



Actualités en anesthésie

La Crush Induction en 2023

Dr Cédric CARRIE

Réanimation et Bloc des Urgences

CHU Pellegrin



CENTRE
HOSPITALIER
UNIVERSITAIRE
BORDEAUX

Prévention inhalation contenu gastrique



Incidence de l'inhalation
devenue **très rare** (0,01 – 0,2%)
mais **potentiellement grave**

ANESTHESIOLOGY

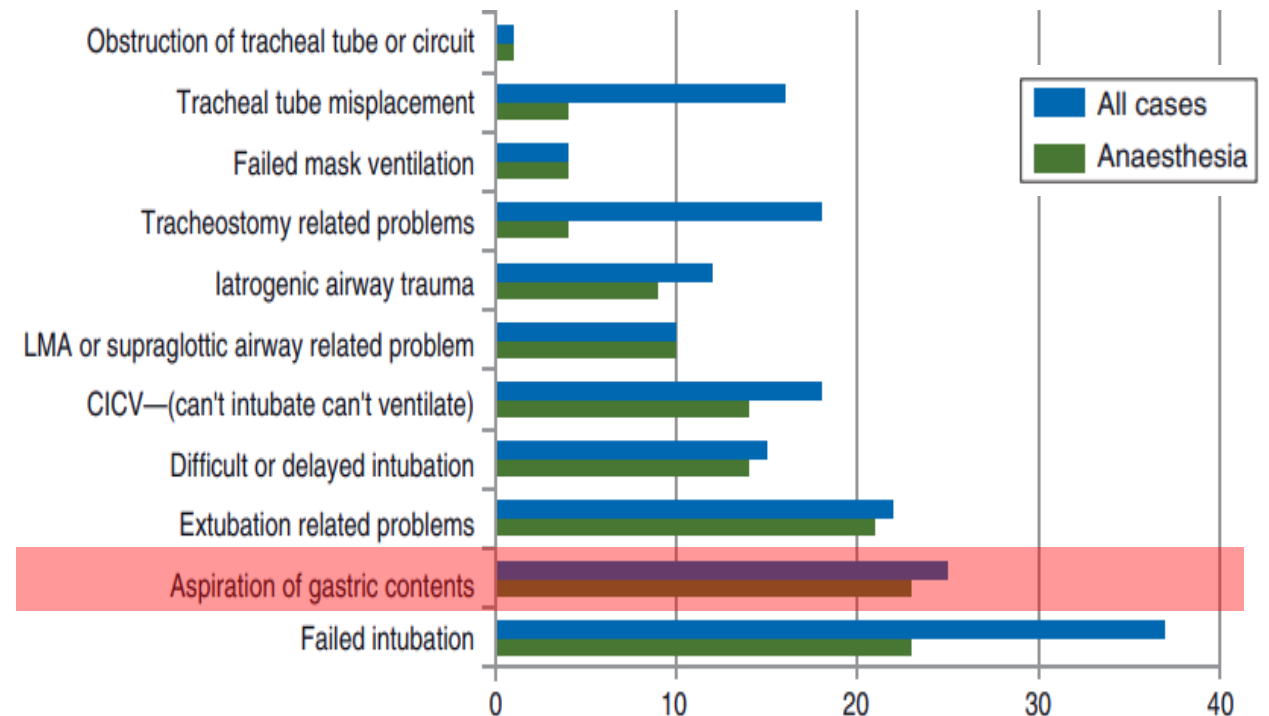
Pulmonary Aspiration of Gastric Contents: A Closed Claims Analysis

Mauvaises pratiques en cause dans 60% des cas

ANESTHESIOLOGY 2021; 135:284–91

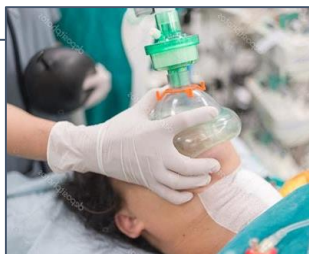
Reste une des causes principales de morbidité et mortalité en anesthésie

50% de la mortalité liée à la gestion des voies aériennes



1

Une préoxygénation
Au masque tu feras



2

Pento / célo
Tu utiliseras



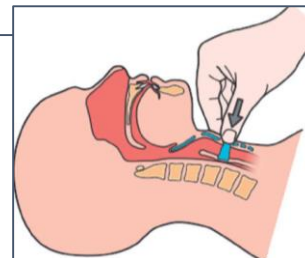
3

Les morphiniques
Tu banniras



4

La manœuvre de Sellick
Tu appliqueras



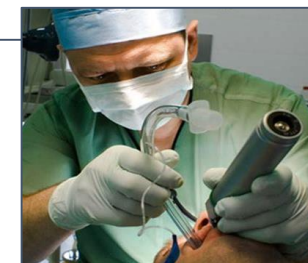
5

La ventilation manuelle
Tu éviteras

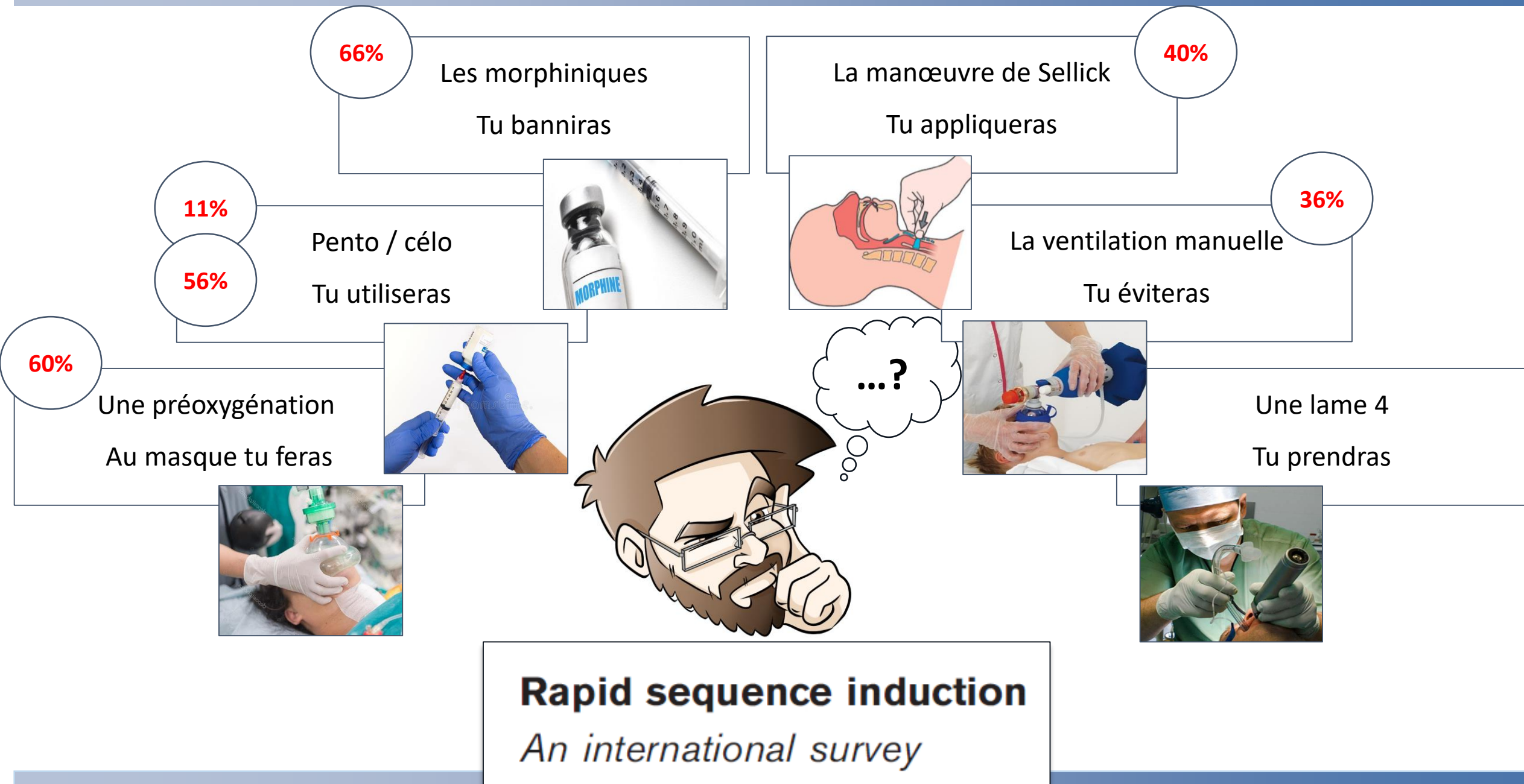


6

Une lame 4
Tu prendras



Rapid Induction/Intubation for Prevention
of Gastric-Content Aspiration



Prévention inhalation contenu gastrique



Incidence de l'inhalation

devenue **très rare** (0,01 – 0,2%)
mais **reste potentiellement grave**

Difficulté de définir niveau de risque



Population hétérogène

Risque d'inhalation variable

Indications larges +++

Durée de jeun non respecté (6h pour solides, 2h pour liquides)

Abdomen aigu (syndrome occlusif, péritonite...)

Nausées vomissements préopératoires

Femme enceinte (> 16 SA) ou en post-partum

Traumatisme récent, sepsis, douleur (morphine)

Facteurs de risque d'inhalation :

- **Obésité (BMI > 35 ? 40 ?), RGO sévère, hernie hiatale**
- **Antécédent de chirurgie gastrique (bypass, gastrectomie...)**
- **Gastroparésie (diabète compliqué, paraplégie, SEP...)**



Agonistes du récepteur du GLP1 (AR-GLP1) et dérivés,
vidange gastrique et anesthésie
Pr Dan BENHAMOU

- **Insuffisance rénale dialysée**



Prévention inhalation contenu gastrique



Incidence de l'inhalation

devenue **très rare** (0,01 – 0,2%)
mais **reste potentiellement grave**

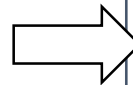
Difficulté de définir niveau de risque



Population hétérogène

Risque d'inhalation variable

Indications larges +++



Morbimortalité spécifique



Durée de jeun non respectée (6h pour solides, 2h pour liquides)

Abdomen

Nausées v

Femme e

Traumatis

Facteurs d

Incidence **hypoxémie** (2 – 20%)

Notamment sévère (1 – 9%)

Risque **intubation difficile** (0,5 – 2%)

Risque **hémodynamique**

Risque **mémorisation** (0,1 – 0,5%)

- Obésité (BMI > 35 ? 40 ?), RGO sévère, hernie hiatale
Bonnet MP et al. BJA 2020
- Antécédent de chirurgie gastrique (bypass, gastrectomie...)
Kinsella SM et al. WOA 2015
- Gastroparésie (diabète compliqué, paralysie, SEP...)
Gencorelli et al. Pediatric Anesthesia 2010

Agonistes du récepteur du GLP1 (AR-GLP1) et dérivés,

vidange gastrique et anesthésie

Pr D. HENRI-MU

PRATIQUES NON STANDARDISEES

- Insuffisance rénale dialysée

La Crush Induction en 2023

écifique



Individualiser les indications
Difficulté de définir niveau de risque



Améliorer la sensibilité de l'examen clinique

Déterminer risque d'inhalation

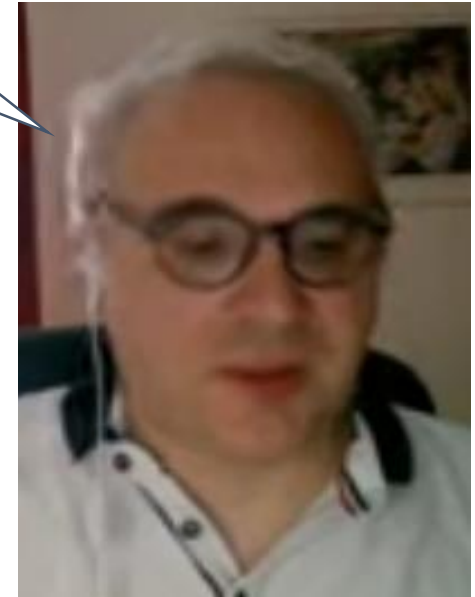
Individualiser les modalités

Limiter le risque de complications

Et favoriser conditions d'intubation

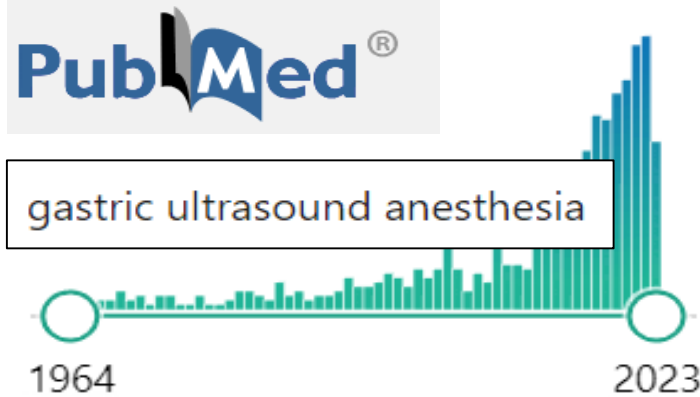
Y penser
c'est l'adopter !

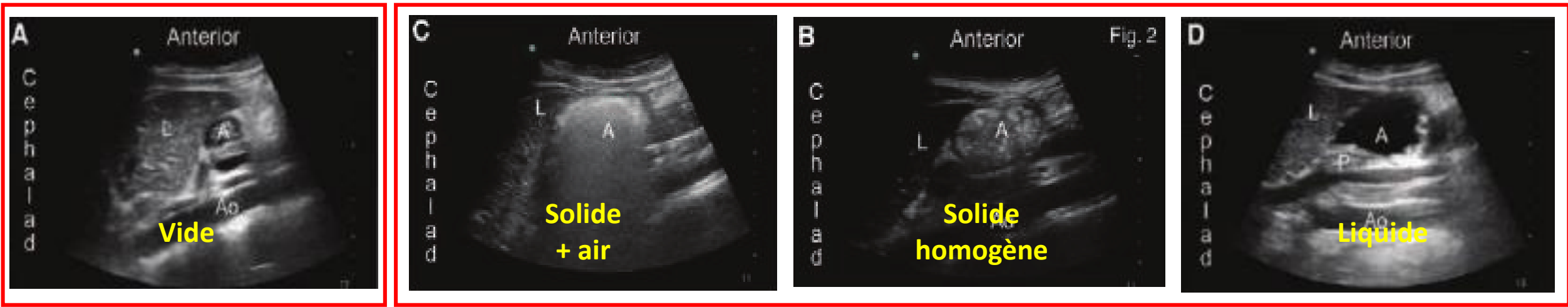
Et si on avait les
moyens de quantifier ?



L.Bouvet - ActuSFAR 2022

« Echographie gastrique : utile ou futile »





Pas de contenu en décubitus dorsal ou doute

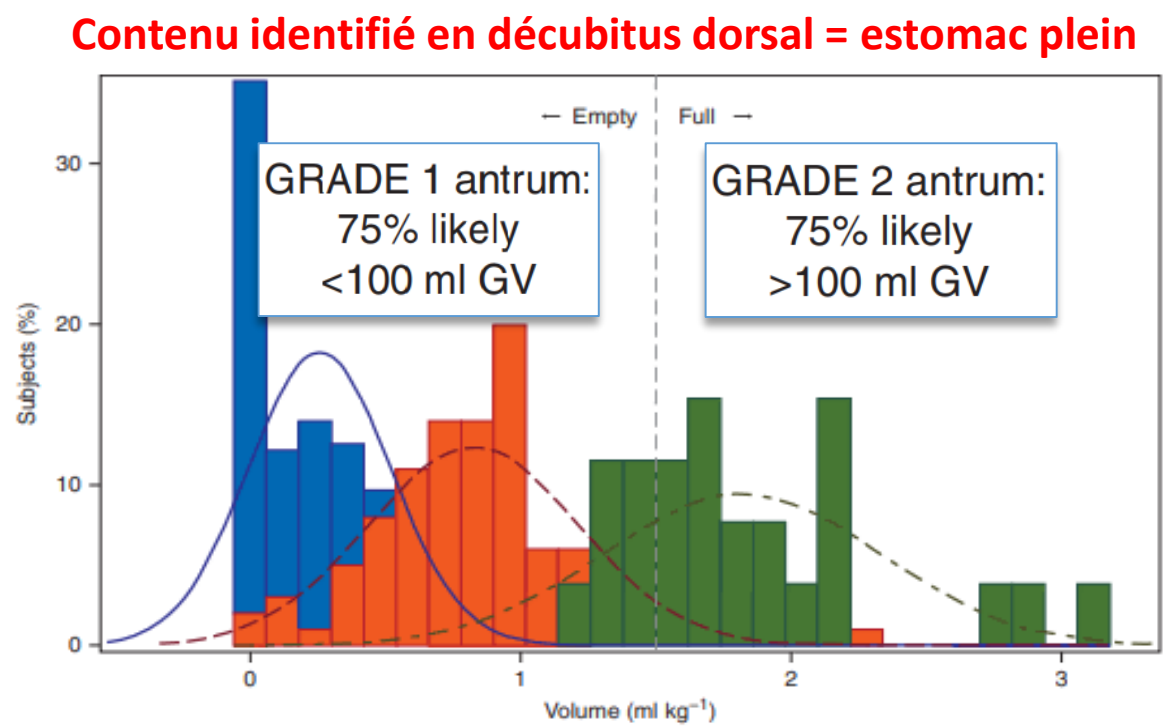
Ça a l'air cool

Mesure surface antrale

$D_A \times D_B \times \pi / 4$

$< 340 \text{ mm}^2$
Faible risque

$> 340 \text{ mm}^2$
Risque élevé (Se 91%)



Anaesthesiologists' clinical judgment accuracy regarding preoperative full stomach: Diagnostic study in urgent surgical adult patients

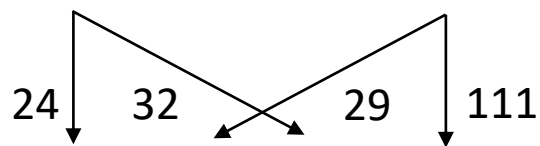
Delamarre et al. ACCPM 2021

Estomac plein Estomac vide

Evaluation clinique

N = 56 (29%)

N = 140 (71%)



Evaluation échographique

N = 53 (27%)

N = 143 (73%)

Souligne les difficultés de l'évaluation clinique

Discordances relevées dans près de 50% des cas



Et du coup,
Ça modifie pas
ton protocole d'anesthésie !

**NPO. Se/Sp variables
selon critère de jugement
et comparateur**

- Regurgitation occurred in 2/90 patients under general anesthesia (2.2%).
- Both patients presented with a PoCUS full stomach.
- One of them was clinically diagnosed as having an empty stomach with a long fasting period (solids: 34 h, liquids: 31.5 h).

The effect of pre-operative gastric ultrasound examination on the choice of general anaesthetic induction technique for non-elective paediatric surgery. A prospective cohort study*

Sagey et al. *Anaesthesia* 2018

Et ben va peut-être

falloir s'y mettre

The **ultrasound examination of the antrum** : **led in 67 (47%) children** after

- From rapid sequence induction to routine induction, N = 37
- From routine induction to rapid sequence induction, N = 30

No children in the cohort vomited or aspirated
gastric contents after induction of anaesthesia

Pre-operative fasting in children

A guideline from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care

Peter Frykholm, Nicola Disma, Hanna Andersson, Christiane Beck, Lionel Bouvet, Eloise Cercueil, Elizabeth Elliott, Jan Hofmann, Rebecca Isserman, Anna Klaukane, Fabian Kuhn, Mathilde de Queiroz Siqueira, David Rosen, Diana Rudolph, Alexander R. Schmidt, Achim Schmitz, Daniel Stocki, Robert Sümpelmann, Paul A. Stricker, Mark Thomas, Francis Veyckemans and Arash Afshari

Ultrasound assessment of gastric contents and volume may be used in children scheduled for elective surgery when fasting instructions have not been applied, and in children undergoing emergency surgery. **2C**

Cross-sectional area (CSA) of the antrum can be used as the surrogate parameter of choice for gastric content. Sonographic images of the antrum can most reliably be taken in right lateral decubitus position, using a defined protocol. **2B**

Qualitative grading systems are preferred over calculating gastric volumes. A trained examiner can use qualitative interpretation of sonographic imaging to differentiate solids from fluids as well as larger volumes from smaller ones. **2B**

La Crush Induction en 2023

Difficulté de définir niveau de risque



Morbimortalité spécifique



Individualiser les indications

Améliorer la sensibilité de l'examen clinique

Déterminer risque d'inhalation

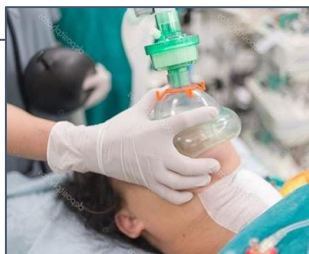
Individualiser les modalités

Limiter le risque de complications

Et favoriser conditions d'intubation

1

Une préoxygénation
Au masque tu feras



2

Pento / célo
Tu utiliseras



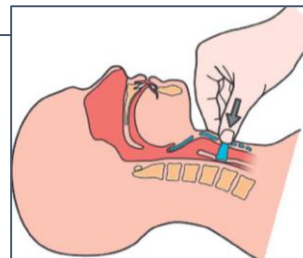
3

Les morphiniques
Tu banniras



4

La manœuvre de Sellick
Tu appliqueras



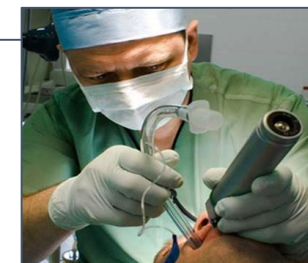
5

La ventilation manuelle
Tu éviteras



6

Une lame 4
Tu prendras



Induction séquence rapide
Modifiée



Pre-oxygenation using high-flow nasal oxygen vs. tight facemask during rapid sequence induction



174

Oxygène à HDN FiO2 100%

- 30 - 50 L/min avant induction
- 70 L/min en apnée jusqu'à IOT



175

Masque facial étanche FiO2 100%

- 10 - 15L/min avant induction
- FeO2 > 90% et/ou 3 min - 8 CV

SpO2 < 93% à M+1 IOT

5 (2,9)

6 (3,4)

P = 0,77

etCO2 après IOT (kPa)

4,64

4,56

P = 0,33

Durée IOT (sec)

52 (39)

47 (41)

P = 0,015

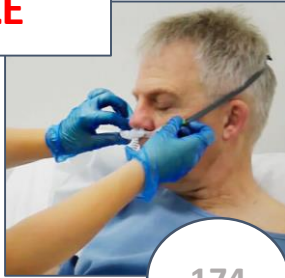
Régurgitation

1 (0,6)

0

P = 0,5

FAISABLE



174

Pre-oxygenation using high-flow nasal oxygen vs. tight facemask during rapid sequence induction

Oxygène à HDN FiO₂ 100%

30 - 50 L/min avant induction

- 70 L/min en apnée jusqu'à IOT

Apneic oxygenation with low-flow oxygen cannula for rapid sequence induction and intubation in pediatric patients: a randomized-controlled trial

High-Flow Nasal Oxygen Improves Safe Apnea Time in Morbidly Obese Patients Undergoing General Anesthesia: A Randomized Controlled Trial

The efficacy of high flow nasal oxygenation for maintaining maternal oxygenation during rapid sequence induction in pregnancy

Masque facial étanche FiO₂ 100%

- 10 - 15L/min avant induction
- FeO₂ > 90% et/ou 3 min - 8 CV



175

BIEN LA FAIRE !

Durée d'apnée sans désaturation prolongée

Incidence des désaturations NS (25% vs. 25%)

Temps d'apnée sans désaturation plus long (261 vs. 186 s)
et **SpO₂ minimale péri-intubation plus élevée** (91 vs. 88%)

dans le groupe O₂-HDN

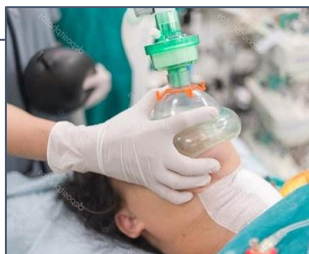
Supériorité de l'O₂HDN sur EtO₂ (87 vs. 77%)

et **PaO₂ après IOT** (441 vs 329 mmHg)

NS sur PaCO₂, désaturations, délais d'IOT, pH fetal...

1

Une préoxygénation
Au masque tu feras



2

Pento / célo
Tu utiliseras

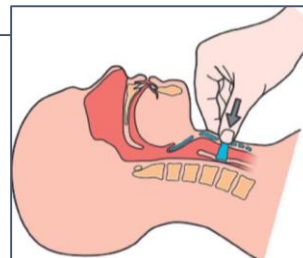


3

Les morphiniques
Tu banniras



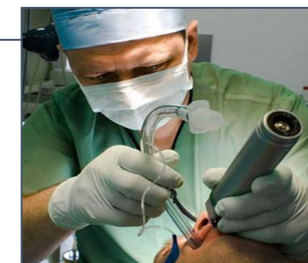
La manœuvre de Sellick
Tu appliqueras



La ventilation manuelle
Tu éviteras



Une lame 4
Tu prendras



Induction séquence rapide
Modifiée

DRUGS FOR RAPID SEQUENCE INDUCTION



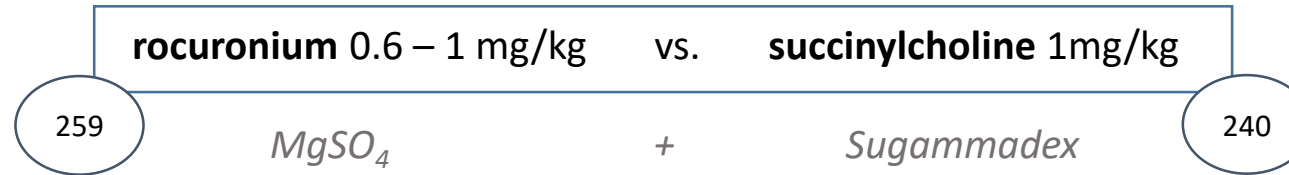

HYPNOTICS			+	NEUROMUSCULAR BLOCKERS		
	PROS	CONS		PROS	CONS	
ETOMIDATE	• More hemodynamic stability • Rapid onset: 15 to 45 s	• Corticosteroidal insufficiency		SUCCINYLCHOLINE	• Rapid onset: 45-60 s • Improved glottic visualization	• Risk of hyperkalemia • Anaphylactic risk • Increase in oxygen consumption
KETAMINE	• More hemodynamic stability • Bronchodilator • Analgesic effect • Rapid onset: 45 to 60 s	• Hallucinations				
PROPOFOL	• Bronchodilator • Rapid onset: 15 to 45 s • Anti-epileptic • Better suppression of upper airway reflexes	• Hemodynamic compromise		ROCURONIUM	• No risk of hyperkalemia • Antidote: sugammadex	• Less rapid onset: 45-90 s • Anaphylactic risk

Rapid Sequence Induction With a Standard Intubation Dose of Rocuronium After Magnesium Pretreatment Compared With Succinylcholine: A Randomized Clinical Trial

Czarnetzki et al. Anesth Analg 2021

Low-Dose or High-Dose Rocuronium Reversed with Neostigmine or Sugammadex for Cesarean Delivery Anesthesia: A Randomized Controlled Noninferiority Trial of Time to Tracheal Intubation and Extubation

Stourac et al. Anesth Analg 2016



Intubating conditions

Excellent	61 (46)	57 (45)	.863
Good	51 (38)	46 (37)	
Poor	21 (16)	23 (18)	

- **Non-inferiority considering mean time to intubation**
(2.9 seconds [95%CI: -5.3 to 11.2 seconds])
- No differences in vocal cord position or intubation response.

Adverse events lower with rocuronium (11% vs. 28%)

I.E. postoperative muscle pain (n = 26 [19%])
and signs of histamine release (n = 13 [9%])

Incidence of postpartum myalgia greater in the SUX group
(ROC 0%; SUX 6.7%; p = 0.007).

Effect of Remifentanyl vs Neuromuscular Blockers During Rapid Sequence Intubation on Successful Intubation Without Major Complications Among Patients at Risk of Aspiration A Randomized Clinical Trial

REMICRUSH

1130 adults at risk of aspiration

NB. Exclusion of patients with predicted difficulty with tracheal intubation, preoperative hypoxemia, shock

Primary outcome

tracheal intubation on the first attempt without major complications

575

Succinylcholine ou rocuronium

1 mg/kg

Rescue possible

408 (71.6%)

575

Bolus rémifentanyl

3 to 4 µg/kg

Rescue possible

374 (66.1%)

adjusted difference -6.1%

[95% CI : -11.6% – -0.5%; p = 0.37 for noninferiority]

Subgroup	No./total No. (%) Remifentanyl group	No./total No. (%) Neuromuscular blocker group	Adjusted difference (95% CI)	Favors neuromuscular blockers	Favors remifentanyl	P value for interaction
All patients						
As-randomized population	374/566 (66.1)	408/570 (71.6)	-6.1 (-11.6 to -0.5)			
Per-protocol population	374/565 (66.2)	403/565 (71.3)	-5.7 (-11.3 to -0.1)			
Equipment used for laryngoscopy at first attempt						
Direct laryngoscopy	311/479 (64.9)	345/485 (71.1)	-6.4 (-12.3 to -0.6)			
Video laryngoscopy	63/87 (72.4)	63/85 (74.1)	-4.0 (-18.5 to 10.6)			.60

Effect of Remifentanyl vs Neuromuscular Blockers During Rapid Sequence Intubation on Successful Intubation Without Major Complications Among Patients at Risk of Aspiration
A Randomized Clinical Trial

REMICRUSH

575

succinylcholine ou rocuronium
1 mg/kg

Rescue possible

1130 adults at risk of aspiration

*NB. Exclusion of patients with predicted difficulty
with tracheal intubation, preoperative hypoxemia, shock*

575

Bolus rémifentanyl
3 to 4 µg/kg

Rescue possible

Primary outcome

tracheal intubation on the first attempt without major complications

adjusted difference -6.1%

[95% CI : -11.6% – -0.5%; p = 0.37 for noninferiority]

Secondary outcome

Adverse event of hemodynamic instability

adjusted difference 2.8%

[95% CI, 1.2% – 4.4%]

3 (0.5%)

19 (3.3%)

Prise en charge de la patiente avec une pré-éclampsie sévère

Guidelines for the management of women with severe preeclampsia

2020

R5.2 – En cas d'anesthésie générale chez des femmes ayant une pré-éclampsie sévère, il est probablement recommandé au cours de l'induction de l'anesthésie, d'injecter un morphinique ou un agent antihypertenseur, afin de limiter les conséquences hémodynamiques de l'intubation trachéale.

GRADE 2+ (Accord FORT)

R5.3 – Il est probablement recommandé d'utiliser en première intention un bolus de 0,5 µg/kg de rémifentanyl dans cette indication. L'alfentanil et l'esmolol représentent des alternatives thérapeutiques.

GRADE 2+ (Accord FORT)

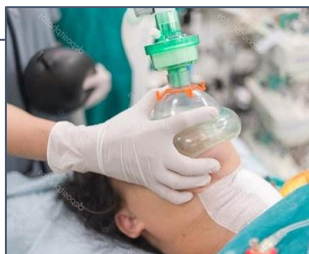
Réduction significative PAS
(-22,3 mmHg au max, $p < 0,0001$)

Réduction significative PAM
(-13,7 mmHg au max, $p < 0,00001$)

Réduction significative FC
(-13,8 mmHg au max, $p < 0,00001$)

1

Une préoxygénation
Au masque tu feras



2

Pento / célo
Tu utiliseras



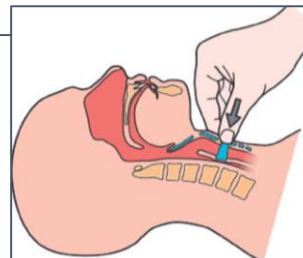
3

Les morphiniques
Tu banniras



4

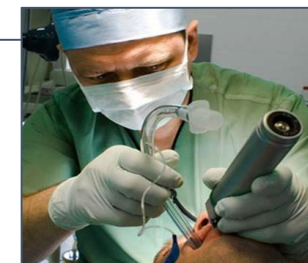
La manœuvre de Sellick
Tu appliqueras



La ventilation manuelle
Tu éviteras



Une lame 4
Tu prendras



Induction séquence rapide
Modifiée

Effect of Cricoid Pressure Compared With a Sham Procedure in the Rapid Sequence Induction of Anesthesia

The IRIS Randomized Clinical Trial

3472 adult patients requiring an RSI

Full stomach (<6 hours fasting)

Presence of at least 1 risk factor for pulmonary aspiration

Cricoid pressure (Sellick group)
30 N by trained operator

1729

Pulmonary aspiration
10 patients (0.6%)

Difficult intubation risk		
Low risk	1082 (65)	1091 (66)
Intermediate risk	571 (34)	563 (34)
High risk	16 (1)	8 (0.5)
Missing values, No.	66	74
Nasogastric tube aspiration before	256 (15)	246 (14)

Sham procedure group

1730

Pulmonary aspiration
9 patients (0.5%)

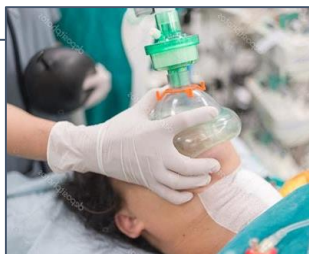
2 – Les experts suggèrent de ne pas pratiquer de pression cricoïdienne lors de l'induction à séquence rapide chez l'enfant pour diminuer l'incidence des complications respiratoires.

Gestion des voies aériennes de l'enfant*, RFE SFAR 2019

AVIS D'EXPERTS

1

Une préoxygénation
Au masque tu feras



2

Pento / célo
Tu utiliseras



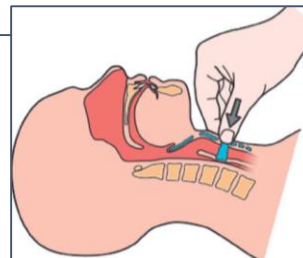
3

Les morphiniques
Tu banniras



4

La manœuvre de Sellick
Tu appliqueras

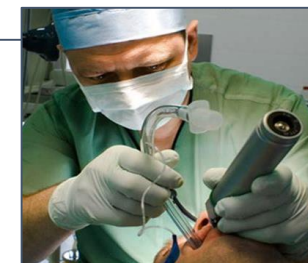


5

La ventilation manuelle
Tu éviteras



Une lame 4
Tu prendras



Induction séquence rapide
Modifiée

Effect of positive end-expiratory pressure on gastric insufflation during induction of anaesthesia when using pressure-controlled ventilation via a face mask

A randomised controlled trial

ORIGINAL ARTICLE

Controlled rapid sequence induction and intubation – an analysis of 1001 children

Ventilation au masque dès la perte de respiration spontanée

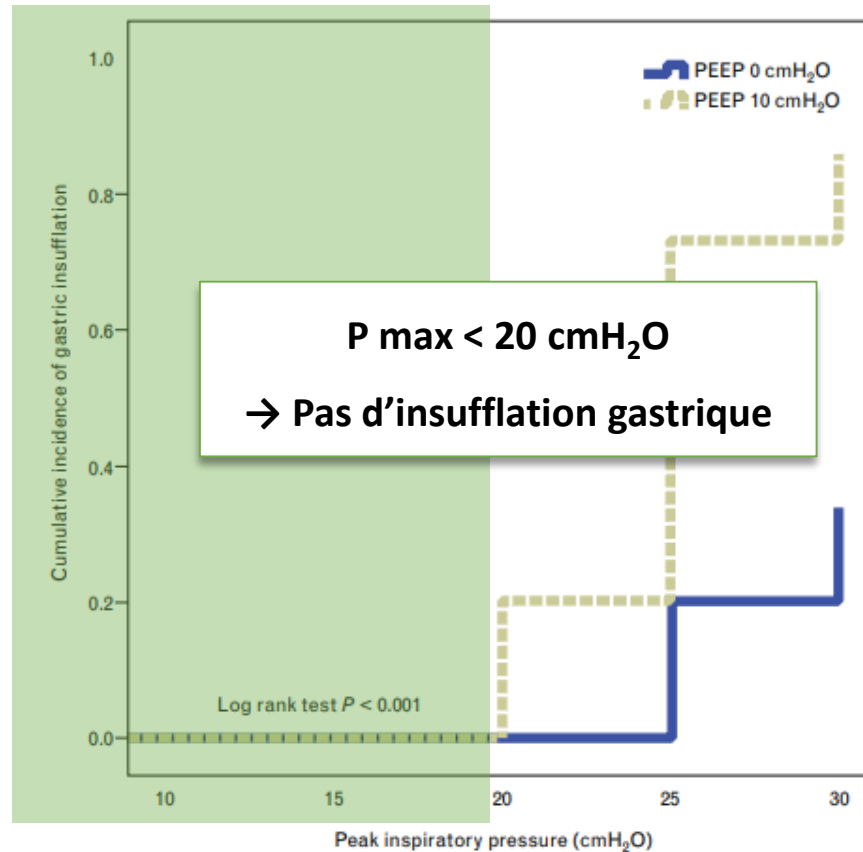
- Niveaux de pression limitée ($P_{\max} = 12 \text{ cmH}_2\text{O}$)
- 10/min jusqu'à curarisation (curare non dépolarisant).

Une seule régurgitation constatée sans inhalation associée.

3 – Lors d'une induction en séquence rapide, les experts suggèrent de ventiler l'enfant au masque avec une $\text{FiO}_2 \geq 0,8$ et de faibles niveaux de pression de ventilation (juste suffisants pour soulever le thorax et éviter une insufflation gastrique, idéalement $< 15 \text{ cmH}_2\text{O}$) dès que la SpO_2 est inférieure à 95 %, afin de diminuer le risque d'hypoxémie durant l'intubation et immédiatement après.

Gestion des voies aériennes de l'enfant^{☆☆}, RFE SFAR 2019

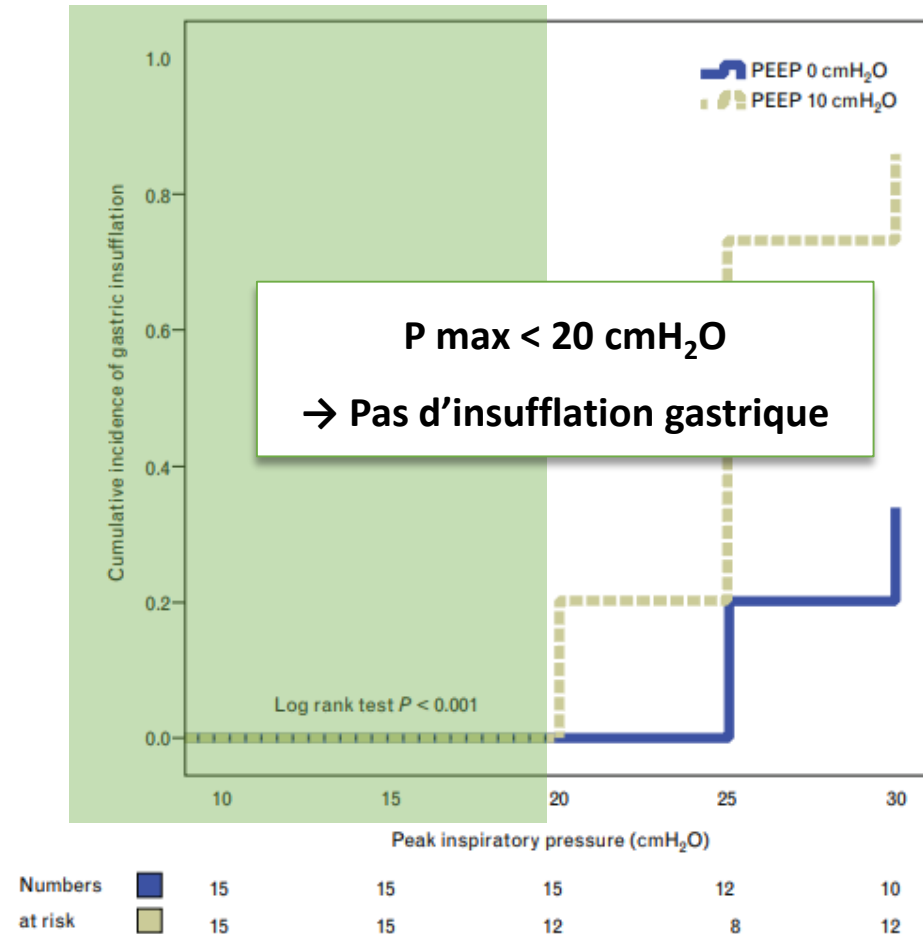
AVIS D'EXPERTS



Numbers	15	15	15	12	10
at risk	15	15	12	8	12

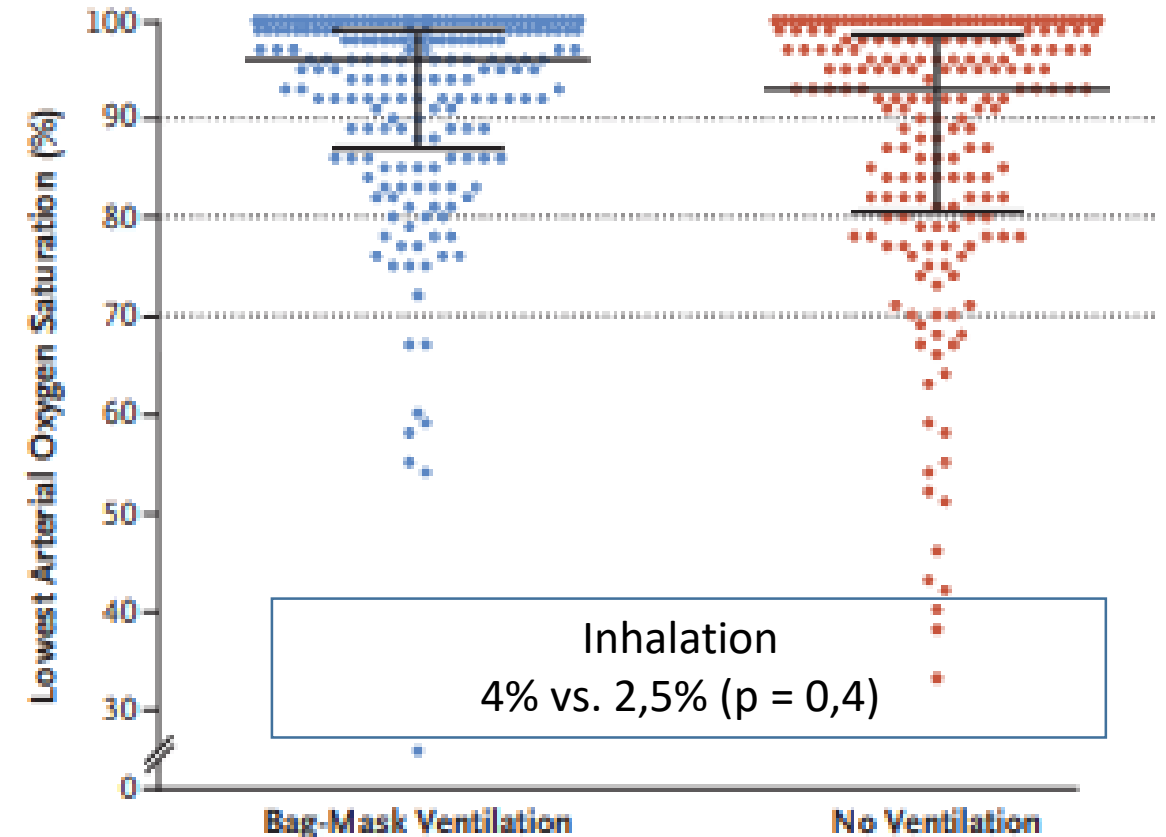
Effect of positive end-expiratory pressure on gastric insufflation during induction of anaesthesia when using pressure-controlled ventilation via a face mask

A randomised controlled trial



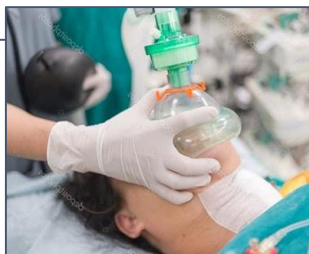
Bag-Mask Ventilation during Tracheal Intubation of Critically Ill Adults

Lowest Oxygen Saturation



1

Une préoxygénation
Au masque tu feras



2

Pento / célo
Tu utiliseras



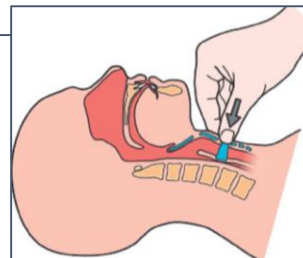
3

Les morphiniques
Tu banniras



4

La manœuvre de Sellick
Tu appliqueras



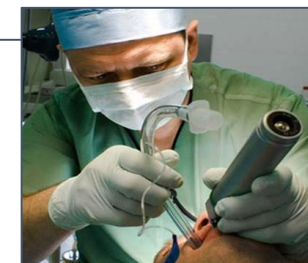
5

La ventilation manuelle
Tu éviteras



6

Une lame 4
Tu prendras



Induction séquence rapide
Modifiée

Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adults undergoing tracheal intubation

222 studies (219 RCTs) with 26,149 participants undergoing tracheal intubation.

- VL probably **reduces rates of failed intubation** (RR = 0.41 [95%CI: 0.26 - 0.65]; 41 studies, 4615 participants)
- VL probably **reduces rates of hypoxaemia** (RR = 0.72 95%CI: 0.52 - 0.99]; 16 studies, 2127 participants).
- VL may **increase rates of success on the first attempt** (RR = 1.05 [95%CI: 1.02 - 1.09; 42 studies, 7311 participants)



Anaesthesia protocol evaluation of the videolaryngoscopy with the McGrath MAC and direct laryngoscopy for tracheal intubation in 1000 patients undergoing rapid sequence induction: the randomised multicentre LARA trial study protocol

Kriedge et al. BMJ Open 2021

Inclusions en cours...



“Il y a maintenant de plus en plus de preuves en faveur de l'innocuité et de l'efficacité de techniques alternatives autres que l'IRS traditionnelle dans la pratique de l'anesthésie obstétricale”.

Al-Attar A & Cockerham R. Anesth Intens Care Med 2022



> 340 mm²



< 340 mm²

Risque INHALATION

SNG aspiration

Manœuvre de Sellick

Oxygénation apnéique

Préoxygénation +++ ($\pm$ O₂HDN)

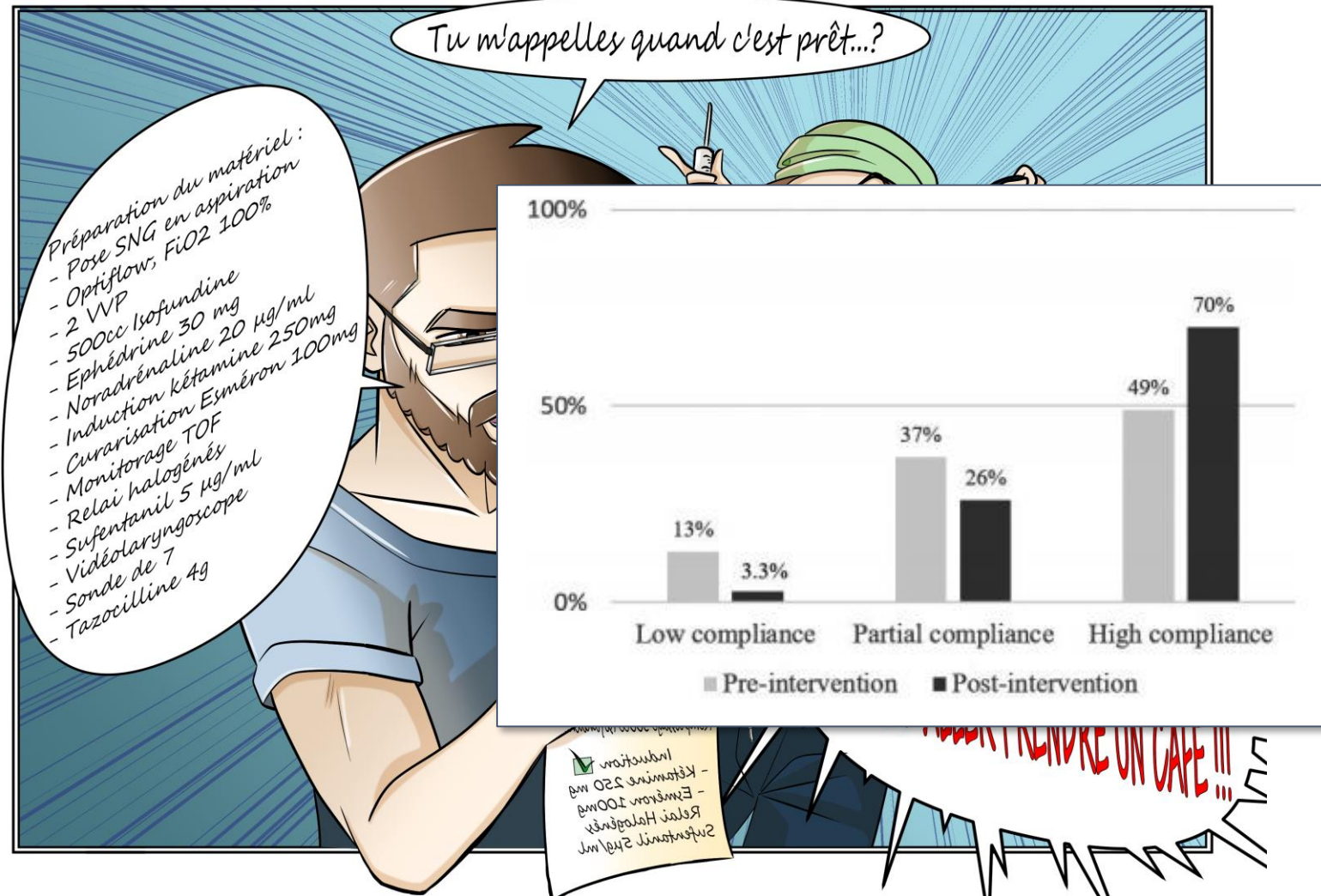
Vidéolaryngoscope

Bolus rémifentanil

Ventilation au masque
Faible fréquence
Basse pression

Risque désaturation / IOT difficile

Introduction of a rapid sequence induction checklist and its effect on compliance to guidelines and complications





Actualités en anesthésie

La Crush Induction en 2023



Merci pour votre attention