

Ventilation protectrice per opératoire

Ventilation Non Invasive prophylactique post opératoire

Dr A. DORDONNAT

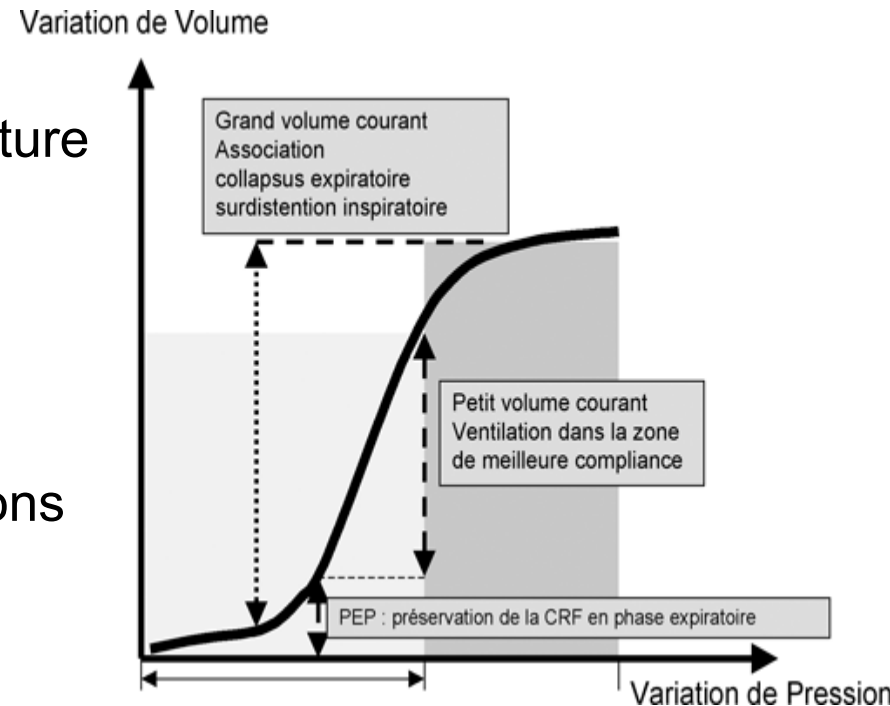
Généralités

- Complications respiratoires:
 - Hypoxémie: 30-50% des patients après chirurgie abdominale ou thoracique
 - Complications respiratoires en chirurgie abdominale: 9 à 40%
 - Nécessité d'une réintubation: décès intra hospitalier x 72
- **Physiopathologie**
- **Quels patients? Scores de risque**
- **Ventilation pulmonaire protectrice (VPP)**
- **VNI prophylactique**

Physiopathologie

Conséquences de l'anesthésie:

- **Diminution de la CRF:**
 - Si $CRF < \text{capacité de fermeture}$
= collapsus alvéolaire
 - Effet shunt
 - Intérêt PEP
 - Facteurs de risque: obésité, tabagisme, âge, compressions extrinsèques
- **Relation pression-volume et surdistension**



P. Michelet et *al.* Conséquences de l'anesthésie sur la fonction respiratoire. Congrès national d'anesthésie et de réanimation 2008. Les Essentiels, p. 395-409 © 2008 Elsevier Masson SAS.

Physiopathologie (2)

Conséquences de l'anesthésie



- **Agents anesthésiques:**

- Altération réponse à l'hypoxie/hypercapnie/acidose
- Halogénés: ↓ vasoconstriction pulmonaire hypoxique
- Curarisation résiduelle

- **Analgesie peridurale**

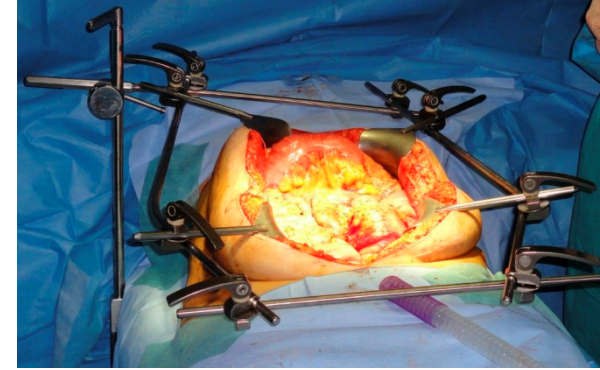
Pas d'atteinte diaphragmatique si $< C5$

Tonus bronchique et réponse ventilatoire à l'hypoxie et l'hypercapnie conservée

- Popping et al., Arch Surg 2008
- Popping et al., Ann Surg 2014

Physiopathologie (3)

Conséquences de la chirurgie



- Sus ombilicale > sous ombilicale
- Compression extrinsèque
- Diminution compliance
- Syndrome restrictif: diminution CRF et CPT jusqu'à 35%
- Dysfonction diaphragmatique: directe ou indirecte
- Douleur

Physiopathologie (4)

Formation des atélectasies

- Par **compression**: diminution du tonus pariétal et chirurgie
- Par **résorption**: FiO_2 et faible rapport ventilation/perfusion
- Par **altération** du surfactant et phénomènes inflammatoires locaux
- **Hypothèse du biotraumatisme** (Futier et al.)

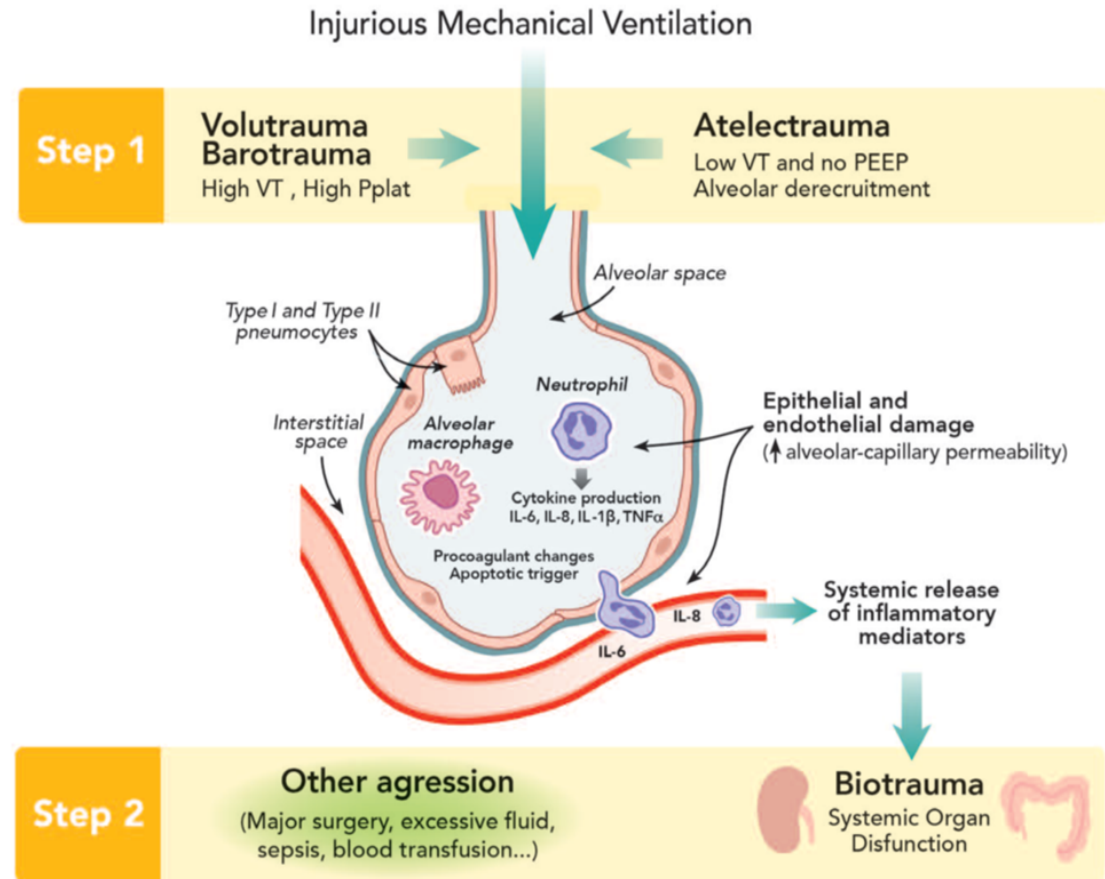


Fig. 1. The biotrauma hypothesis of ventilator-induced lung injury. IL = interleukin; PEEP = positive end-expiratory pressure; Pplat = plateau pressure; TNF = tumor necrosis factor; VT = tidal volume.

Futier et al.

Anesthesiology 2014; 121:400-8

Facteurs de risque de complications respiratoires postopératoires

Annals of Internal Medicine

CLINICAL GUIDELINES

Risk Assessment for and Strategies To Reduce Perioperative Pulmonary Complications for Patients Undergoing Noncardiothoracic Surgery: A Guideline from the American College of Physicians

Amir Qaseem, MD, PhD, MHA; Vincenza Snow, MD; Nick Fitterman, MD; E. Rodney Hornbake, MD; Valerie A. Lawrence, MD; Gerald W. Smetana, MD; Kevin Weiss, MD, MPH; and Douglas K. Owens, MD, MS, for the Clinical Efficacy Assessment Subcommittee of the American College of Physicians*

Patients

- BPCO
- > 60 ans
- ASA > ou = à 2
- Dépendance fonctionnelle
- Insuffisance cardiaque congestive
- Albuminémie < 35gr/l

Chirurgie

- > 3h
- Abdominale,, thoracique, neurochirurgie, cervico-faciale, vasculaire
- Urgence
- Anesthésie générale

Scores de risque de complications respiratoires postopératoires

Multifactorial Risk Index for Predicting Postoperative Respiratory Failure in Men After Major Noncardiac Surgery

Ahsan M. Arozullah, MD, MPH,* Jennifer Daley, MD,† William G. Henderson, PhD,‡ and Shukri F. Khuri, MD,§ for the National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program

ANNALS OF SURGERY
Vol. 232, No. 2, 242–253

Development and Validation of a Multifactorial Risk Index for Predicting Postoperative Pneumonia after Major Noncardiac Surgery

Ahsan M. Arozullah, MD, MPH; Shukri F. Khuri, MD; William G. Henderson, PhD; and Jennifer Daley, MD, for the Participants in the National Veterans Affairs Surgical Quality Improvement Program

Ann Intern Med. 2001;135:847-857.

+	-
Validé sur une très large cohorte	Cohorte de vétérans: population spécifique
Chirurgie abdominale 37%	Définition du type de complication respiratoire étudiées: - Réintubation - Pneumonie
Validation secondaire sur une population plus variée (Johnson et al. 2007, J Am Coll Surg)	Complexité du score définitif: 13 items, non identifiables en pré opératoire en totalité

Scores de risque de complications respiratoires postopératoires (4)

Prediction of Postoperative Pulmonary Complications in a Population-based Surgical Cohort

Jaume Canet, M.D., Ph.D.,* Lluís Gallart, M.D., Ph.D.,† Carmen Gomar, M.D., Ph.D.,‡
Guillem Paluzie, M.D.,§ Jordi Vallès, M.D.,† Jordi Castillo, M.D., Ph.D.,† Sergi Sabaté, M.D., Ph.D.,||
Valentín Mazo, M.D.,# Zahara Briones, M.Math.,** Joaquín Sanchis, M.D., Ph.D.††; on behalf of the
ARISCAT Group‡‡

Anesthesiology, V 113 • No 6 • December 2010

Prospective External Validation of a Predictive Score for Postoperative Pulmonary Complications

Valentín Mazo, M.D., Sergi Sabaté, M.D., Ph.D., Jaume Canet, M.D., Ph.D., Lluís Gallart, M.D., Ph.D.,
Marcelo Gama de Abreu, M.D., Ph.D., Javier Belda, M.D., Ph.D., Olivier Langeron, M.D., Ph.D.,
Andreas Hoeft, M.D., Ph.D., Paolo Pelosi, M.D.

Anesthesiology
August 2014

Scores de risque de complications respiratoires postopératoires (5)

Score ARISCAT

+	-
Validé sur une large cohorte, même si moins importante que Arozullah et <i>al.</i>	Cohorte insuffisante pour une analyse statistique optimale
Chirurgie abdominale 29,5%	
Survenue d'un « évènement » respiratoire: infection respi, détresse respi, épanchement pleural, atélectasie, pneumothorax, bronchospasme, pneumopathie d'inhalation	Large définition de CPP mais « vraie vie »
Validation secondaire au niveau européen (Mazo et <i>al.</i> 2014 Anesthesiology)	
Facile à mettre en œuvre en pré opératoire	

Table 6. Independent Predictors of Risk for PPCs Identified in the Logistic Regression Model

	Multivariate Analysis OR (95% CI) n = 1,624*	β Coefficient	Risk Score†
Age, yr			
≤50	1		
51–80	1.4 (0.6–3.3)	0.331	3
>80	5.1 (1.9–13.3)	1.619	16
Preoperative SpO ₂ , %			
≥90	1		
91–95	2.2 (1.2–4.2)	0.802	8
≤90	10.7 (4.1–28.1)	2.375	24
Respiratory infection in the last month	5.5 (2.6–11.5)	1.698	17
Preoperative anemia (<10 g/dl)	3.0 (1.4–6.5)	1.105	11
Surgical incision			
Peripheral	1		
Upper abdominal	4.4 (2.3–8.5)	1.480	15
Intrathoracic	11.4 (4.9–26.0)	2.431	24
Duration of surgery, h			
≤2	1		
>2 to 3	4.9 (2.4–10.1)	1.593	16
>3	9.7 (4.7–19.9)	2.268	23
Emergency procedure	2.2 (1.0–4.5)	0.768	8

Scores de risque de complications respiratoires postopératoires (6)

Score ARISCAT

- Canet et *al.*, *Anesthesiology*, N°6, Décembre 2010
- 7 facteurs de risques pondérés
- Identifiables en pré opératoires

Scores de risque de complications respiratoires postopératoires (7)

Table 7. PPC Risk Score: Distribution of Patients and Rates by Intervals

	Risk Score Intervals*		
	Low Risk <26 Points	Intermediate Risk 26–44 Points	High Risk ≥45 Points
Development subsample, No. (%) of patients†	1,238 (76.2)	288 (17.7)	98 (6.0)
Validation subsample, No. (%) of patients	645 (77.1)	135 (16.1)	57 (6.8)
PPC rate, development subsample, % (95% CI)	0.7 (0.2–1.2)	6.3 (3.5–9.1)	44.9 (35.1–54.7)
PPC rate, validation subsample, % (95% CI)	1.6 (0.6–2.6)	13.3 (7.6–19.0)	42.1 (29.3–54.9)

- Canet, Anesthesiology, N°6, Décembre 2010
- PPC = pulmonary post operative complications

Scores de risque de complications respiratoires postopératoires (8)

Et l'obésité?



- Pas d'association avec CPP dans la littérature
- Non recherché dans les études d'Arozullah
- Canet: population non obèse: IMC 26,3 (10^e et 90^e percentile: 21,5-29,4)

⇒ **Facteur aggravant du Sd restrictif post opératoire**

Von Ungern-Sternberg, B J Anaesth, Feb 2004

⇒ **Efficacité de la PEP et des MRA pr amélioration des volumes pulmonaires, de l'oxygénation et de la mécanique respiratoire**

Futier;Anesthesiology 2010

⇒ **Efficacité de la pré oxygénation par VNI**

Futier Anesthesiology 2011

- A évaluer (Paugam-Burtz, SFAR 2009)
- Obésité sévère: IMC ≥ 35 kg/m² (étude « probèse » en cours JEPU 2015:Vt faible, effet de la PEP)

Ventilation pulmonaire protectrice (VPP)

Définition

- Basée sur le calcul du **poids idéal théorique (PIT)**
- V_t 6 à 8 ml/Kg de PIT
- $PEP \geq 5$ cmH₂O
- Manœuvre de recrutement alvéolaire (pression positive 30 cmH₂O, 30 secondes / 30 minutes)
- Développement initial dans le SDRA:
 - The ARDS network, NEJM 2000;
 - Amato et al., NEJM 1998;
 - Gattinoni et al., NEJM 2006
- Puis patients de réanimation non porteurs de SDRA:
 - Serpa Neto et al.; JAMA, Octobre 2012

VPP (2)

- **Au bloc opératoire**

- **Choi et al.; Anesthesiology 2006 et 2008:**

- ⇒ Diminution des phénomènes pro coagulants activés par la VM
- ⇒ Limitation des phénomènes inflammatoires en chirurgie abdominale lourde

- **Weingarten et al.; BJA 2010**

- ⇒ Améliore l'oxygénation per opératoire
- ⇒ Diminue la résistance des voies aériennes
- ⇒ Sans effet hémodynamique délétère

VPP (3)

Protective Mechanical Ventilation during General Anesthesia for Open Abdominal Surgery Improves Postoperative Pulmonary Function

Paolo Severgnini, M.D.

Anesthesiology 2013; 118:1307-21

- Prospective , randomisée
 - 56 patients
 - Chirurgie abdominale par laparotomie > 2h
 - Vt 9 ml/kg PEP 0 vs Vt 7ml/kg, PEP 10cmH₂O et MRA
 - Protocole standardisé de remplissage vasculaire
péridurale thoracique ou morphine SC
- ⇒ **Amélioration des EFR jusqu'à J3**
- ⇒ **Diminution des anomalies à la RP jusqu'à J3**
- ⇒ **Amélioration de l'oxygénation jusqu'à J5**
- ⇒ **Diminution du score mCPIS à J1 et J3**
- ⇒ Pas de différence sur le % de patients hospitalisé à J28

VPP (4)

A Trial of Intraoperative Low-Tidal-Volume Ventilation in Abdominal Surgery

Emmanuel Futier, M.D.

N Engl J Med 2013;369:428-37.

- Multicentrique, prospectif randomisé
- 400 patients à risque de pneumonie post opératoire
- Chirurgie abdominale majeure, laparo/cœlio
- Critère composite complications pulmonaire et extra pulmonaires / 7 jours
- Vt 10-12ml/kg PEP 0 vs Vt 6-8ml/kg PEP 6-8cmH₂O MRA

VPP (5)

A Trial of Intraoperative Low-Tidal-Volume Ventilation in Abdominal Surgery

Emmanuel Futier, M.D.

N Engl J Med 2013;369:428-37.

- ⇒ Laparotomie 78%
- ⇒ **Moins de complications pulmonaire et extra pulmonaire à J7**
- ⇒ **Diminution durée de séjour hospitalier**
- ⇒ **Diminution incidence des pneumopathies**
 - des atélectasies**
 - des complications respiratoires sévères**
 - du recours à la VM**
 - des sepsis extra pulmonaires**
- ⇒ Pas de différence: durée de séjour en USI
mortalité à 30 jours
- ⇒ Pas de protocole d'anesthésie/analgésie ni de remplissage

VPP (6)

High versus low positive end-expiratory pressure during general anaesthesia for open abdominal surgery (PROVHILO trial): a multicentre randomised controlled trial

The Lancet, August 2014

The PROVE Network Investigators†for the Clinical Trial Network of the European Society of Anaesthesiology

- Randomisée, contrôlée
- 900 patients, score ARISCAT ≥ 26
- Chirurgie abdominale par laparotomie
- Vt 8ml/kg
- PEP 12 cmH₂O + MRA vs PEP ≤ 2 cmH₂O
- Protocole de MRA particulier
- Score composite de CPP des 5 premiers jours post op

⇒ **Taux de CPP identique**

⇒ **Gp PEP haute: + d'hypotension
+ d'amines**

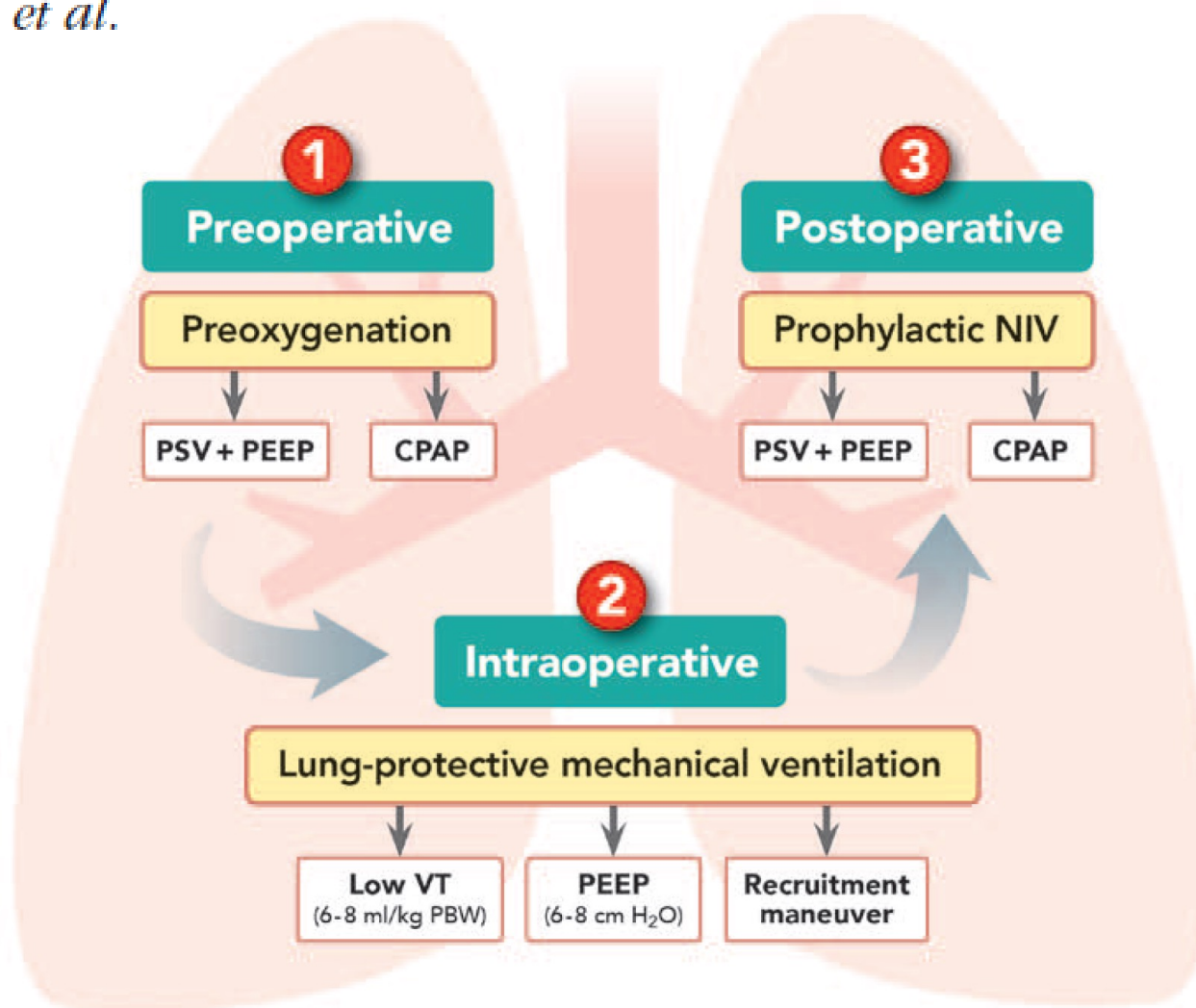
VPP (7)

- En pratique: modération!

POP (perioperative positive pressure) Ventilation Concept

Anesthesiology 2014; 121:400-8

Futier *et al.*



Ventilation non invasive (VNI) prophylactique post opératoire



- **CPAP:** Continuous positive airway pressure
- **BIPAP:** Bilevel positive airway pressure
 - IPAP: Inspiratory positive airway pressure
 - EPAP: Expiratory positive airway pressure
- **Conférence de consensus 2006 SFAR/SPLF/SRLF**
 - Décompensation respiratoire: BPCO et OAP
 - Insuffisance respiratoire aigüe post opératoire (grade 2)
 - Place en prophylactique sur la période post opératoire?

VNI prophylactique post opératoire (2)

Postoperative Noninvasive Ventilation

Samir Jaber, M.D., Ph.D.,* Gerald Chanques, M.D.,† Boris Jung, M.D.†

Anesthesiology 2010; 112:453-61

- Diminution du travail respiratoire
- Limite la formation des atélectasies
- Maintient la CRF
- BIPAP: Améliore les échanges gazeux
- Réduit la post charge du VG, augmente le débit cardiaque

CPAP prophylactique post opératoire

Etudes randomisées

Référence	Patients	Protocole	Résultats
Stock et <i>al.</i> Chest 1985	65 patients Abdo sus- mésocolique	7.5cmH ₂ O 15min/2 h H4 à H72	↓ atélectasie/RP
Denehy et <i>al.</i> Physioter Res Int 2001	57 patients Abdo sus- mésocolique	10cmH ₂ O 15 ou 30 min 4 fois /jr	Pas d'impact sur DMS ou CPP
Gaszynski et <i>al.</i> Obes Surg 2007	19 patients Bariatrique	9.4cmH ₂ O 8 heures	↑ oxygénation Pas d'impact sur élimination CO ₂
Böhner et <i>al.</i> Langenbeck's Arch Surg 2002	204 patients Vasculaire abdo	10cmH ₂ O 12 heures	↓ hypoxémie post op Pas d'impact sur: réa, DMS ou mortalité
Kingden-Miles et <i>al.</i> Chest 2005	56 patients Vasculaire Th-abdo	10cmH ₂ O 24 heures	↓ DMS ↓ CPP

DMS: durée moyenne de séjour

CPP: complications pulmonaires post opératoires

CPAP prophylactique post opératoire

Continuous positive airway pressure (CPAP) during the postoperative period for prevention of postoperative morbidity and mortality following major abdominal surgery

Ireland CJ, Chapman TM, Mathew SE, Herbison GP, Zacharias M



- Etudes de faible qualité
- Protocole et critères de jugement variés
- ↓ atélectasies, ↓ pneumonies, ↓ réintubation
- Effets incertains: taux de mortalité, recours à la réanimation, épisodes d'hypoxémie

BIPAP prophylactique post opératoire

Etudes randomisées

Référence	Patients	Protocole	Résultats
Joris et <i>al.</i> Chest 1997	33 patients Bariatrique	24 1 ^{eres} heures 4/8cmH ₂ O ou 4/12cmH ₂ O	Gp 4/12cmH ₂ O: ↑ CV ↑ oxygénation (SpO ₂)
Ebeo et <i>al.</i> Resp Med 2002	27 patients Bariatrique	24 1 ^{eres} heures 4/12cmH ₂ O	↑ CV ↑ oxygénation (SpO ₂) = DMS et complications
Perrin et <i>al.</i> Resp Med 2007	39 patients VEMS<70% Pulmonaire	7 jrs pré op 3 jrs post op Pression titrée 5 x 1h /jour	↑ CV et VEMS ↓ DMS
Matte et <i>al.</i> Acta Anaesth Scand 2000	96 patients Cardiaque	Spirométrie CPAP 1h/3h 5cmH ₂ O BIPAP 1h/3H 5/12cmH ₂ O	CPAP et BIPAP: ↓ effet shunt ↑ CV et VEMS ↑ oxygénation (PaO ₂)

BIPAP prophylactique post opératoire

- Balbutiante en chirurgie abdominale
- Pas de recommandation formelle en prophylactique

Risk Assessment for and Strategies To Reduce Perioperative Pulmonary Complications for Patients Undergoing Noncardiothoracic Surgery: A Guideline from the American College of Physicians

Annals of Internal Medicine

2006;144:575-580.

- Mais mettre en place **toute technique de réexpansion pulmonaire**:
 - ⇒ **Kinésithérapie respiratoire**
 - ⇒ **Spirométrie incitative**
 - ⇒ **CPAP**
 - ⇒ **BIPAP**
- Intérêt démontré en chirurgie thoracique, particulièrement sur poumons pathologiques

Le point de vue du chirurgien: Et mes anastomoses?



- **Les classiques:** VNI contre indiquée
- **Ceux qui testent:**
 - **Huerta et al., J Gastrointest Surg 2002:**
1067 patients, Bypass
420 SAS appareillés par CPAP
15 lâchages d'anastomoses/ 2 ds le groupe CPAP
Pas de corrélation
 - **Raman et al. Chest. 2014: Non-Invasive Positive Pressure Ventilation Following Oesophagectomy: Safety Demonstrated in a Pig Model.**
Cochons: anastomoses oesophagiennes supporte 84 ± 38 cmH₂O avant lâchage
- **Les prudents:**
 - Jaber et al., Anesthesiology 2010:
IPAP 6-8cmH₂O maxi en cas d'anastomose digestive haute

Le point de vue du chirurgien: Et ma sonde gastrique?



I- Est-elle utile?

Chirurgie	SNG
Résection colo- rectale élective	NON (Grade A)
Résection grêle élective	NON (Accord d'expert)
Vésiculaire ou gastrique élective	Pas systématique (Grade A)
Hépatectomie ou chirurgie de la voie biliaire principale	Pas systématique (accord d'expert)
Chirurgie urgente	Pas de recommandation
Chirurgie duodeno-pancreatique	Pas systématique
Chirurgie rectale et pelvienne	NON
Gynécologie	Pas de recommandation

- Mariette et *al.* Perioperative care in digestive surgery. Guidelines for the French society of digestive surgery (SFCD). Ann Chir. 2005 Feb;130(2):108-24
- Lassen et al. Guidelines for perioperative care for pancreaticoduodenectomy : ERAS Clinical Nutrition 31 (2012) 817-830:
- Nygren et *al.*, Guidelines for perioperative care in elective rectal/pelvic surgery: ERAS Clinical Nutrition 31 (2012) 801-816:

Le point de vue du chirurgien: Et ma sonde gastrique? (2)

2- Si on ne peut pas s'en passer...

- Majoration des fuites...

⇒ Masque d'endoscopie avec araignée

Ortega-Gonzalez et al. Use of an Endoscopy Face Mask in Patients With Gastric Distention Undergoing Noninvasive Ventilation for Acute Respiratory Failure: A Comparative Case Study Report. Respir Care 2012;57(5):794–797.

⇒ Masque permettant le passage de la SNG

⇒ Trucs et astuces de l'industrie...

- Joint silicone
- Masque buccal
- Casque...



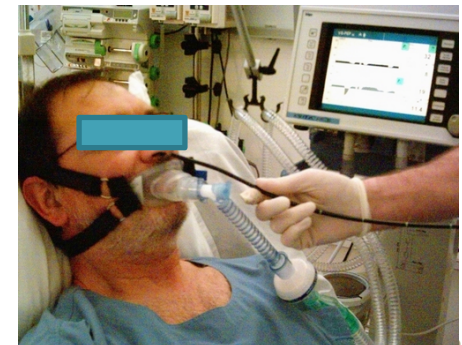
Fig. 1. Conventional facial mask with nasogastric tube underneath.



Fig. 2. Endoscopy mask with nasogastric tube through perforated membrane.



Figure 2. Le casque 4Vent® (Rüsch, Téléflexmédical, Le Faget, France)



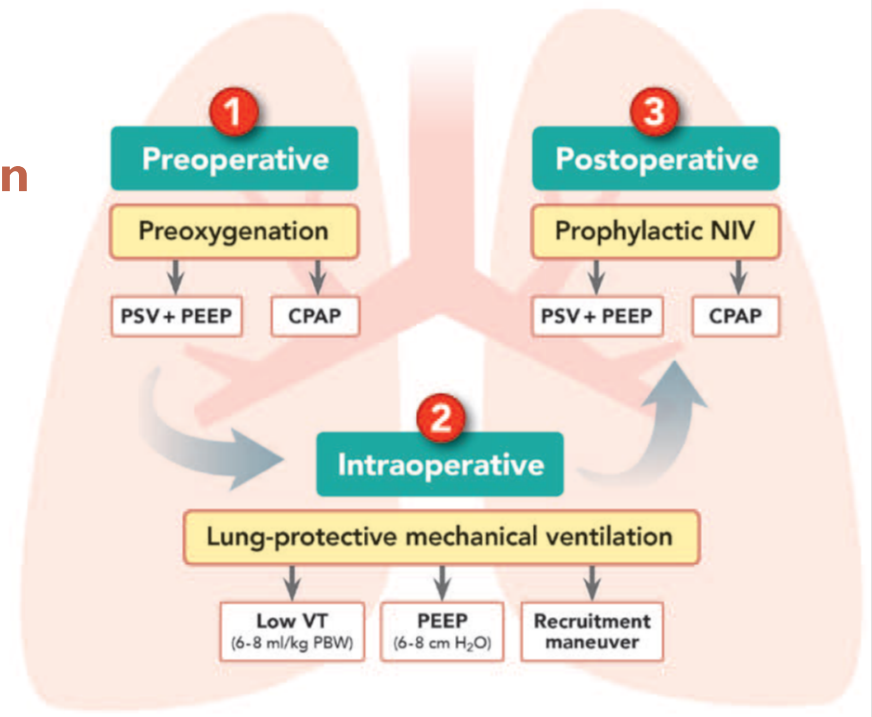
Conclusion

- Protocole de VPP per opératoire associé à un protocole d'anesthésie-analgésie

Ventilation protectrice per opératoire « POP Ventilation Concept »

Futier *et al.*

Anesthesiology 2014; 121:400-8



- Application des recommandations en terme de remplissage vasculaire dans le cadre de chirurgie à risque





Conclusion (2)

- **Pas de recommandation forte VNI prophylactique en post opératoire**
- **Obstacles:**
 - Formation :VNI
 - Gestion des lits USC
 - Durée et rythme des séances?
 - Tolérance patient
- Place de l'**oxygénothérapie nasale à haut débit ?**

Conclusion (3)



- **Etudes en cours:**

- **PROBESE** (M. Gama de Abreu)

Laparo ou coelio $\geq 2h$

IMC $\geq 35\text{kg/m}^2$

Score ARISCAT ≥ 26

⇒ PEP ≥ 12 + MRA vs PEP = 4 sans MRA

⇒ Taux de CPP à J5

- **NIVAS** (S. Jaber)

Chirurgie abdominale sous AG + détresse respi durant les 7 premiers jours post op

⇒ VNI (IPAP 5 à 15 et PEP 5 à 10) vs O₂ masque facial

⇒ Taux de réintubation

- **OPERA** (E. Futier)

Chirurgie abdominale ou abdomino-thoracique $\geq 2h$

Score ARISCAT ≥ 26

⇒ Oxygénothérapie nasale à haut débit vs oxygénation standard

⇒ Hypoxémie post opératoire (PaO₂/FiO₂ < 300)