction



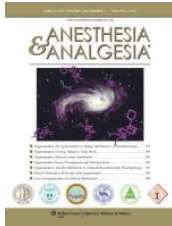
# Utilisation clinique de l'ETCO<sub>2</sub>

1. ETCO<sub>2</sub> et intubation
2. ETCO<sub>2</sub> et arrêt cardiaque
3. ETCO<sub>2</sub> et optimisation de la ventilation
4. ETCO et monitoring de la ventilation mécanique



# ETCO2 et Intubation

# Intubation et traumatisé grave



## The Out-of-Hospital Esophageal and Endobronchial Intubations Performed by Emergency Physicians

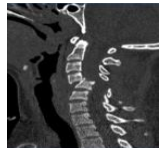
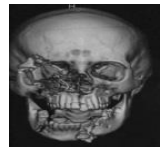
149 patients –médicalisation pré-hospitalière

	<i>n</i>	Mainstem bronchial	Esophageal
<i>Total</i>	149	16	10
<b>Patient's condition*</b>			
Trauma	84	11	6
CPR	21	1	1
Other medical conditions	44	4	3
<b>Patient's gender*</b>			
Female	50	4	3
Male	99	12	7

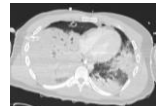
**Trauma : 7% intubations œsophagiennes  
13% intubations sélectives**

(Anesth Analg 2007;104:619-23)

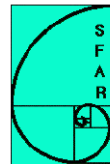
**Intubation difficile**



**Intubation à risque**



# Monitoring du patient traumatisé grave en préhospitalier



2006



2017

Recommandations Formalisées d'Experts

## INTUBATION ET EXTUBATION DU PATIENT DE REANIMATION

En collaboration avec les Sociétés SFMU, GFRUP, ADARPEF, SKR

**R2.1 - Il faut mettre en oeuvre un contrôle capnographique de l'intubation en réanimation pour confirmer la bonne position de la sonde d'intubation, du dispositif supra-glottique ou de l'abord trachéal direct.**

**(Grade 1+) Accord FORT**

# Prehospital determination of tracheal tube placement in severe head injury

Š Grmec, Š Mally

81 patients

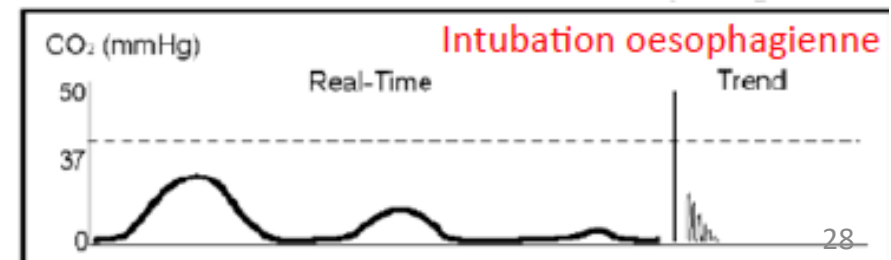
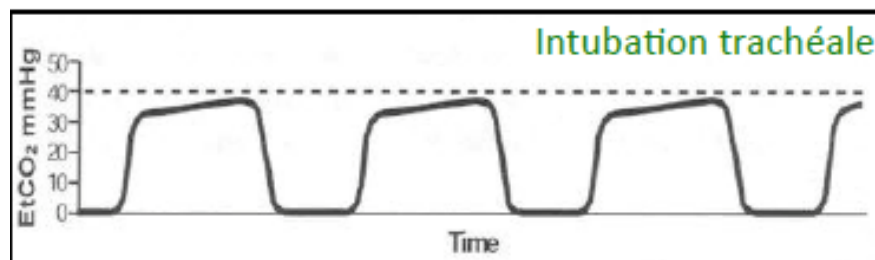
*Emerg Med J* 2004;21:518–520.

**Table 1** Predictive values for three different methods determining tube position in head trauma patients (n=81)

	False (-)	False (+)	True (-)	True (+)	Sensitivity	Specificity	PPV*	NPV†
Auscultation								66-70)
Capnometry 1 (initial)								90-100)
Capnometry 2 (at 7th breath)								92-100)
Capnography								93-100)

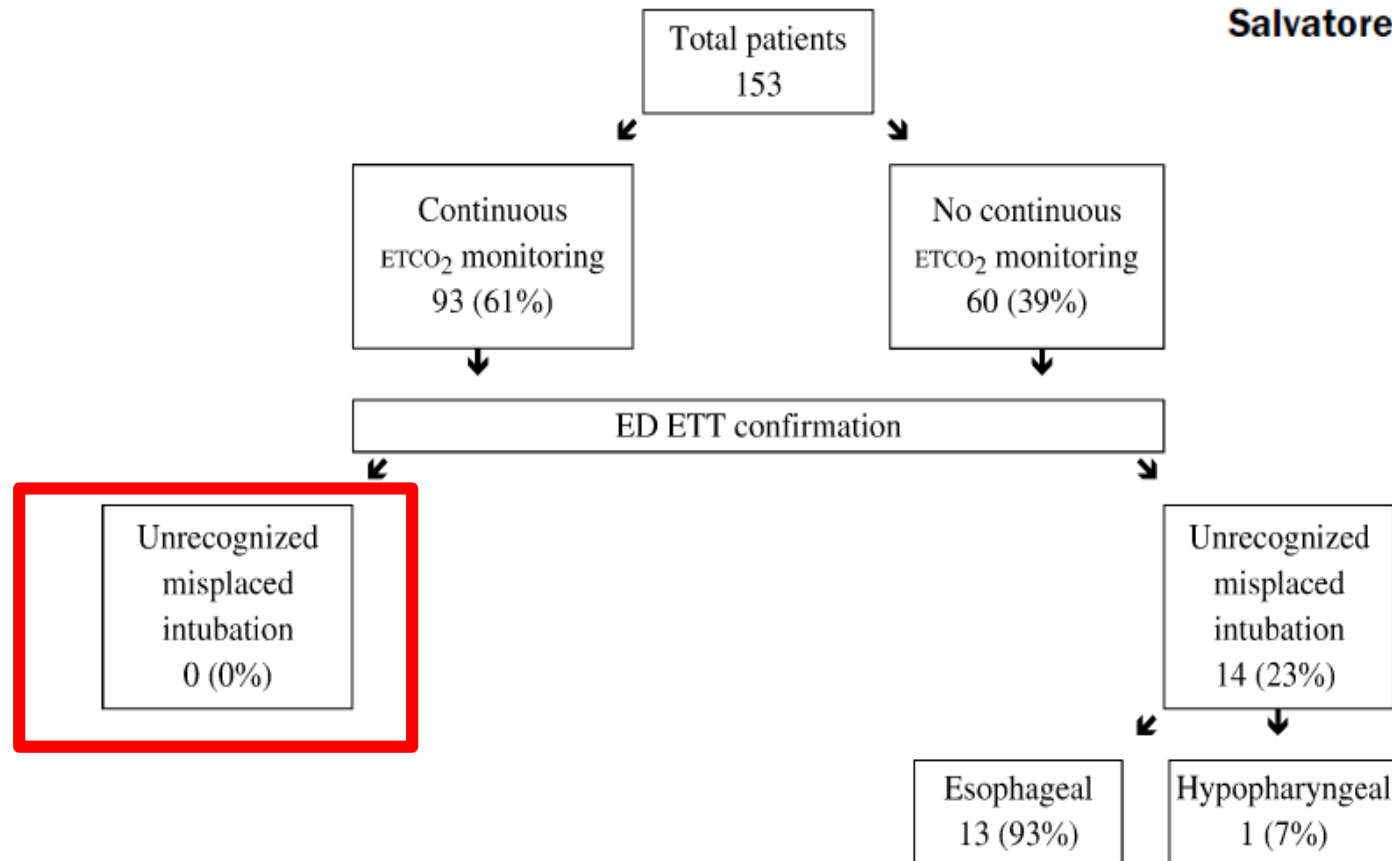
**Auscultation : Se 94 % Sp 66 %**  
**ETCO<sub>2</sub> : Se 100% Sp 100%**

A, McNemar's test for sensitivity showed: capnometry 1, capnometry 2, capnography > auscultation (p<0.01). B, McNemar's test for specificity showed: capnometry 1, capnometry 2, capnography > auscultation (p<0.01). C McNemar's test for positive predictive value showed: capnometry 1, capnometry 2, capnography > auscultation (p<0.01). D, McNemar's test for negative predictive value showed: capnometry 1, capnometry 2, capnography > auscultation (p<0.01). \*Positive predictive value; †negative predictive value.



# The Effectiveness of Out-of-Hospital Use of Continuous End-Tidal Carbon Dioxide Monitoring on the Rate of Unrecognized Misplaced Intubation Within a Regional Emergency Medical Services System

Salvatore Silvestri, MD



**Figure.** Out-of-hospital endotracheal tube placement and ETCO<sub>2</sub> use. ETT, Endotracheal tube.

# ETCO<sub>2</sub> et optimisation de la ventilation mécanique

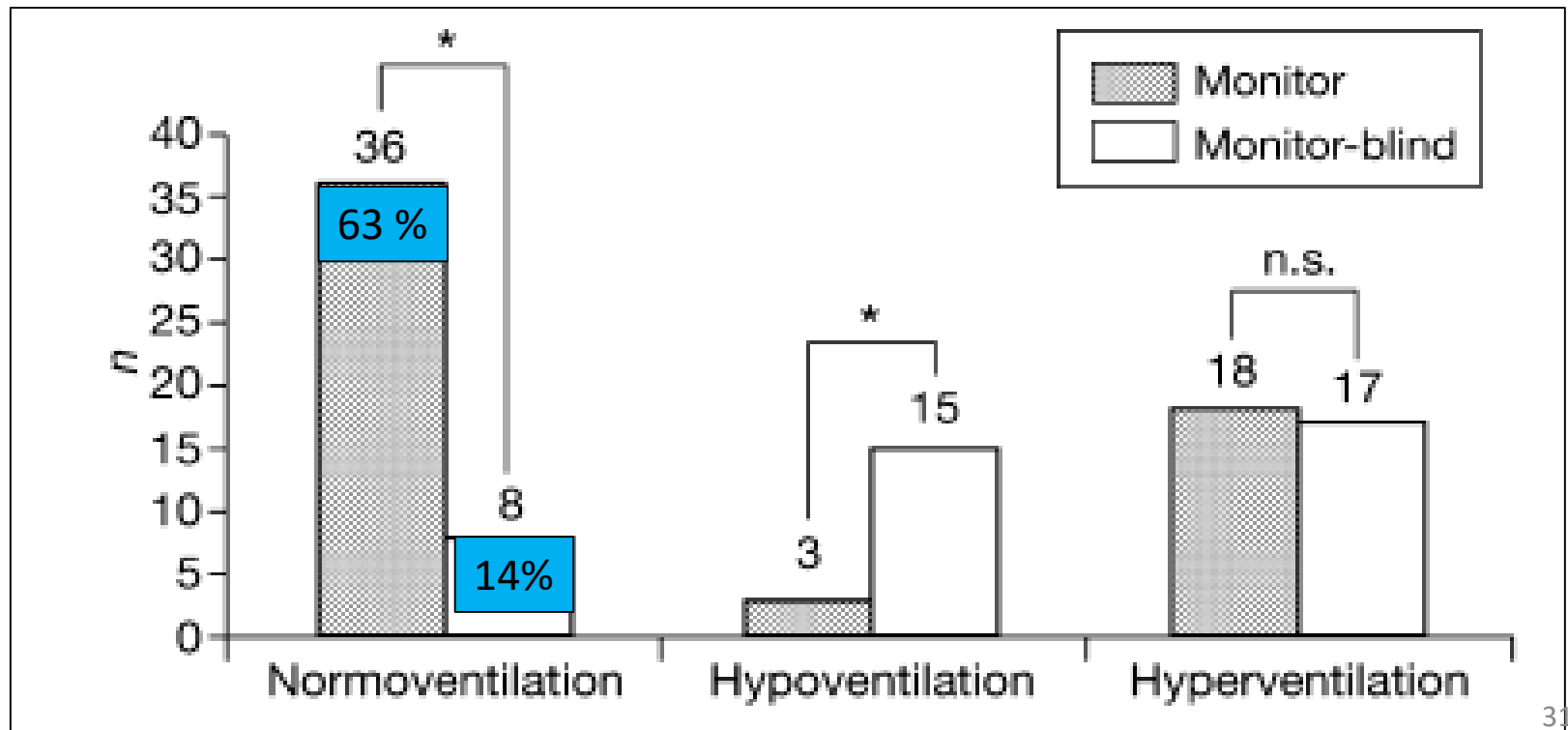
# Tight control of prehospital ventilation by capnography in major trauma victims

M. Helm\*, R. Schuster, J. Hauke and L. Lampl

Monitor : 57 patients  
Monitor-blind : 40 patients

*British Journal of Anaesthesia* 90 (3): 327–32 (2003)

'normoventilation' ( $35 \leq Pa_{CO_2} \leq 45$  mm Hg)



Actualisation des recommandations

**PRISE EN CHARGE DES TRAUMATISES CRANIENS GRAVES A LA  
PHASE PRECOCE (24 premières heures)**



2016

**R2.3 - Il faut contrôler la ventilation des traumatisés crâniens graves par une intubation trachéale, une ventilation mécanique et une surveillance du CO<sub>2</sub> expiré dès la prise en charge pré-hospitalière.**

**(GRADE 1+) Accord FORT**

- **Mains expérimentées**
- **EtCO<sub>2</sub> entre 30 et 35mmHg**

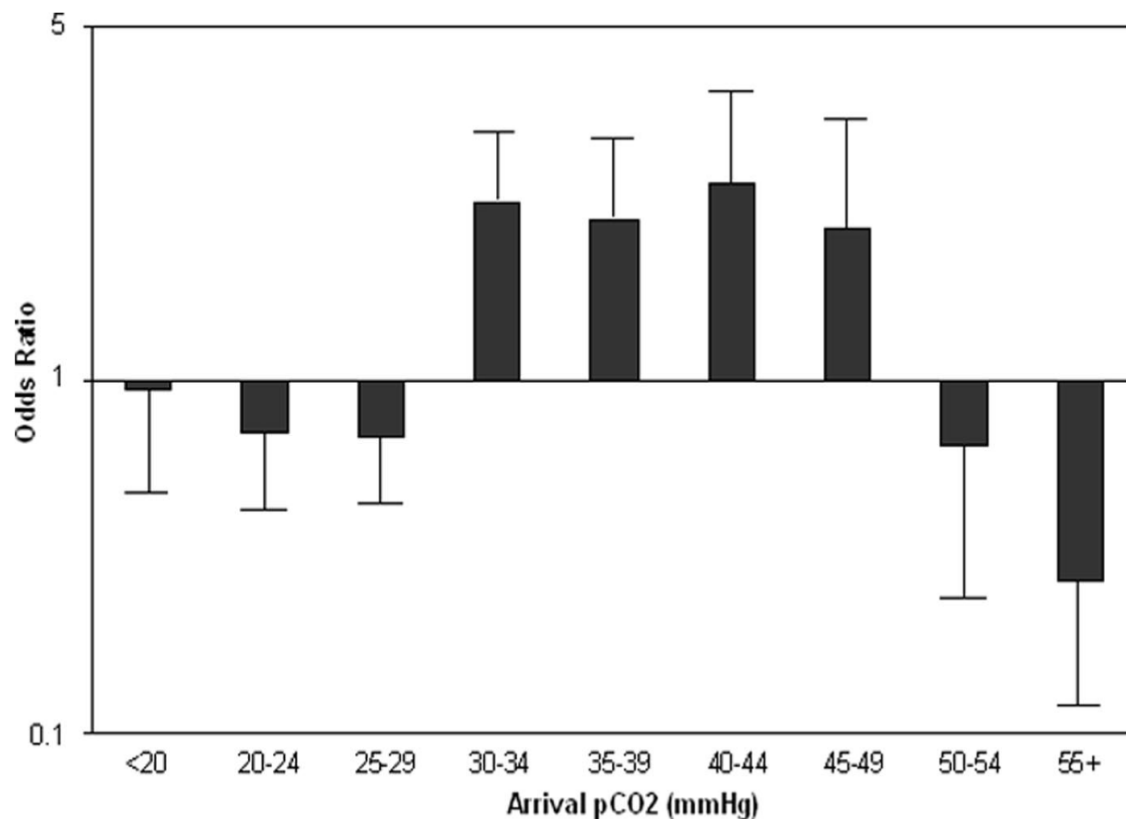


# Early ventilation and outcome in patients with moderate to severe traumatic brain injury\*

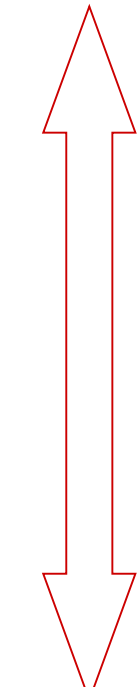
Daniel P. Davis, MD; Ahamed H. Idris, MD; Michael J. Sise, MD; Frank Kennedy, MD;  
A. Brent Eastman, MD; Thomas Velky, MD; Gary M. Vilke, MD; David B. Hoyt, MD

Crit Care Med 2006 Vol. 34, No. 4

**Etude rétrospective**  
**890 patients traumatisés crâniens intubés / 2914 non intubés**



survie

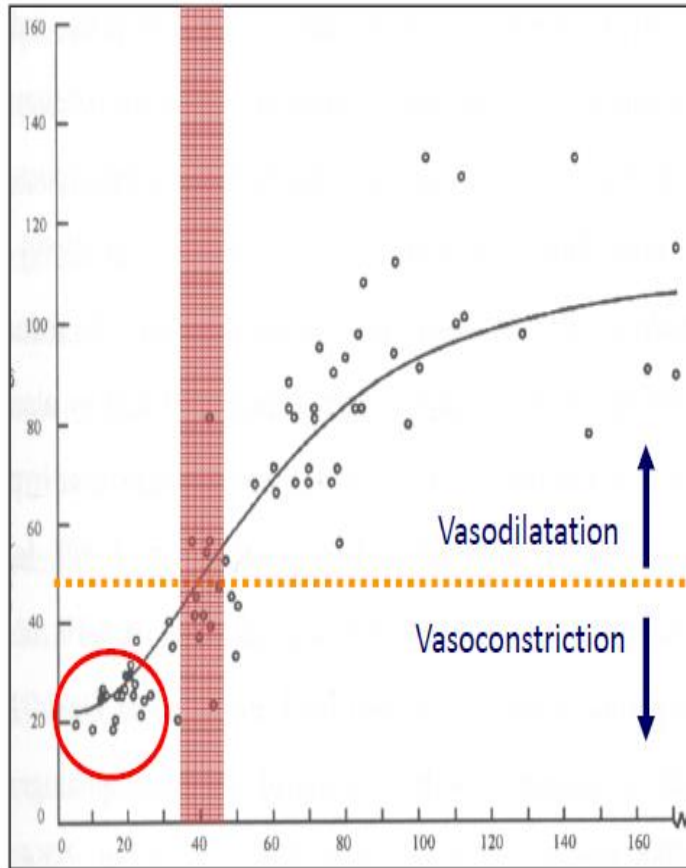


décès

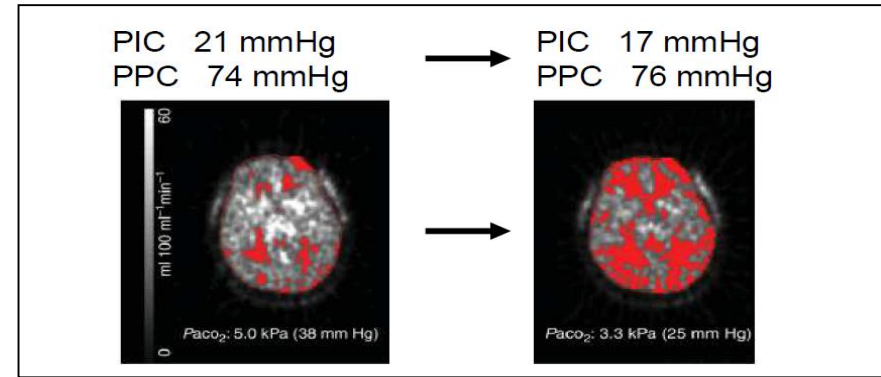
# PaCO<sub>2</sub> et débit sanguin cérébral

Coles J, CCM 2006

DSC  
(ml/min/100 g)

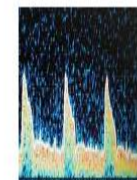
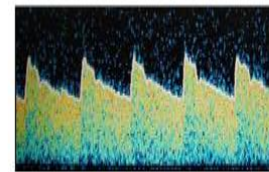


La diminution de la PaCO<sub>2</sub> de 1mmHg entraîne une diminution de 3% du DSC



PaCO<sub>2</sub> = 38 mmHg

PaCO<sub>2</sub> = 25 mmHg

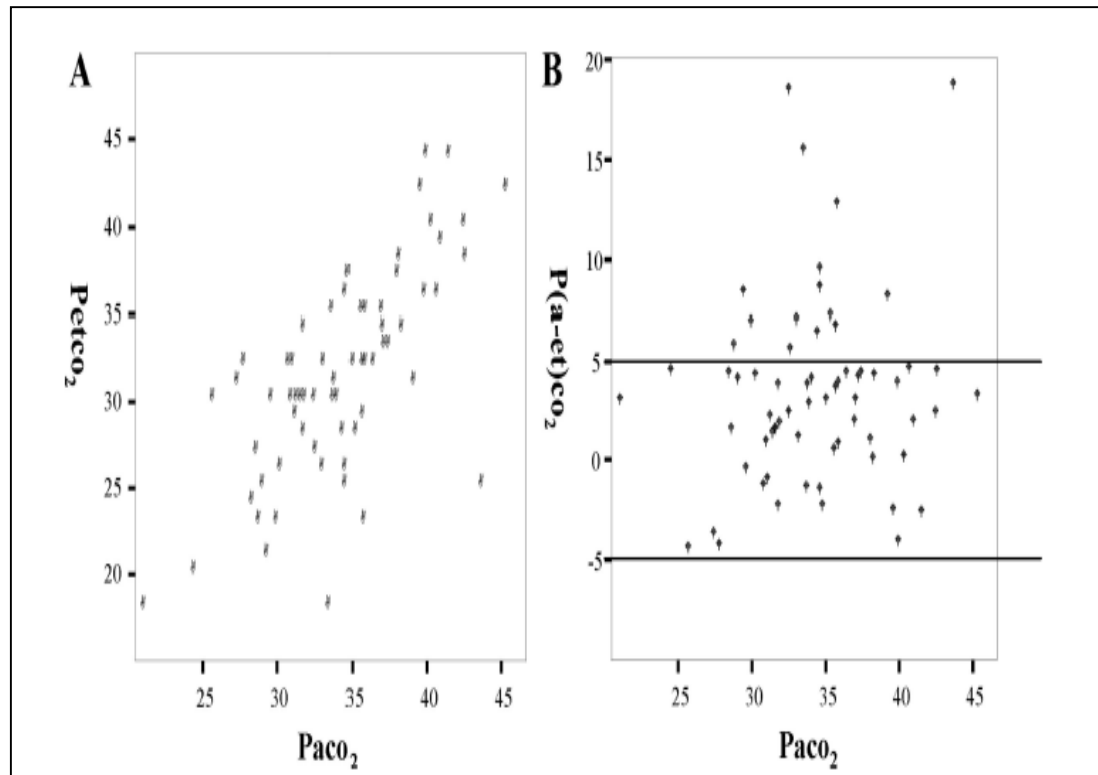


PaCO<sub>2</sub> (mmHg)

# Concordance of End-Tidal Carbon Dioxide and Arterial Carbon Dioxide in Severe Traumatic Brain injury

*Sung-Woo Lee, MD, PhD, Yun-Sik Hong, MD, PhD, Chul Han, MD, Su-Jin Kim, MD, PhD, Sung-Woo Moon, MD, Jung-Ho Shin, MD, and Kwang-Je Baek, MD, PhD*

*J Trauma. 2009;67: 526–530*



**Contrôle  
indispensable  
de la PaCO<sub>2</sub>**



**Figure 1.** The correlation (A) and the concordance (B) between Paco<sub>2</sub> and Petco<sub>2</sub> in study patients. (A) Significant correlation between Paco<sub>2</sub> and Petco<sub>2</sub> (Pearson's correlation  $r = 0.666$ ,  $p < 0.001$ ). (B) Concordance of 77.3% between Paco<sub>2</sub> and Petco<sub>2</sub> by Bland-Altman method.

# ETCO<sub>2</sub> et surveillance du patient intubé ventilé

En 2017, en France, plusieurs accidents graves entraînant des dégâts cérébraux irréversibles ont été rapportés lors de transferts de patients intubés-ventilés en intra-hospitaliers par défaut de monitoring de l'ETCO<sub>2</sub>

# Inter- and Intra-hospital Transport of the Critically Ill

Thomas C Blakeman MSc RRT and Richard D Branson MSc RRT FAARC

Systolic blood pressure > 160 or < 90 mm Hg  
Heart rate > 100 or < 50 beats/min  
Arrhythmia  
Temperature < 35°C  
Equipment problems  
≥ 20 unit change in heart rate, breathing frequency, blood pressure, intracranial pressure  
≥ 5% reduction in  $S_{pO_2}$

Hypoxia  
Cardiac arrest  
Air embolus  
Increased intracranial pressure  
Spinal destabilization  
Hypertension  
Hypotension  
Electrocardiographic changes  
Altered mental status  
Need for restraints  
Accidental extubation  
Monitor battery failure  
Code activation

$S_{pO_2}$  < 90%  
Loss of airway  
Obstructed airway  
Respiratory arrest  
Ventilator-associated pneumonia  
Pneumothorax  
Hemodynamic instability  
Bleeding  
Ventilator failure  
Oxygen failure  
Death

Monitoring  
ETCO<sub>2</sub> +++

SPO<sub>2</sub>

31 évènements indésirables possibles en cours de transport

- Déconnexion
- Arrêt cardiaque
- Obstruction sonde
- Extubation accidentelle
- Pneumothorax
- Instabilité hémodynamique
- Embolie graisseuse
- Problème de ventilateur

# ETCO<sub>2</sub>: détection précoce des évènements critiques

- **Interprétation de l'ETCO<sub>2</sub>**

- ETCO<sub>2</sub> = 0
- Diminution de l'ETCO<sub>2</sub>
- Augmentation de l'EtCO<sub>2</sub>

- **Interprétation du capnogramme**

- En fonction des autres paramètres
  - Autres paramètres hémodynamiques
  - Spirométrie
  - Pressions ventilatoires

# Principaux messages

- **ETCO<sub>2</sub>: monitoring essentiel et obligatoire chez tous les patients intubés-ventilés**
- De l'intubation à l'extubation
- Détection précoce des incidents critiques
- Optimisation de la prise en charge de tous les patients ventilés



18:20 DIRECT

# Décès d'un patient intubé-ventilé transporté sans ETCO2

UN RATÉ MÉDICAL ?

BFM BFM  
TV TV

# 2011



## Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2: intensive care and emergency departments<sup>†</sup>

T. M. Cook<sup>1\*</sup>, N. Woodall<sup>2</sup>, J. Harper<sup>3</sup> and J. Benger<sup>4</sup>, on behalf of the Fourth National Audit Project

184 évènements indésirables aux urgences ou en réanimation

( décès, dommages cérébraux, trachéotomie, prolongation hospitalisation.....)

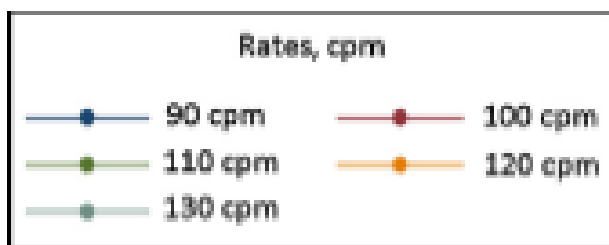
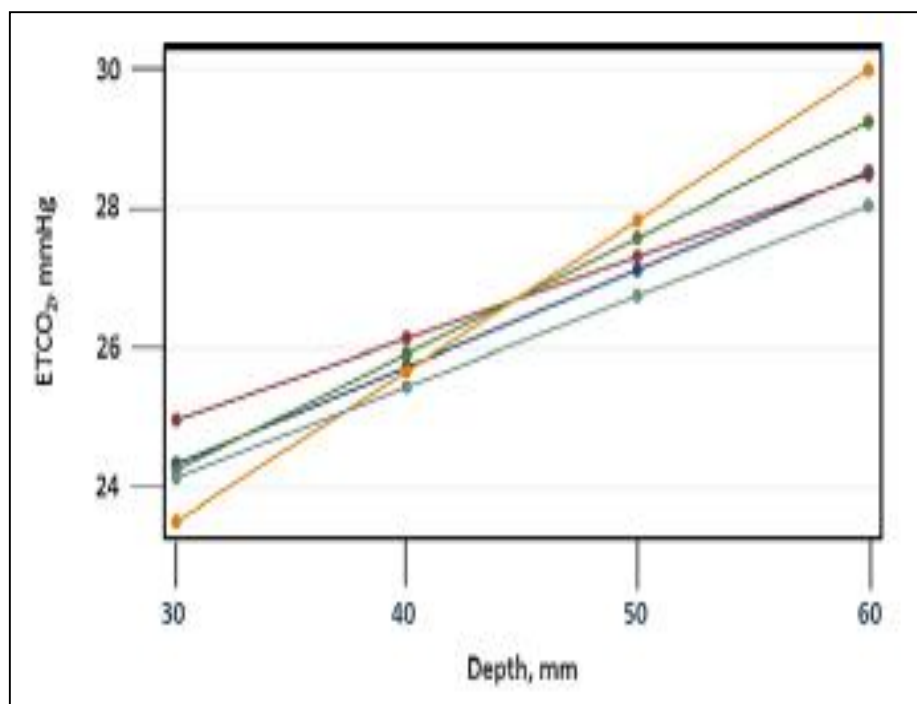


Mauvaise ou non utilisation de la capnographie dans 74% des évènements les plus graves

# ETCO2 et Arrêt cardiaque

# Quantitative relationship between end-tidal carbon dioxide and CPR quality during both in-hospital and out-of-hospital cardiac arrest<sup>☆</sup>

Kelsey R. Sheak<sup>a</sup>, Douglas J. Wiebe<sup>b</sup>, Marion Leary<sup>a</sup>, Saeed Babaeizadeh<sup>d</sup>, Trevor C. Yuen<sup>c</sup>, Dana Zive<sup>f</sup>, Pamela C. Owens<sup>e</sup>, Dana P. Edelson<sup>c</sup>, Mohamud R. Daya<sup>f</sup>, Ahamed H. Idris<sup>e</sup>, Benjamin S. Abella<sup>a,\*</sup>



# Partial pressure of end-tidal carbon dioxide successful predicts cardiopulmonary resuscitation in the field: a prospective observational study

Miran Kolar<sup>1</sup>, Miljenko Križmarić<sup>2</sup>, Petra Klemen<sup>2,3,4</sup> and Štefek Grmec<sup>1,2,3,4</sup>

Comparison of characteristics and values of Petco<sub>2</sub> between patients with ROSC and without ROSC in nonshockable initial rhythm in cardiac arrest

	ROSC (n = 191)	Non-ROSC (n = 242)	P value
Age (years)	59.6 ± 12.9	60.5 ± 12.9	0.45
Initial Petco <sub>2</sub> (kPa [mmHg])	3.7 ± 1.9 (27.8 ± 14.3)	3.1 ± 2.6 (23.3 ± 19.6)	0.02
1 minute Petco <sub>2</sub> (kPa [mmHg])	2.8 ± 1.6 (21.1 ± 13.2)	2.7 ± 1.4 (20.3 ± 11.2)	0.44
Average Petco <sub>2</sub> (0 to 10 minutes; kPa [mmHg])	2.8 ± 0.9 (22.2 ± 6.8)	1.1 ± 0.4 (7.8 ± 3.8)	< 0.001
10 minute Petco <sub>2</sub> (kPa [mmHg])	3.3 ± 1.1 (24.8 ± 7.8)	1.2 ± 0.5 (8.2 ± 3.6)	<0.001
Average 11 to 15 minute Petco <sub>2</sub> (kPa [mmHg])	3.2 ± 0.8 (24.1 ± 6.3)	1.0 ± 0.3 (7.7 ± 2.6)	<0.001
15 minute Petco <sub>2</sub> (kPa [mmHg])	3.6 ± 0.9 (27.1 ± 7.2)	1.1 ± 0.4 (7.9 ± 3.5)	<0.001
20 minute Petco <sub>2</sub> (kPa [mmHg])	4.4 ± 1.2 (33.1 ± 9.1)	0.9 ± 0.3 (9.2 ± 2.7)	<0.001
Max Petco <sub>2</sub> (kPa [mmHg])	5.4 ± 1.5 (40.1 ± 12.3)	1.8 ± 0.6 (15.6 ± 4.4)	<0.001
Final Petco <sub>2</sub> (kPa [mmHg])	3.6 ± 0.9 (27.3 ± 7.1)	0.9 ± 0.3 (7.3 ± 2.5)	<0.001

## Review

# The use of end-tidal carbon dioxide (ETCO<sub>2</sub>) measurement to guide management of cardiac arrest: A systematic review

Edison F. Paiva<sup>a</sup>, James H. Paxton<sup>b,\*</sup>, Brian J. O'Neil<sup>b</sup>

*E.F. Paiva et al. / Resuscitation 123 (2018) 1–7*

## Conclusions

The ability of initial or mid-resuscitation ETCO<sub>2</sub> cut-off values to reliably predict the outcome of cardiopulmonary resuscitation has not yet been established in the existing literature. Initial ETCO<sub>2</sub> levels >10 mmHg correlate with increased ROSC and survival to hospital admission. However, initial levels <10 mmHg do not predict futility and should not be interpreted as a reason to withhold further resuscitation efforts. Indeed, initial ETCO<sub>2</sub> levels may be falsely elevated or diminished due to the primary cause of cardiac arrest, and great care should be taken in interpreting the significance of these initial ETCO<sub>2</sub> values.

**ETCO<sub>2</sub> initiale > 10 mmHG**



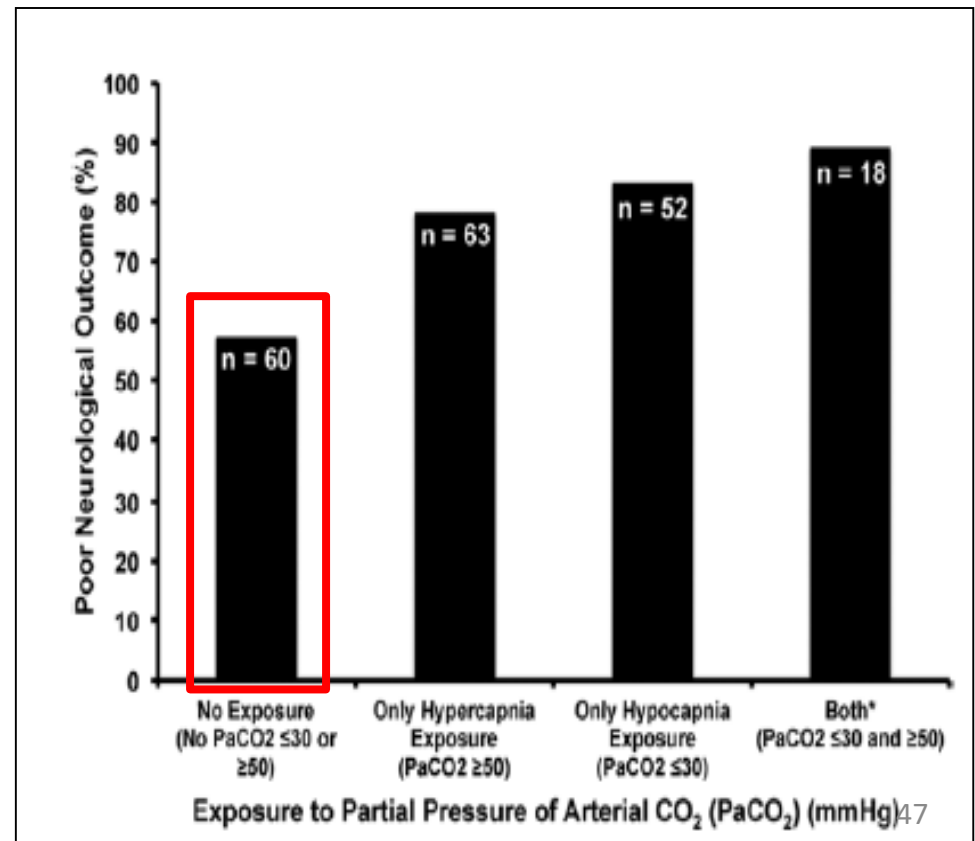
**Augmentation ROSC  
Augmentation de survie**

# Association Between Postresuscitation Partial Pressure of Arterial Carbon Dioxide and Neurological Outcome in Patients With Post-Cardiac Arrest Syndrome

Brian W. Roberts, MD; J. Hope Kilgannon, MD; Michael E. Chansky, MD; Neil Mittal, MD; Jonathan Wooden, MD; Stephen Trzeciak, MD, MPH

*Circulation.* 2013;127:2107-2113

- Etude prospective monocentrique
- 193 AC. 80% intra-hospitaliers
- Analyse PaCO<sub>2</sub> 0-24H après RACS
- Corrélation avec CPC à la sortie
  
- 27% hypercapniques
- 36% hypocapniques
- 9% mixte



# 2007

## REVIEW

Capnometry in the prehospital setting: are we using its potential?

Dejan Kupnik, Pavel Skok

Emerg Med J 2007

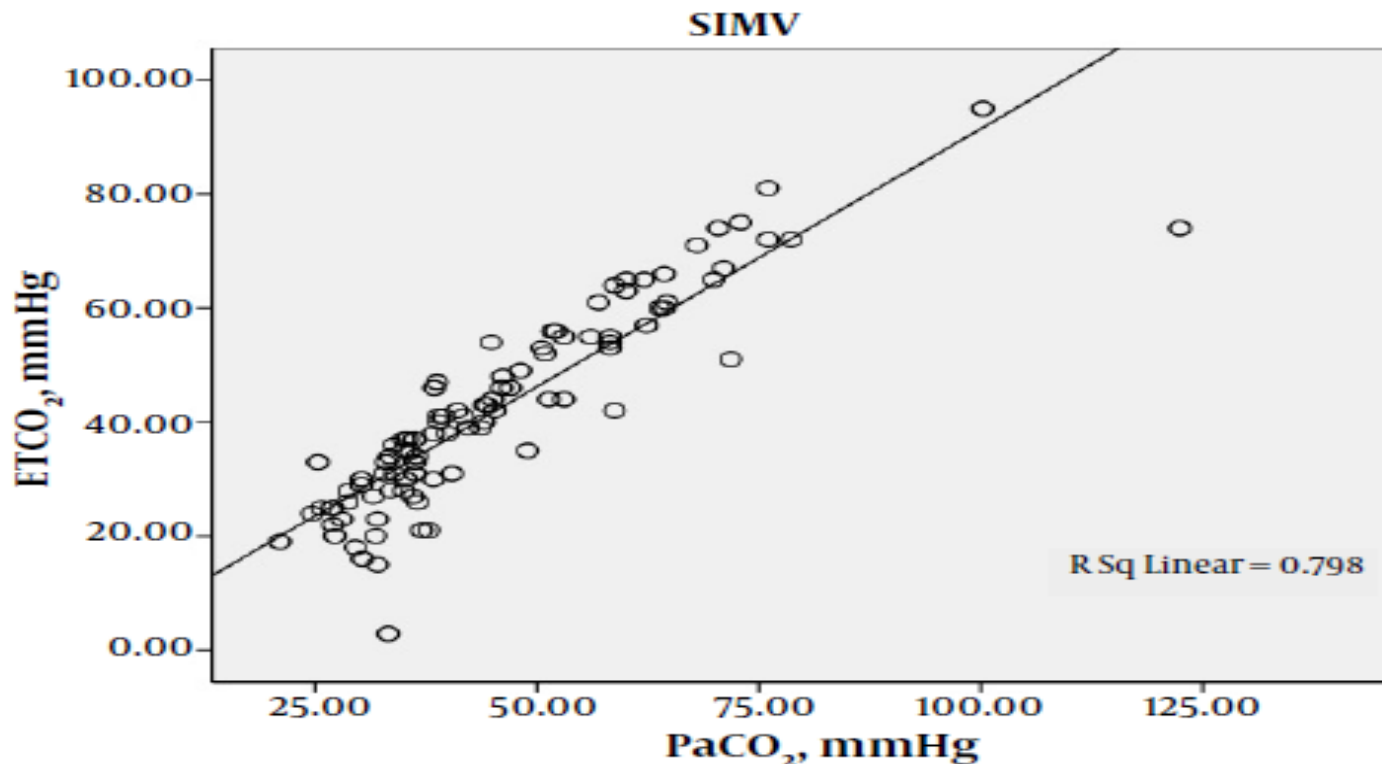


# Correlation of End-Tidal Carbon Dioxide with Arterial Carbon Dioxide in Mechanically Ventilated Patients

Ebrahim Razi<sup>1</sup>, Gholam Abbass Moosavi<sup>1</sup>, Keivan Omidi<sup>1</sup>, Ashkan Khakpour Saebi<sup>1</sup>, Armin Razi<sup>2\*</sup>

87 patients – détresse respiratoire aigüe

*Arch Trauma Res. 2012;1(2)*



**Figure 1.** Relationship between PaCO<sub>2</sub> (mmHg) and ETCO<sub>2</sub> (mmHg) in SIMV Mechanically Ventilated Patients, Showing a Significant Correlation ( $r = 0.893$ ,  $P < 0.0001$ )