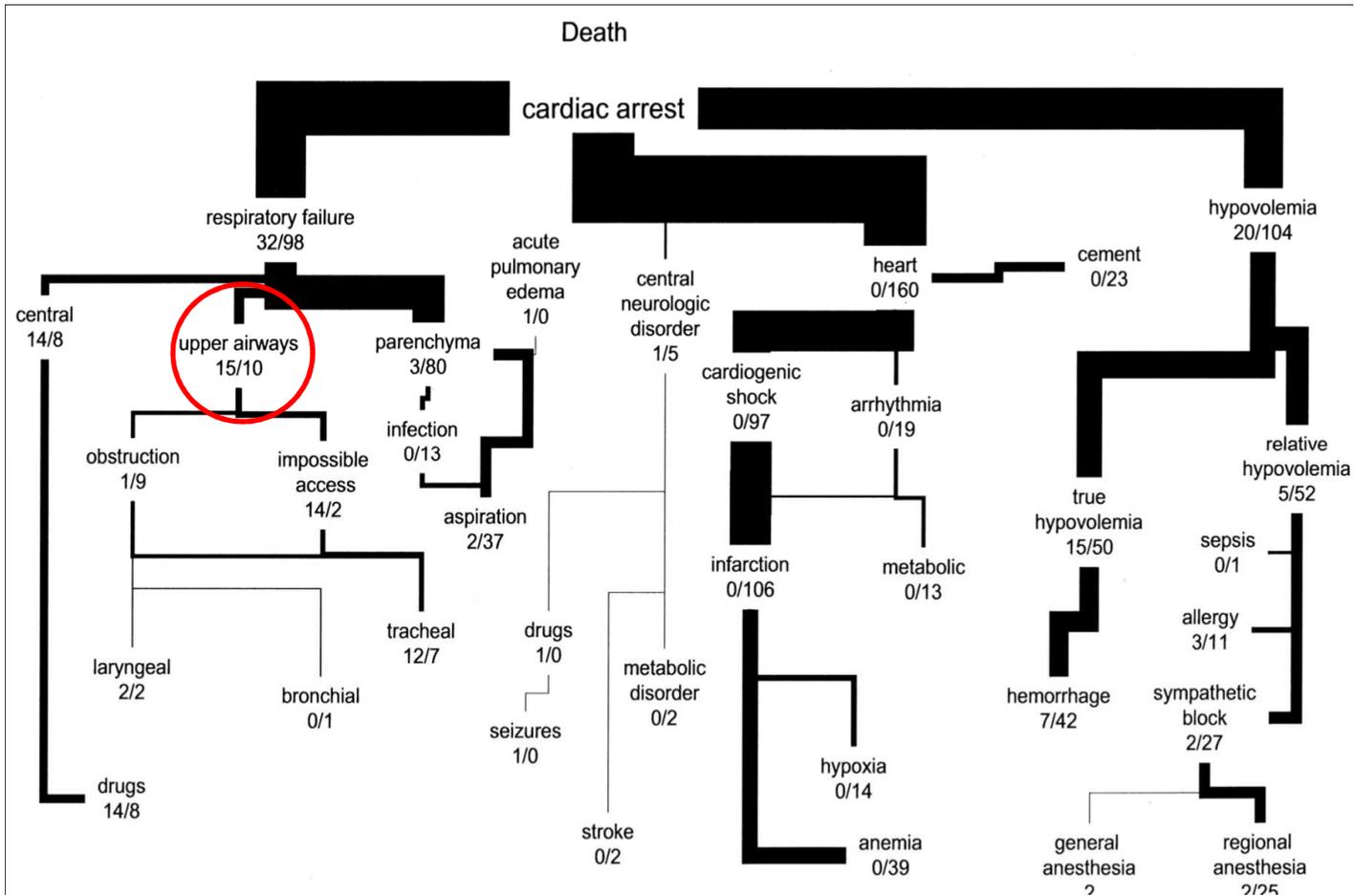


Intubation difficile et extubation en anesthésie chez l'adulte (réactualisation)

- **Coordonnateurs : K. Nouette-Gaulain et O Langeron**
- J. Amour, C. Baillard, G. Bourroche , JL. Bourgain, M. Chollet Rivier, D. Fletcher, D. Francon, O. Langeron, F. Lenfant, K. Nouette-Gaulain, B. Plaud, P. Shoettker, L. Velly

Survey of Anesthesia-related Mortality in France

André Lienhart, M.D.,* Yves Auroy, M.D.,† Françoise Péquignot,‡ Dan Benhamou, M.D.,§
 Josiane Warszawski, Ph.D., M.D.,|| Martine Bovet,# Eric Jouglu, Ph.D.**



Management of the Difficult Airway

A Closed Claims Analysis

Gene N. Peterson, M.D., Ph.D.,* Karen B. Domino, M.D., M.P.H.,† Robert A. Caplan, M.D.,‡ Karen L. Posner, Ph.D.,§
Lorri A. Lee, M.D.,* Frederick W. Cheney, M.D.¶

Table 5. Univariate Analysis of Factors Associated with Death or Brain Damage in Perioperative Claims

Variable	n	OR (95% CI)	P Value
Time period			
1985-1992	73	Reference	
1993-1999	83	0.60 (0.31-1.13)	0.11
Difficult airway			
anticipated			
No	97	Reference	
Yes	59	1.11 (0.58-2.15)	0.75
Difficult mask			
ventilation			
No	91	Reference	
Yes	65	4.25 (2.09-8.65)	< 0.001
Induction phase			
No	52	Reference	
Yes	104	0.278 (0.13-0.59)	0.001
Airway emergency			
No	71	Reference	
Yes	75	15.46 (6.83-35.0)	< 0.001

Multivariate logistic regression found airway emergency increased the odds of death or brain damage (odds ratio [OR], 14.98; 95% confidence interval [CI], 6.37-35.27; $P < 0.001$). The odds of death or brain damage was decreased in claims associated with induction in 1993-1999 compared with 1985-1992 (OR, 0.26; 95% CI, 0.11-0.63; $P = 0.003$).

1. Cas clinique

- Mme I. Difficile 45 ans doit être opérée d'une chirurgie réglée du rachis cervical par voie postérieure
- Aucun antécédent hormis une névralgie cervico-brachiale droite, jamais opérée
 - Poids : 60 kg
 - Taille : 1,65 m (IMC: 24)
- Consultation d'anesthésie :
 - Critères de ventilation au masque difficile (VMD) : aucun
 - Critères d'intubation difficile (ID) : Mallampatti 2, DTM 65 mm, OB 40 mm
 - Patiente classée ASA 1
- Une anesthésie générale est prévue

Préoxygénation (propositions vraies)

1- La préoxygénation n'est pas indispensable car la patiente est ASA 1

2- La préoxygénation n'est pas indispensable car la patiente ne présente pas de critères de VMD

3- Une préoxygénation (FiO_2 1) en ventilation spontanée pendant 3 min est équivalente à une procédure de préoxygénation réalisée avec 8 inspirations profondes pendant 60 secondes

4- Une fraction d'oxygène télé-expiratoire (FeO_2) supérieure à 90% atteste de l'efficacité de la préoxygénation

5- Une position proclive même modérée (20°) apporte un bénéfice sur le délai de désaturation

6- L'oxygénation apnéïque, en complément de la préoxygénation, est une technique potentiellement intéressante dans certains cas

Préoxygénation

- 1- La préoxygénation n'est pas indispensable car la patiente est ASA 1
- 2- La préoxygénation n'est pas indispensable car la patiente ne présente pas de critères de VMD
- 3- Une préoxygénation (FiO_2 1) en ventilation spontanée pendant 3 min est équivalente à une procédure de préoxygénation réalisée avec 8 inspirations profondes pendant 60 secondes
- 4- Une fraction d'oxygène télé-expiratoire (FeO_2) supérieure à 90% atteste de l'efficacité de la préoxygénation
- 5- Une position proclive même modérée (20°) apporte un bénéfice sur le délai de désaturation
- 6- L'oxygénation apnéïque, en complément de la préoxygénation, est une technique potentiellement intéressante dans certains cas

But de la préoxygénation : Eviter l'hypoxémie pendant l'intubation trachéale

TABLE I. Values for patients not given additional oxygen

Patient No.	Sex	Age (yr)	Height (cm)	Weight (% expected)	Oxygen s		At 1 min	After intubation
					Before induction	After induction		
1	F	54	162	92	94	96	92	98
2	F	25	164	150	97	98	87	100
3	F	24	170	100	97	98	81	100
4	M	73	188	102	96	97	82	100
5	F	56	157	113	96	97	82	100
6	M	42	170	136	96	98	78	100
7	F	18	168	121	95	96	75	100
8	M	40	175	97	94	95	81	99
9	F	65	147	115	94	94	81	97
10	F	54	164	110	96	98	76	100
11	F	62	160	97	97	99	79	100
12	F	28	170	97	98	99	92	100
13	M	40	170	100	100	100	92	100
14	M	55	165	99	94	96	93	99
15	F	67	157	130	93	95	95	96
16	M	71	168	84	94	96	78	99
17	M	63	175	96	95	98	78	99
18	M	26	170	84	98	98	85	98
19	F	56	151	94	92	96	86	98
20	F	46	172	95	98	99	92	100
Mean		48.2	166	104	95.7	97.1	95	99.15
							88	
							93	
							85.5	

**20 patients
sains respiration
en air ambiant**

1. La préoxygénation

- Les difficultés liées à la ventilation et à l'intubation trachéale étant imprévisibles
 - il est recommandé de préoxygéner tous les patients
 - avec les techniques de RVS 3 min ou de 8 RP 60 sec

	CRF (ml)	FeO ₂ après préox	O ₂ conso (ml/min)	Durée d'apnée sans desaturation (min)
Pas de Préox	2500	16	250	0,6
Préox Normale	2500	90	250	8
Préox Médiocre	2500	60	250	5
Obèse	1250	90	350	2,9
Obèse Semi ASSIS	1500	90	350	3,4
F enceinte	1000	90	400	2
Vieillard	2250	90	200	9

1. Préoxygénation



R1.1 – Il faut prévenir systématiquement la désaturation artérielle en oxygène lors des manœuvres d'intubation trachéale ou d'insertion de dispositif supra-glottique en raison des conséquences en termes de morbidité et de mortalité lors de sa survenue.

(Grade 1+) Accord FORT

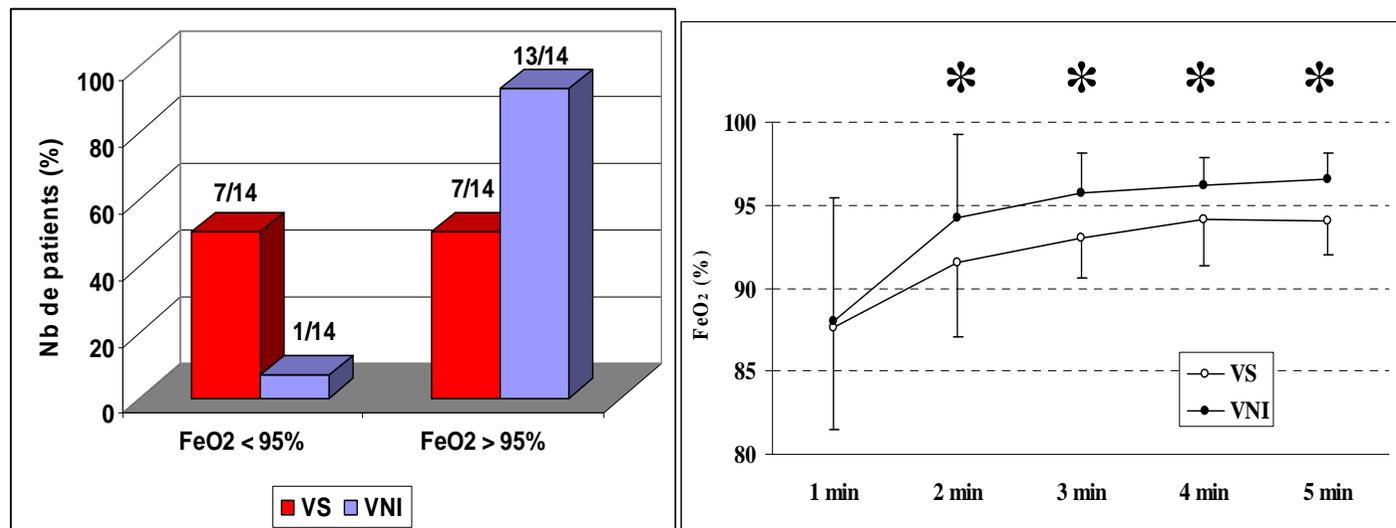
R1.2 – Afin de prévenir une désaturation artérielle lors des manœuvres d'intubation trachéale ou d'insertion de dispositif supra-glottique, il faut réaliser systématiquement une procédure de préoxygénation (3min/8 Inspirations Profondes), y compris dans le cadre de l'urgence.

(Grade 1+) Accord FORT

R1.3 – Dans certains cas, il faut probablement utiliser des techniques d'oxygénation apnéïque avec des techniques spécifiques pour prévenir une désaturation artérielle en oxygène

(Grade 2+) Accord FORT

Spontaneous ventilation or pressure support ventilation?



→ Facial mask NIV in Pressure Support Ventilation (PSV) mode (8-10 cmH₂O) with PEEP (6 cmH₂O) improve preoxygenation before planned intubation in obese patients

Intubation at risk ?

Delay, ...Jaber . Anesth-Analg 2008

The effectiveness of apneic oxygenation in various clinical settings: a narrative review.

Wong DT, Yee AJ, Leong SM, Chung F. Can J Anaesth. 2017 Apr;64(4):416-427.

principales études sur l'OA

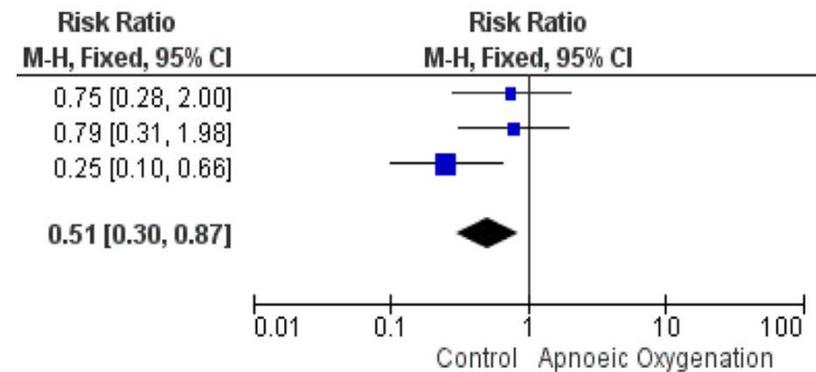
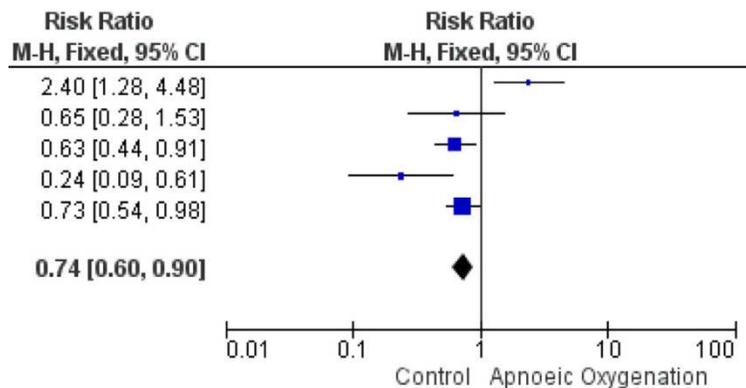
47	Endsc	trachée	0,5L/min	25 min
17	IOT _{OB}	NasoPhx	5L/min	4 min ou SpO ₂ <95
15	IOT _{DS}	NasoPhx	5L/min	6 min ou SpO ₂ <95
12	IOT _{DS}	NasoPhx	3L/min	10 min ou SpO ₂ <92
23	FOB	Nez	5L/min	3 min
14	IOT	Nez	10L > 5L/min	4 min
28	IOT _{DS}	Nphx > N	5L/min	10 min ou SpO ₂ <95
15	IOT _{DSOB}	Nez	5L/min	6 min ou SpO ₂ <95
25	IOT _{DOB}	Nez	70L/min	>60 min

Apneic oxygenation during **intubation in the emergency department** and during **retrieval** : A systematic review and **meta-analysis**

M.J. Binks, R.S. Holyoak, T.M. Melhuish, R. Vlok, E. Bond, L.D. White

6 études; 1822 patients

1) durant l'intubation, OA
réduit le **risque global de désaturation**
RR= 0,74; IC 95% 0,60-0,90; p=0,002

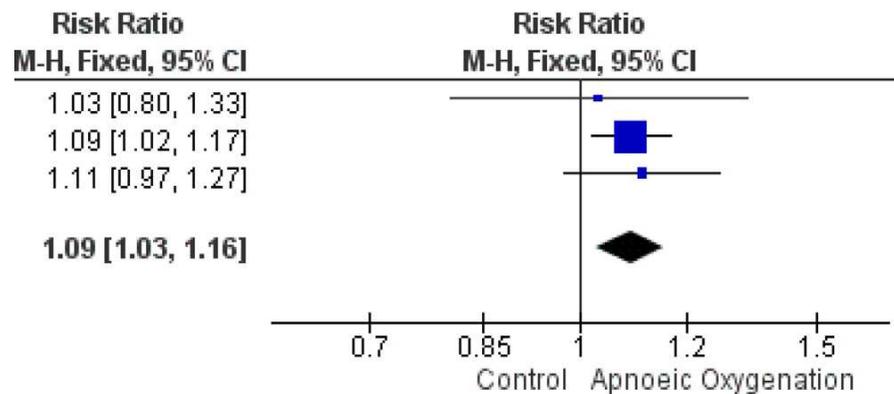


2) durant l'intubation, OA
réduit le risque de **désaturation critique**
SpO2 < 80%
RR= 0,51; IC 95% 0,30-0,87; p=0,01

Apneic oxygenation during **intubation in the emergency department** and during **retrieval** : A systematic review and **meta-analysis**

M.J. Binks, R.S. Holyoak, T.M. Melhuish, R. Vlok, E. Bond, L.D. White

6 études; 1822 patients



3) durant l'intubation,

OA augmente le taux de succès à la première tentative

RR= 1,09; IC 95% 1,03-1,16; p=0,004

-site: nasal
 -débit: fort ONHD
 -indication: IOT D, chir ORL

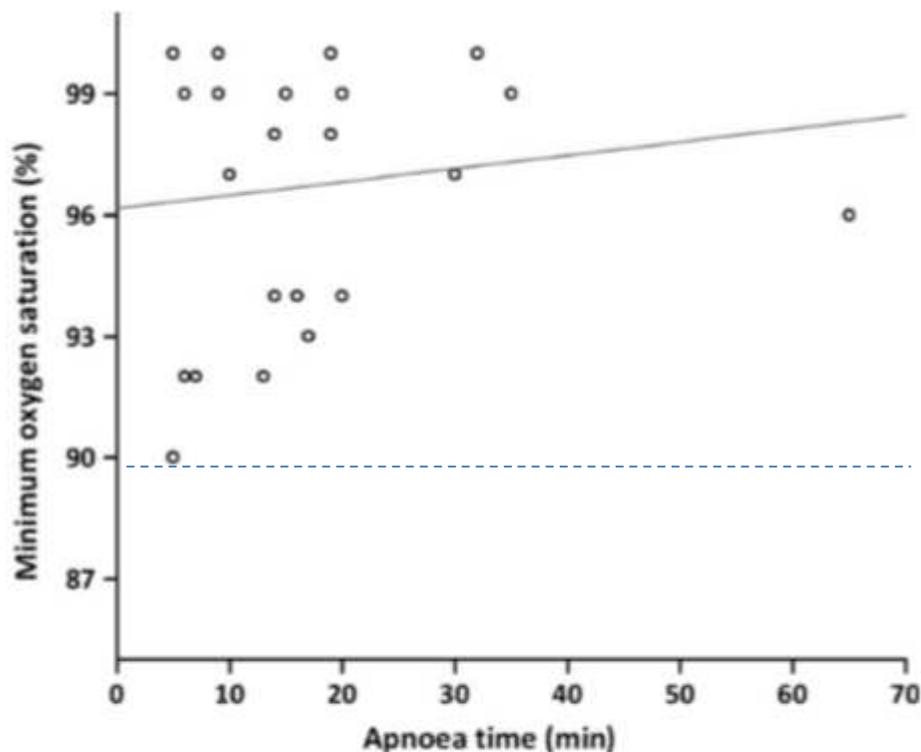


Figure 2 The relationship between apnoea time and oxygen saturation levels (n = 25). The line represents linear regression with $r = 0.136$ and $p = 0.51$.

aucune désaturation < 90%
aucune complication cardiaque
rend la gestion de l'ID plus sereine

1Kpa = 7,5 mmHg

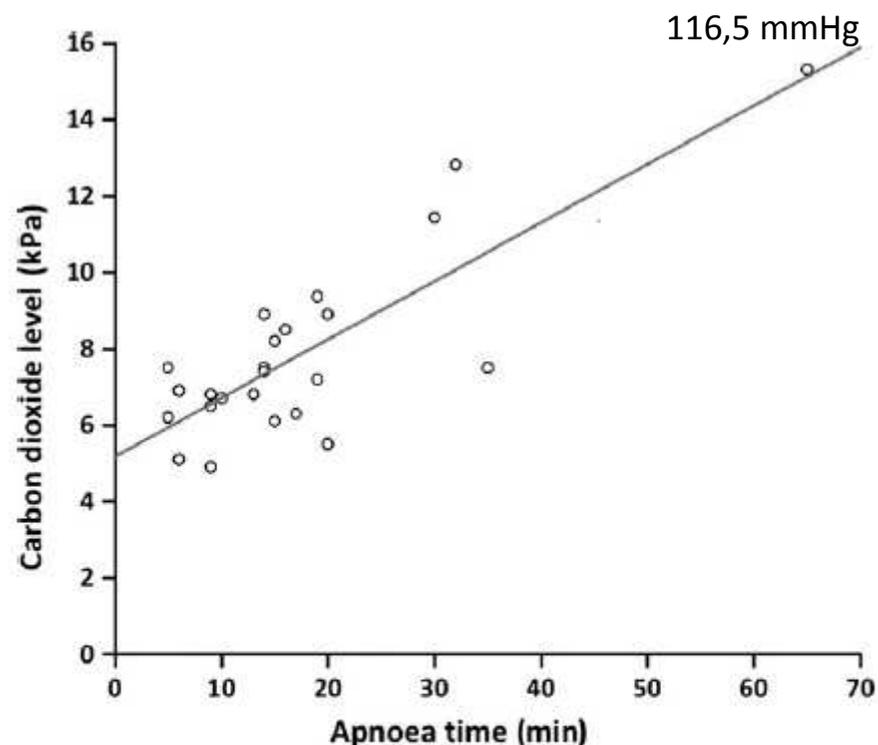


Figure 3 The relationship between apnoea time and end-tidal (and in four patients, arterial) carbon dioxide levels (n = 24). The line represents linear regression with $r = 0.82$ and $p < 0.0001$. The regression equation was $CO_2 = (5.2 \pm 0.5) + (0.15 \pm 0.02) \times \text{apnoea time}$.

En conclusion, il faut préoxygéner les patients

- Avec une efficacité mesurée
- L'Aide inspiratoire apporte des bénéfice à tous les types de patients
- L'oxygénation apnéique fait partie de notre arsenal dès la fin de la préoxygénation

2. Cas clinique

- Examen clinique : Mal II
- Préoxygénation FeO₂ 93%
- Protocole prévu : Induction anesthésie générale :
 - Propofol : 3 mg/kg
 - Rémifentanil : concentration cible (Ce) 6ng/ml

Quelle technique pour contrôler les voies aériennes doit être utilisée en 1^{ère} intention ?

Quelle technique pour contrôler les voies aériennes doit être utilisée en 1^{ère} intention ?

1- Un vidéolaryngoscope

2- La patiente doit être réveillée pour une fibroscopie vigile puisque facilement ventilable au masque`

3- Préférer un long mandrin type MacIntosch

4- Un masque laryngé pour l'intubation difficile est souhaitable devant un risque de désaturation artérielle de la patiente

5- Le masque laryngé armé est une bonne alternative

Quelle technique pour contrôler les voies aériennes doit être utilisée en 1^{ère} intention ?

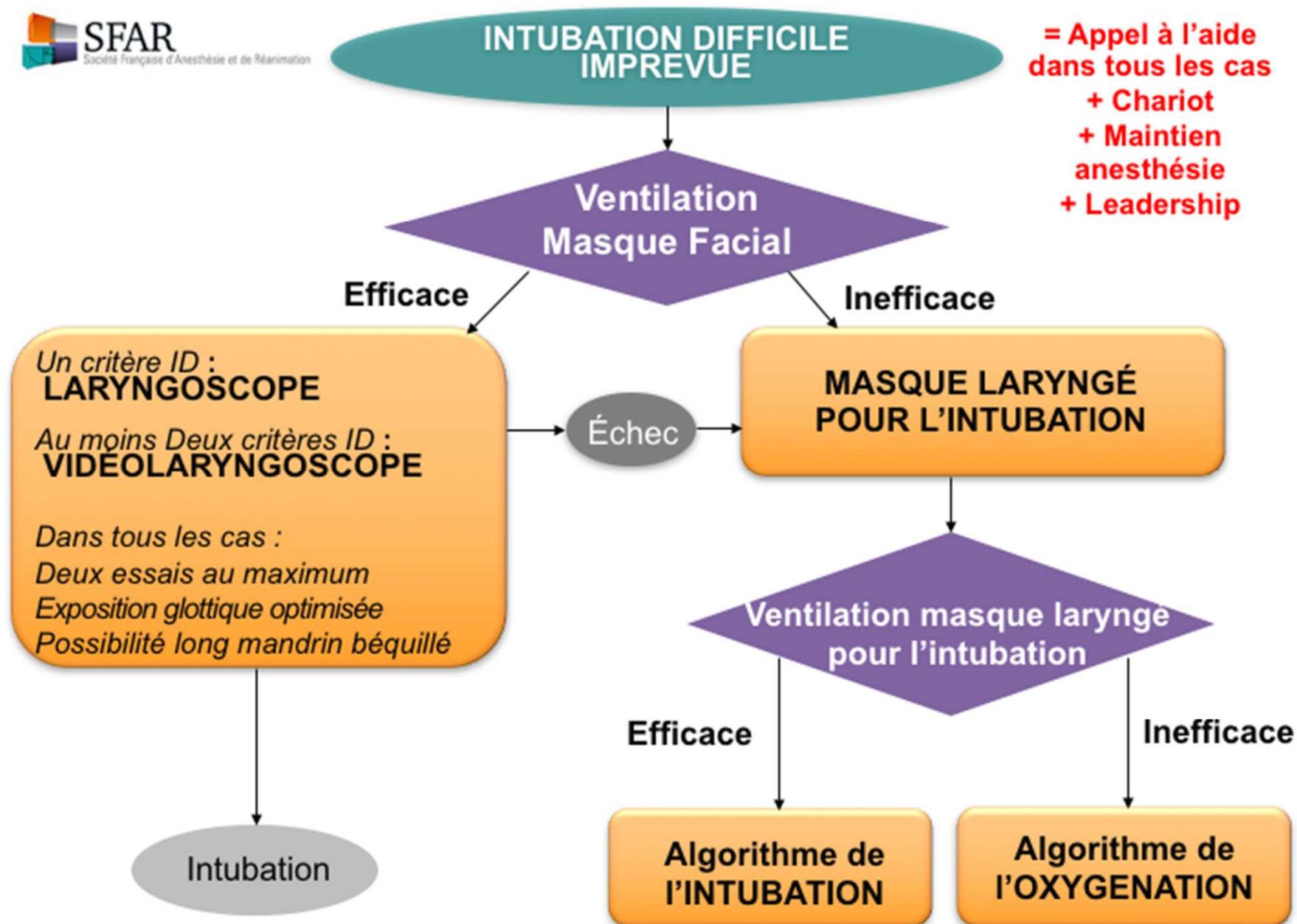
1- Un vidéolaryngoscope

2- La patiente doit être réveillée pour une fibroscopie vigile puisque facilement ventilable au masque`

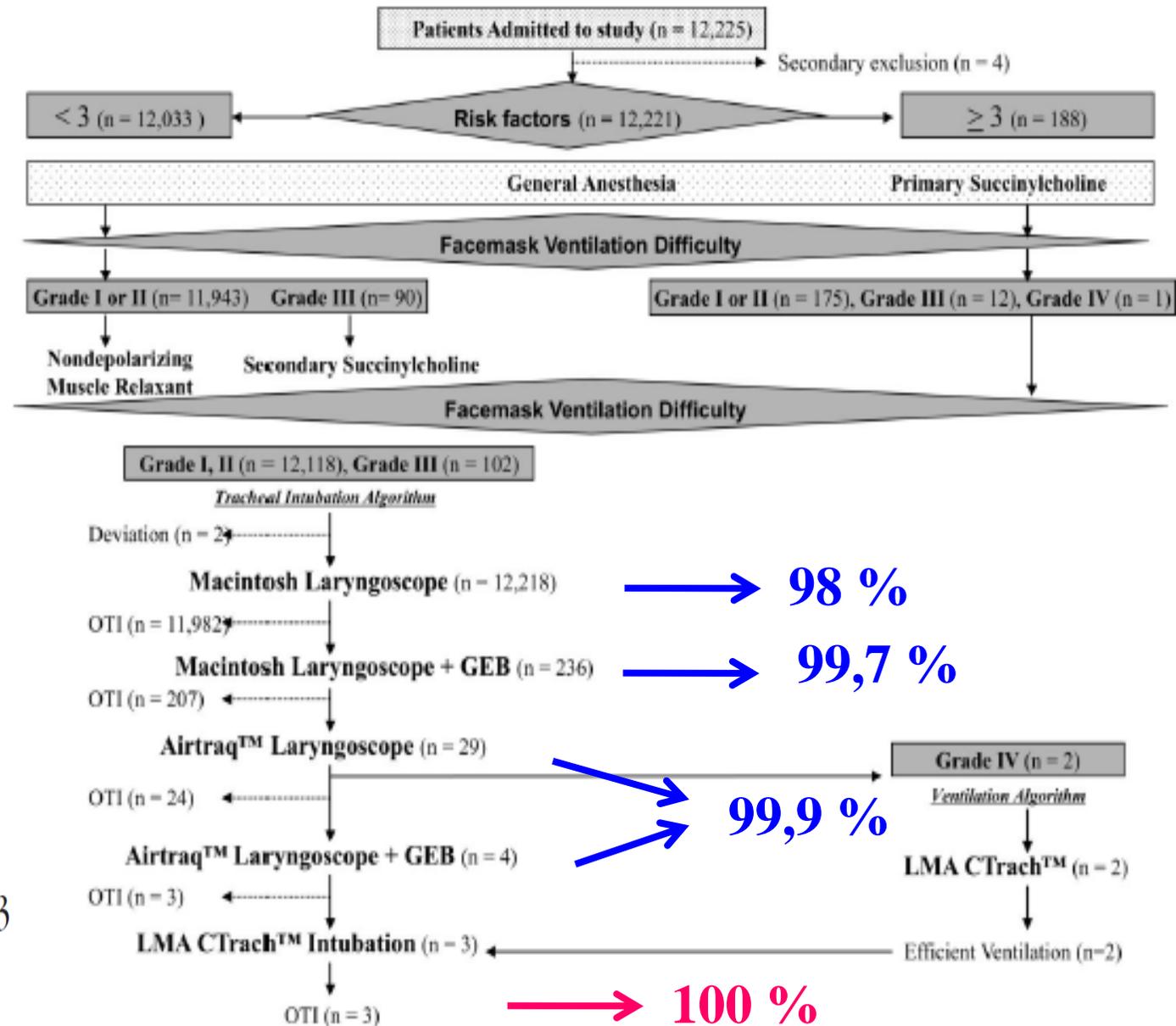
3- Préférer un long mandrin type MacIntosch est possible dans ce cadre

4- Un masque laryngé pour l'intubation difficile est souhaitable devant un risque de désaturation artérielle de la patiente

5- Le masque laryngé armé est une bonne alternative



Performances du long mandrin béquillé



Anesthesiology 2011; 114: 25-33

3. Cas clinique

- Et si la patiente présente au moins 2 critères d'intubation difficile dans le cadre de cette chirurgie du rachis cervical :
 - Mallampatti 3,
 - DTM 50 mm, OB 40 mm,
 - une mobilité du rachis cervical réduite $<90^\circ$

Quelle technique pour contrôler les voies aériennes doit être utilisée en 1^{ère} intention ?

1- Un vidéolaryngoscope

2- Un laryngoscope Macintosh avec un long mandrin béquillé

3. Un fibroscope

4- Un masque laryngé pour l'intubation difficile est souhaitable en première intention

5- Le masque laryngé armé

Quelle technique pour contrôler les voies aériennes doit être utilisée en 1^{ère} intention ?

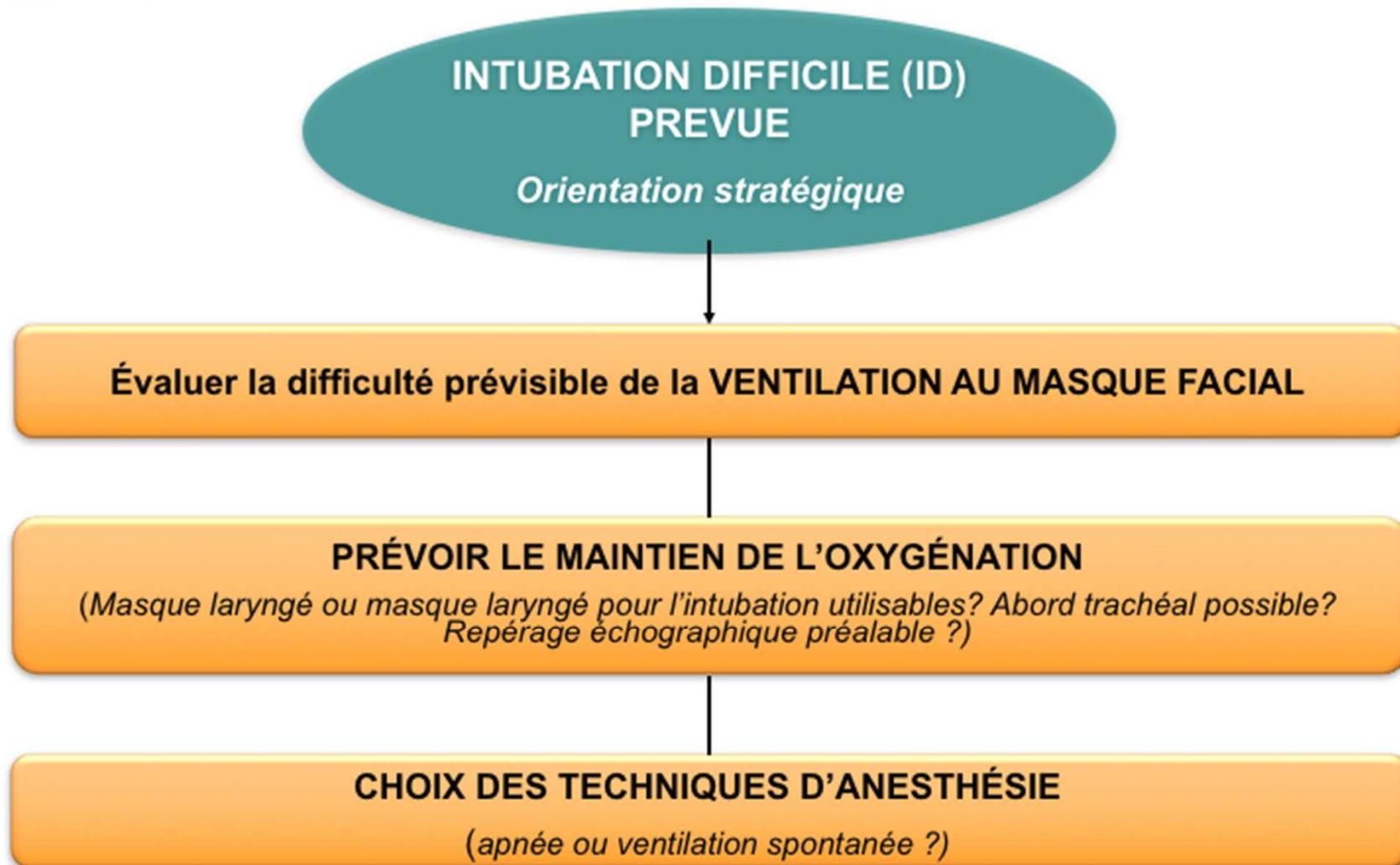
1- Un vidéolaryngoscope

2- Un laryngoscope Macintosh avec un long mandrin béquillé

3. Un fibroscope

4- Un masque laryngé pour l'intubation difficile est souhaitable en première intention

5- Le masque laryngé armé

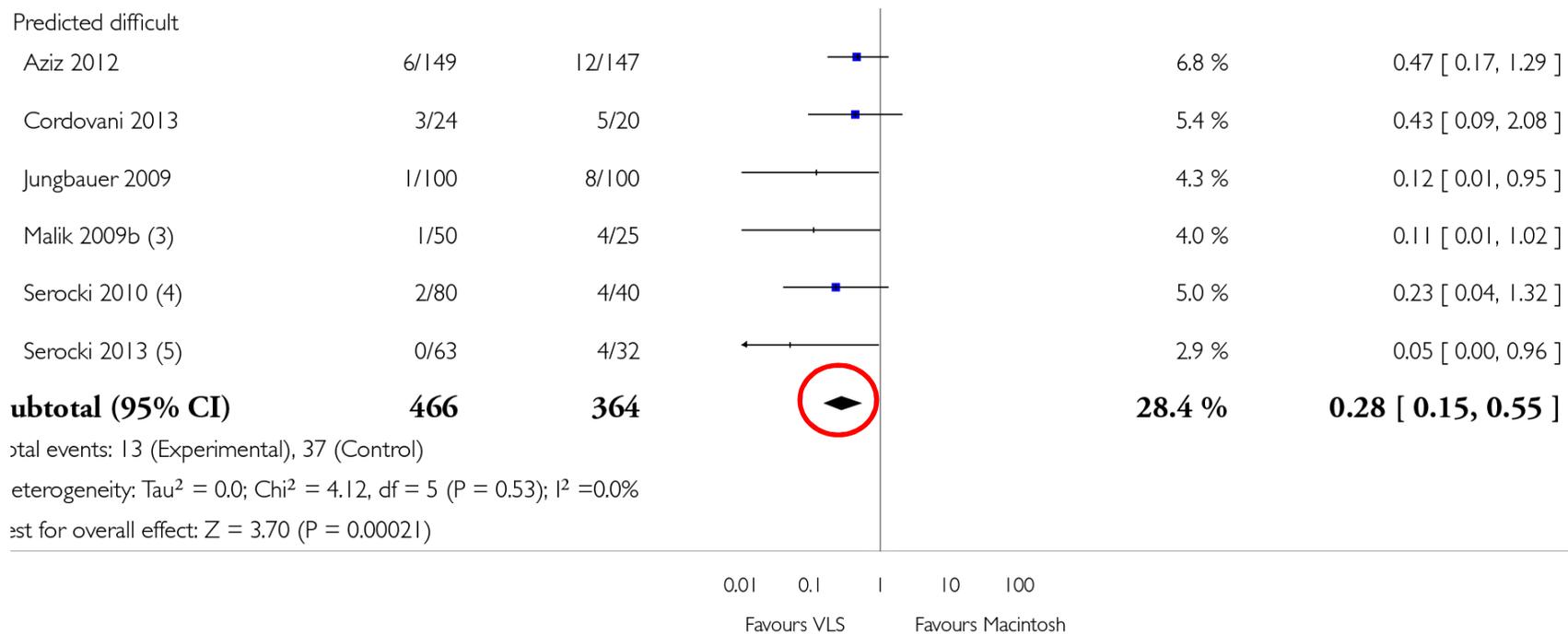


Les Vidéolaryngoscopes



Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation.

Diminution du risque d'échec en cas d'ID prévue



(Continued . . .)

Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation.



VLS versus LM *	VSL versus LM NS
Echec d'intubation VSL/ML 0.35 [0.19, 0.65]	Hypoxie VSL/LM 0.39 [0.10, 1.44]
Traumatisme VAS VSL/ LM 0.68 [0.48, 0.96]	Mortalité VSL/LM 0.09 [0.65, 1.82]
Améliorer le score de Cormack et Lehane (I-II) VSL/ LM 6.77 [4.17, 10.98]	Succès à la première tentative VSL/LM 1.27 [0.77, 2.09]

OR [95% CI]

3. Intubation



R2.1 – Dans le cadre d’une chirurgie programmée, il faut utiliser en première intention les vidéolaryngoscopes chez les patients avec une ventilation au masque possible et au moins deux critères d’intubation difficile.

(Grade 1+) Accord FORT

Dans le cas d’une induction à séquence rapide pour estomac plein, les données de la littérature ne permettent pas de formuler de recommandation concernant l'utilisation des vidéolaryngoscopes.

PAS DE RECOMMANDATION

R2.2 – Si une intubation difficile n'est pas prévue, Il faut probablement utiliser les vidéolaryngoscopes en seconde intention chez les patients avec un stade de Cormack et Lehane III ou plus, si la ventilation au masque est possible.

(Grade 2+) Accord FORT

R2.3 – Il faut probablement utiliser les vidéolaryngoscopes en technique alternative à l’utilisation du fibroscope chez les patients en ventilation spontanée, avec des critères d’intubation prévue difficile ou impossible et de ventilation au masque difficile.

(Grade 2+) Accord faible

VIGILANCE

- -Un vidéolaryngoscope ne doit pas être utilisé si un des cas suivants est rencontré :
 - **1) une ouverture de bouche du patient <2,5 cm ;**
 - **2) un rachis cervical fixé en flexion ;**
 - **3) une tumeur des voies aéro-digestives supérieures avec stridor.**
 - Il est nécessaire de s'assurer de la possibilité d'introduire un vidéolaryngoscope dans la bouche avant d'endormir un patient.
 - Une désaturation < **95% impose** l'arrêt des manœuvres d'intubation au profit de celles permettant une oxygénation. En cas de risque avéré d'hypoxémie, le vidéolaryngoscope ne peut pas se substituer à un dispositif supra glottique.
-

Un exemple CHU de Bordeaux 2017

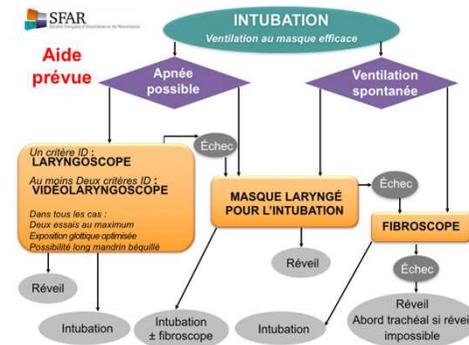
Patients adultes

Libellé et n° questionnaire	Nombre questionnaire	Nb patients	Nb patients présentant au moins 1 critère Intubation difficile	Nb patients présentant au moins 2 critères Intubation difficile
Consultation Pré Anesthésie	38 171	34 704	7 474	2 887

Secteur ORL-Maxillo environ 5 000 patients

CONCLUSION des VDL

- Utilisation des VDL: satisfaction du MAR
- Expertise pour être performant
 - Courbe d'apprentissage rapide
 - Maintien de l'expertise
- Intérêt sur les patients à risque d'ID
 - Au moins deux critères d'ID
 - Obèses
 - Rachis
 - Pédiatrie



Cas clinique

- Avec au moins un critère d'intubation difficile dans le cadre de cette chirurgie du rachis cervical, l'utilisation d'un curare permettrait d'optimiser la ventilation au masque facial et l'oxygénation de la patiente.
- Que pouvez vous proposer pour la technique d'anesthésie générale avec curarisation de la patiente afin d'optimiser les conditions de ventilation au masque facial ?

Que pouvez vous proposer pour la technique d'anesthésie générale avec curarisation de la patiente afin d'optimiser les conditions de ventilation au masque facial ?

- 1- Un maintien d'un niveau profond d'anesthésie avec des agents rapidement réversibles
- 2- L'utilisation d'un curare d'action courte ou rapidement réversible
- 3- Tester la ventilation au masque facial avant l'injection du curare
- 4- Une disponibilité immédiate des techniques d'oxygénation en vue de l'anesthésie générale avec curarisation
- 5- Une évaluation quantitative de la profondeur de curarisation
- 6- Un morphinique puissant comme le sufentanil est un agent de choix dans cette situation

Que pouvez vous proposer pour la technique d'anesthésie générale avec curarisation de la patiente afin d'optimiser les conditions de ventilation au masque facial ?

1- Un maintien d'un niveau profond d'anesthésie avec des agents rapidement réversibles

2- L'utilisation d'un curare d'action courte ou rapidement réversible

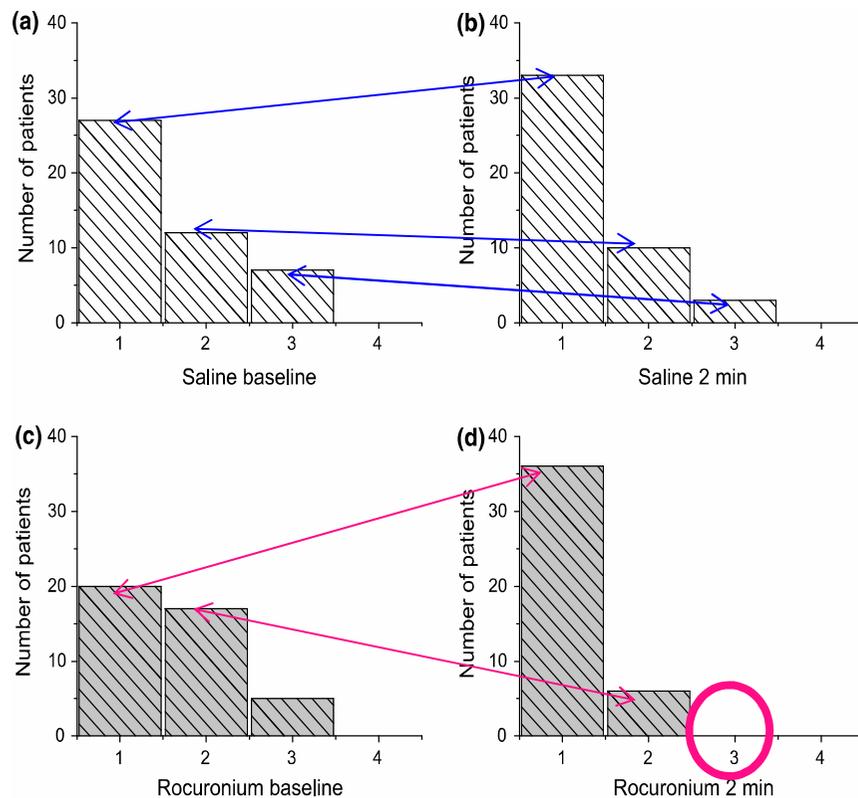
3- Tester la ventilation au masque facial avant l'injection du curare

4- Une disponibilité immédiate des techniques d'oxygénation en vue de l'anesthésie générale avec curarisation

5- Une évaluation quantitative de la profondeur de curarisation

6- Un morphinique puissant comme le sufentanil est un agent de choix dans cette situation

Curarisation et optimisation de la ventilation au masque



Modifications de la ventilation selon 2 échelles d'appréciation

	Saline		Rocuronium	
	Han scale	Warters scale*	Han scale	Warters scale†
No change	36 (78%)	31 (67%)	24 (57%)	14 (33%)
Improved	10 (22%)	11 (24%)	18 (43%)	28 (67%)
Worsened	0	4 (9%)‡	0	0‡

Ventilation impossible au masque facial : 50 000 anesthésies

Unable to mask ventilate with or without muscle relaxant 77 cas (0,15%)

Uniquement 4 malades ne reçoivent pas de myorelaxants

Curares sur la ventilation au MF Patient avec VM impossible

Description	Count
Intubated without difficulty (grade I or II direct laryngoscopy view and no more than three attempts)	58
Intubated with difficulty using direct laryngoscopy (grade III or IV direct laryngoscopy view or at least four attempts)	8
Intubated with difficulty using McCoy blade for direct laryngoscopy	2
Intubated using rigid indirect laryngoscopy (e.g., Bullard, Glidescope)	4
Intubated using blind lightwand	1
Patient woken, subsequent awake fiberoptic intubation	2
Patient woken, subsequent awake tracheostomy by surgical team	1
Emergent cricothyrotomy	1

Ventiler au masque facial avec un curare c'est mieux !

- **Tester la ventilation avant l'injection de curare: Quel est le niveau de preuve? AUCUN !**
- **'cannot ventilate – cannot intubate' scenario est très rare 0,008% (1 in 12 500 patients).**
- **La celocurine a une action brève, le rocuronium peut être réversé très vite**
- **Les vidéolaryngoscopes améliorent le succès d'intubation en cas d'intubation difficile**
- **L'utilisation de curares améliore les conditions d'intubation et selon les études de ventilation**

4. Anesthésie



R4.1 – Il faut maintenir un niveau d’anesthésie profond afin d’optimiser les conditions de ventilation au masque et d’intubation en utilisant des agents rapidement réversibles.

(Grade 1+) Accord FORT

R4.2 – En cas d’intubation difficile prévue, Il faut probablement utiliser un curare afin d’améliorer les conditions de ventilation au masque et d’intubation, en utilisant un curare d’action courte ou rapidement inactivé sous couvert du monitoring systématique de la curarisation.

(Grade 2+) Accord FORT

SFAR 2018: Les curares ne doivent être utilisés qu’en associant un monitoring de la curarisation

5. Cas clinique

- La patiente a été opérée sans difficulté de son rachis cervical par voie postérieure mais aussi antérieure dans le même temps après repositionnement en décubitus dorsal pour consolider l'arthrodèse cervicale avec un greffon osseux prélevé en iliaque.

Quels sont les facteurs de risques d'échec à rechercher avant une extubation ET QUELLE STRATÉGIE À ANTICIPER?

Quels sont les facteurs de risques d'échec à rechercher avant une extubation?

- 1- Insuffisance respiratoire (type BPCO) ou cardiaque sévère
- 2- Présence d' une curarisation résiduelle
- 3- Obstruction des voies aériennes avec présence d'un hématome cervical
- 4- Remplissage vasculaire peropératoire excessif au cours d'une chirurgie longue (>3 heures)
- 5- Dénutrition du patient

Quels sont les facteurs de risques d'échec à rechercher avant une extubation?

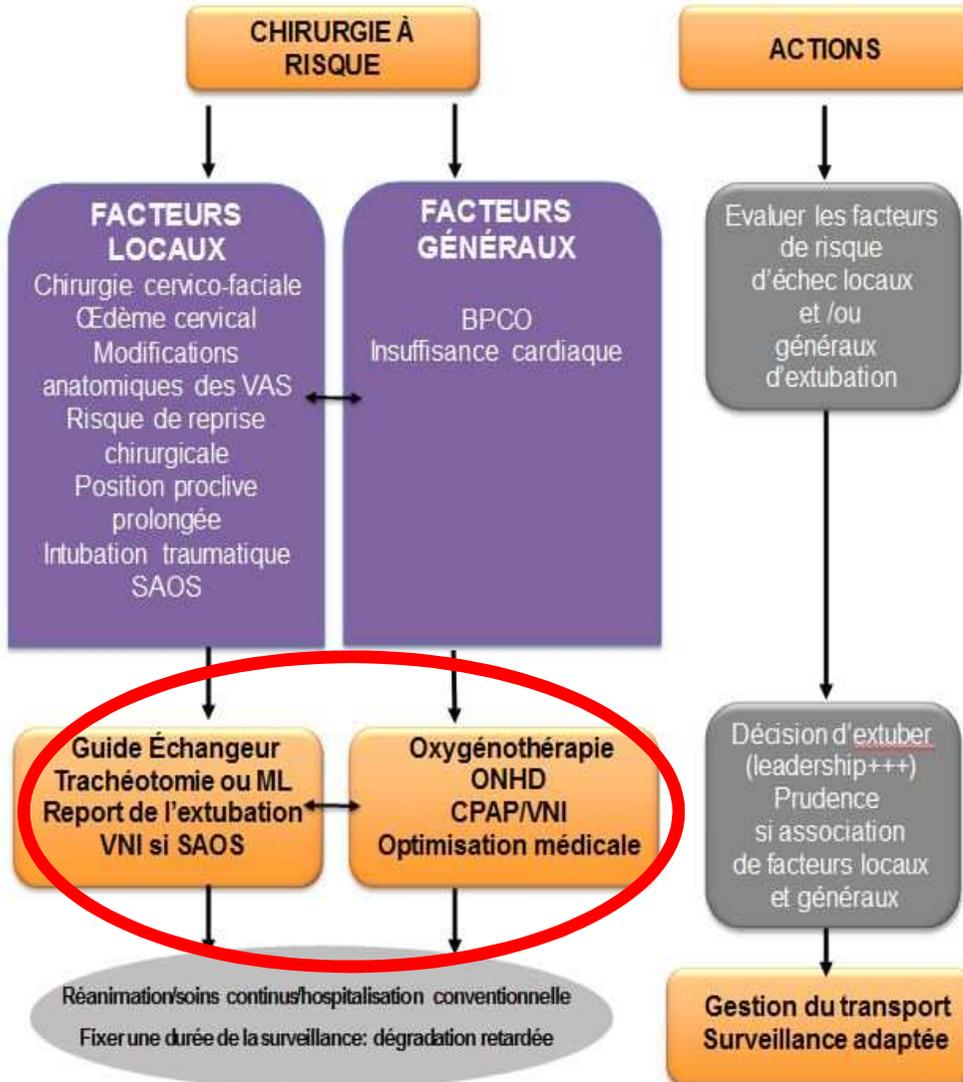
- 1- Insuffisance respiratoire (type BPCO) ou cardiaque sévère
- 2- Présence d' une curarisation résiduelle
- 3- Obstruction des voies aériennes avec présence d'un hématome cervical
- 4- Remplissage vasculaire peropératoire excessif au cours d'une chirurgie longue (>3 heures)
- 5- Dénutrition du patient

Facteurs de risques pour réintubation en unité de soins post-anesthésie : une étude cas témoins

➤ 164 échecs d'extubation sur 117 502 patients extubés

	OR	95% CI
• Maladie chronique pulmonaire	2.10	(1.10–4.00)
• hypoalbuminémie pré opératoire	4.86	(2.36–10.0)
• Chirurgie des voies aériennes	32.2	(13.6–76.1)
• Chirurgie tête et cou	3.36	(1.83–6.17)
• Chirurgie cardiaque		
• Chirurgie thoracique		
• Cathétérisation cardiaque		
• Cas d'urgence	1.79	(1.02–3.14)
• operative time more than 3 h compared with < 1h	3.00	(1.46–6.17)
• Statut physique ASA III vs avec statut physique ASA I		
• L'utilisation de certains agents bloquants neuromusculaires (aminostéroïde)	7.26	{2.67–19.8}

Critères d'extubation présents et minimisation du risque d'inhalation
Patient éveillé en position assise, décurarisation complète, vidange de l'estomac, stabilité hémodynamique



Complications of the Reintubation Procedure

Maintaining continuous access to the airway postextubation via an AEC can be an important component of an extubation strategy in selected difficult airway patients.

	AEC présent (n=51)	AEC absent (n=36)	p
Taux de succès pour une réintubation au premier passage	87%	14%	<0.02
Hypoxémie durant la réintubation (Spo2 90%)	8%	50%	<0.01
Hypoxémie sévère durant la réintubation (Spo2 70%)	6%	19%	0.05
Bradycardie (fréquence cardiaque 40) avec hypotension	4%	14%	<0.05
Multiple tentatives d'intubation (3)	10%	77%	<0.02
Intubation oesophagienne	0	18%	
« Rescue airway device / technique »	6%	90%	<0.01

5. Extubation



R5.1 – Il faut probablement adapter la prise en charge aux facteurs de risque d'échec d'extubation car la ré-intubation est source d'une surmorbidity et de surmortalité.

(Grade 2+) Accord FORT

R5.2 – Il faut probablement rechercher des facteurs de risque d'échec avant extubation.

(Grade 2+) Accord FORT

R5.3 – Il faut probablement extuber un patient en suivant une stratégie rigoureuse.

(Grade 2+) Accord FORT

R5.4 – Il faut probablement prendre des mesures préventives en présence de facteurs de risque de difficultés d'extubation.

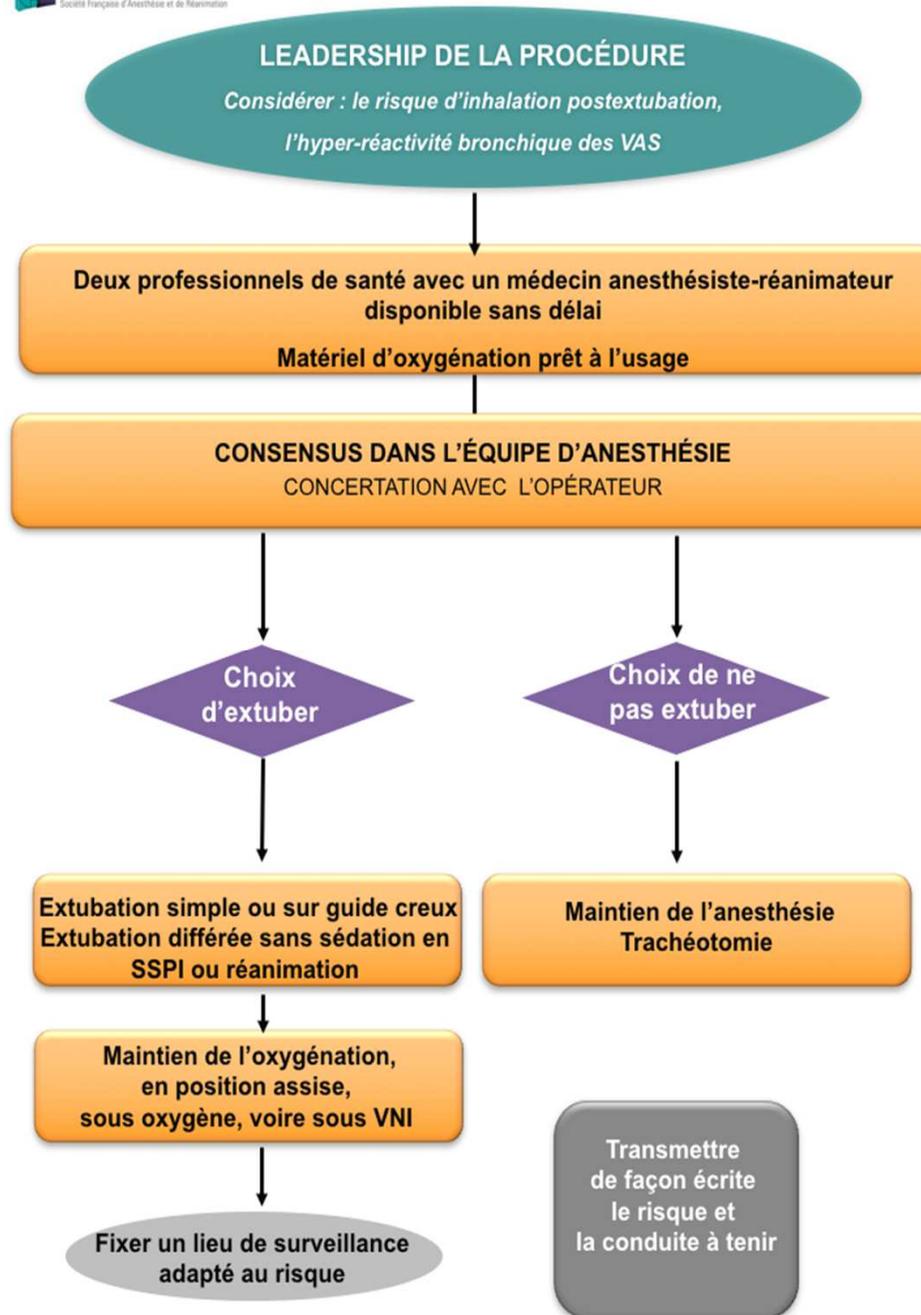
(Grade 2+) Accord FORT

En présence de facteurs de risque de difficultés d'extubation, il faut:

- 1- Réaliser un test de fuite
- 2- Extuber sur un guide échangeur creux ou guide de kit réintubation
- 3- Monitorer avec SpO₂, capnographie, spirométrie, monitoring neuro-musculaire
- 4- Avoir un médecin joignable à proximité dans un bloc opératoire voisin
- 5- Maintenir l'oxygénation en position semi assise

En présence de facteurs de risque de difficultés d'extubation, il faut:

- 1- Réaliser un test de fuite
- 2- Extuber sur un guide échangeur creux ou guide de kit réintubation
- 3- Monitorer avec SpO₂, capnographie, spirométrie, monitoring neuro-musculaire
- 4- Avoir un médecin joignable à proximité dans un bloc opératoire voisin
- 5- Maintenir l'oxygénation en position semi assise



Algorithmes



- **R6. – Il faut s'appuyer sur des arbres décisionnels ou algorithmes pour optimiser la gestion d'un contrôle difficile des voies aériennes. (Grade 1+) Accord FORT**

