

# The incidence and nature of in-hospital adverse events: a systematic review

E N de Vries,<sup>1</sup> M A Ramrattan,<sup>2</sup> S M Smorenburg,<sup>2</sup> D J Gouma,<sup>1</sup> M A Boermeester<sup>1</sup>

**Results:** Eight studies including a total of 74 485 patient records were selected. The median overall incidence of in-hospital adverse events was 9.2%, with a median percentage of preventability of 43.5%. More than half (56.3%) of patients experienced no or minor disability, whereas 7.4% of events were lethal. Operation- (39.6%) and medication-related (15.1%) events constituted the majority. We present a summary of evidence-based interventions aimed at these categories of events.

**Conclusions:** Adverse events during hospital admission affect nearly one out of 10 patients. A substantial part of these events are preventable. Since a large proportion of the in-hospital events are operation- or drug-related, interventions aimed at preventing these events have the potential to make a substantial difference.

Incidence élevé.

Prévention ?

Lié à la procédure ou aux médicaments .

# Trends in Anesthesia-related Death and Brain Damage

## A Closed Claims Analysis

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

Table 1. Damaging Events Associated with Death and Permanent Brain Damage, 1986–2000 (n = 1,411)

Respiratory Damaging Events	n	% Total Respiratory Events	Less Than Appropriate Care, n (%)
Difficult intubation	115	23	56 (50)
Inadequate ventilation/oxygenation	111	22	82 (74)
Esophageal intubation	86	13	60 (91)
Premature extubation	58	12	47 (81)
Aspiration	50	10	21 (42)
Airway obstruction	47	9	25 (53)
Other respiratory	56	11	29 (52)
Total	503	100	322 (64)*
Cardiovascular Damaging Events	n	% Total Cardiovascular Events	Less Than Appropriate Care, n (%)
Multifactorial/miscellaneous	154	35	26 (18)
Pulmonary embolism	70	16	10 (14)
Inadequate fluid therapy	63	14	48 (76)
Stroke	56	13	14 (24)
Hemorrhage	49	11	9 (18)
Myocardial infarction	48	11	23 (27)
Total	442	100	122 (28)*
Medication-Related Damaging Events	n	% Total Medication-related Events	Less Than Appropriate Care, n (%)
Wrong drug/dose	88	55	52 (76)
Allergic or adverse drug reaction	51	41	12 (24)
Malignant hyperthermia	5	4	4 (80)
Total	124	100	68 (55)
Equipment-Related Damaging Events	n	% Total Equipment-related Events	Less Than Appropriate Care, n (%)
Central lines	54	60	22 (41)
Gas delivery	16	18	13 (81)
Miscellaneous/other	20	22	10 (50)
Total	90	100	45 (50)
Block-Related Damaging Events	n	% Total Block-related Events	Less Than Appropriate Care, n (%)
Neuraxial cardiac arrest	47	53	23 (49)
High spinal/epidural	19	22	12 (63)
Intravenous injection/local absorption	9	10	5 (56)
Other	13	15	10 (77)
Total	88	100	50 (57)

\*  $P < 0.01$  difference between % less than appropriate care in respiratory vs. cardiovascular events (chi-square). Miscellaneous categories of damaging events are not shown (n = 164).

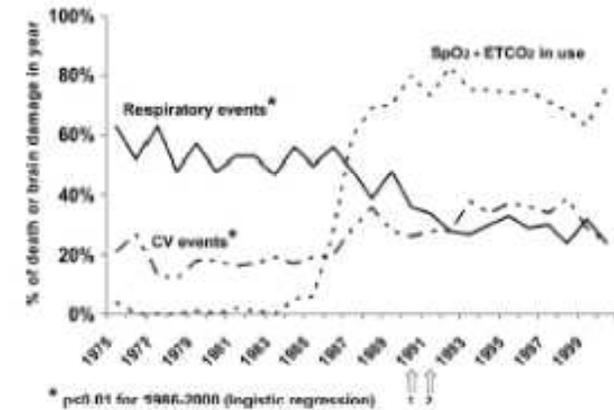


Fig. 2. Respiratory and cardiovascular (CV) damaging events and claims where pulse oximetry (SpO<sub>2</sub>) and end-tidal carbon dioxide (ETCO<sub>2</sub>) monitoring were in use as a percent of total claims for death or permanent brain damage by year of injury. SpO<sub>2</sub> became an American Society of Anesthesiologists standard for intraoperative monitoring in 1990 (↑) and ETCO<sub>2</sub> in 1991 (↑).

On peut y faire quelque chose ...  
... Prévenir plutôt que guérir ...  
... Prévention systématique ...

... → **Sécurité**

## Major incidents and complications in otherwise healthy patients undergoing elective procedures: results based on 1.37 million anaesthetic procedures

J. H. Schiff<sup>1,2\*</sup>, A. Welker<sup>3</sup>, B. Fohr<sup>4</sup>, A. Henn-Beilharz<sup>1</sup>, U. Bothner<sup>5</sup>, H. Van Aken<sup>6</sup>, A. Schleppers<sup>7</sup>, H. J. Baldering<sup>8</sup> and W. Heinrichs<sup>8</sup>

### Editor's key points

- Death and other serious complications occurring in otherwise healthy surgical patients may indicate a failure of anaesthesia safety.
- This study evaluated severe adverse incidents, events, and complications reported to a national anaesthesia database.
- For healthy patients, the risk of death or other serious complication from anaesthesia was about 10 per million anaesthetics.
- Large-scale electronic registries provide a vehicle for improving patient care.

# The Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology

Jannicke Mellin-Olsen, Sven Staender, David K. Whitaker and Andrew F. Smith

*Eur J Anaesthesiol* 2010;27:592–597

With regard to risks that are directly related to anaesthesiology, surrogates of safety must be considered. Before 1980, in an era that predates the widespread use of pulse oximetry and capnography, anaesthesia-related mortality rates were estimated between about 1:2500 and 1:5000.<sup>12–16</sup> It has not been formally proven that the introduction of these new monitoring devices has had a beneficial effect on morbidity or mortality, but nevertheless the decrease in the rate of anaesthesia-related cardiac arrests, mainly related to respiratory causes, from 2.1 to 1.0 per 10 000 anaesthetics over a 20-year period from 1969 to 1988<sup>17</sup> supports this assumption.

Limite de ces chiffres (lié à l'anesthésie, lié partiellement à l'anesthésie, lié à la chirurgie ?)

Influence positive :

- du monitoring,
- nouvelles drogues,
- nouvelles techniques,
- formation du personnel anesthésiste et opératoire,
- technique de management de l'airway,
- de la présence de salle de réveil

# The Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology

Jannicke Mellin-Olsen, Sven Staender, David K. Whitaker and Andrew F. Smith

*Eur J Anaesthesiol* 2010;27:592–597

A surrogate of safety is morbidity data. Studies of anaesthesia-related morbidity show that complications still remain frequent, though deaths solely due to anaesthesia are uncommon. A number of well conducted studies have found an overall incidence of minor anaesthesia-related perioperative events of 18–22%.<sup>23,24</sup> More serious perioperative complications were reported at a rate of 0.45–1.4%, and complications resulting in permanent damage were found at a rate of 0.2–0.6%.<sup>23</sup>

Morbidity <> Mortalité

## Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology

### HEADS OF AGREEMENT

We, the leaders of societies representing the medical speciality of anaesthesiology, met in Helsinki on 13 June 2010 and all agree that:

- Patients have a right to expect to be safe and protected from harm during their medical care and anaesthesiology has a key role to play improving patient safety perioperatively. To this end we fully endorse the World Federation of Societies of Anaesthesiologists International Standards for a Safe Practice of Anaesthesia.<sup>2</sup>
- Patients have an important role to play in their safe care which they should be educated about and given opportunities to provide feedback to further improve the process for others.<sup>3,4</sup>
- The funders of healthcare have a right to expect that perioperative anaesthesia care will be delivered safely and therefore they must provide appropriate resources.
- Education has a key role to play in improving patient safety, and we fully support the development, dissemination and delivery of patient safety training.<sup>5</sup>
- Human factors play a large part in the delivery of safe care to patients, and we will work with our surgical, nursing and other clinical partners to reliably provide this.<sup>6</sup>
- Our partners in industry have an important role to play in developing, manufacturing and supplying safe drugs and equipment for our patients' care.
- Anaesthesiology has been a key specialty in medicine leading the development of patient safety. We are not complacent and know there are still more areas to improve through research and innovation.<sup>7</sup>
- No ethical, legal or regulatory requirement should reduce or eliminate any of the protections for safe care set forth in this Declaration.

# Le Master Plan

d'après Lamy M, ULG 2002

Où un moyen parmi d'autres  
d'assurer un maximum de sécurité  
au patient.

# Master plan

- **M** = Machine
- **A** = Airway
- **S** = Suction
- **T** = Tube
- **E** = ECG
- **R** = Ringer
- **P** = Pulse oximeter, pressure, précordial stethoscope
- **L** = Laryngoscope
- **A** = Anesthetic Agents
- **N** = Notes

# Master Plan - M = Machine



Autotest du respirateur (à faire au début de journée ou après changement de respirateur)

Attention :

Valve APL à régler (30-70 Aisys, 20 Zeus, A modifier sur l'ADU, ...)

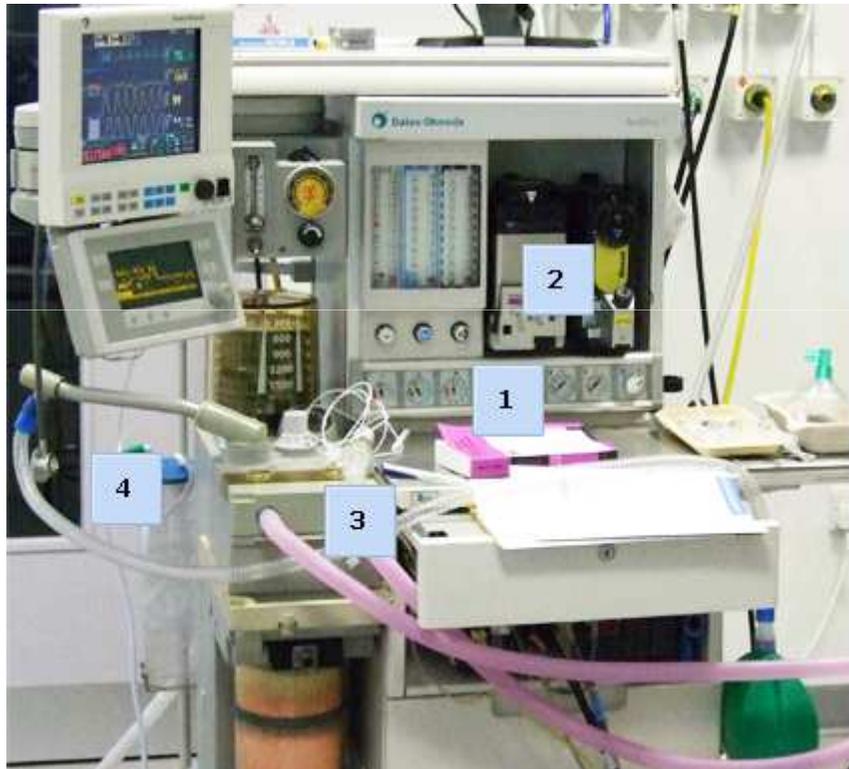
Changer Mode Ventilateur Automatique – Mode ventilation manuelle via le ballon (ADU, Aisys)

Si Ok, pas de message d'erreur – En cas d'urgence, possibilité de bypasser le test (avec ADU et Aisys, 2 minutes avec le Zeus nécessaire, ...)

+ Ambu et  
bonbonne  
de secours.

# Master Plan - M = Machine

Contrôle manuel :



1. Rotamètres (↔ Alimentation en gaz)
2. Agents halogénés
3. Test de fuite avec le flush O<sub>2</sub> (permet de détecter les fuites mais les éventuels blocages de la machine)
4. Aspiration

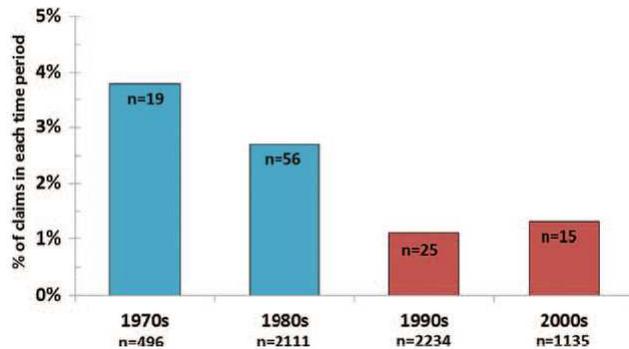
# Patient Injuries from Anesthesia Gas Delivery Equipment

## A Closed Claims Update

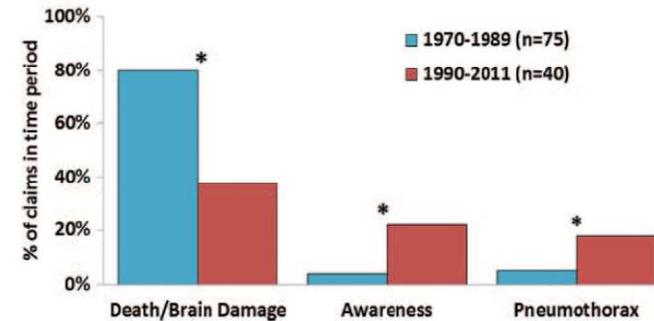
Sonya P. Mehta, M.D., M.H.S.,\* James B. Eisenkraft, M.D.,† Karen L. Posner, Ph.D.,‡  
 Karen B. Domino, M.D., M.P.H.§

Anesthesiology 2013; 119:788-95

**Anesthesia Gas Delivery Claims Over Time**



**Outcomes in Anesthesia Gas Delivery Claims**



**Table 2.** Provider Error, Equipment Failure, and Prevention (1990 or later)

Type of Equipment	Provider Error Only	Equipment Failure Only	Both	Preventable by Preanesthesia Check
Vaporizer* n = 14	8 (57%)	3 (21%)	2 (14%)	6 (43%)
Supplemental oxygen supply n = 11	11 (100%)	0	0	0
Breathing circuit n = 8	2 (25%)	1 (13%)	5 (63%)	6 (75%)
Ventilator n = 5	5 (100%)	0	0	0
Anesthesia machine n = 2	1 (50%)	1 (50%)	0	2 (100%)
<b>Total n = 40*</b>	<b>27 (68%)</b>	<b>5 (13%)</b>	<b>7 (18%)</b>	<b>14 (35%)</b>

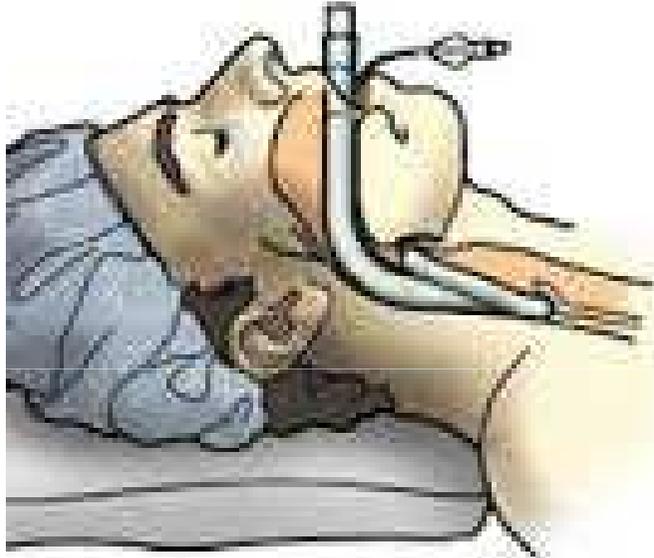
# Master Plan – A = Airway

- Connaître le dispositif d'airway envisagé pour le cas.
- Table d'intubation toujours prête.
- Matériel d'intubation difficile – Algorithme d'intubation difficile.

# Master Plan – A = Airway

- Connaître le dispositif d'airway envisagé :
  - Pas de dispositif de sécurisation de l'airway (Anesthésie locale, rachianesthésie, Bloc nerveux périphérique)
  - Masque facial avec ou sans canule de Guédel
  - Masque laryngé
    - Classique
    - Autres (Fastrack, iGel, Proseal...)
  - Intubation
    - Voie (Nasotrachéale, orotrachéale, trachéotomie)
    - Classique, vidéolaryngoscope, fibroscopie vigile.
    - Séquence d'induction rapide avec ou sans Sellick (patient non à jeun, donc sans ventilation)
- Protection 'supplémentaire' de l'airway (Tamponnement, sonde nasogastrique)

# Master Plan – A = Airway



Masque laryngé classique :

- ‘Profil’ déglonfé.
- Pression du ballonnet (60-80 mmHg) pour éviter les raucités de voix

CI si pas à jeun

Quelques repères :

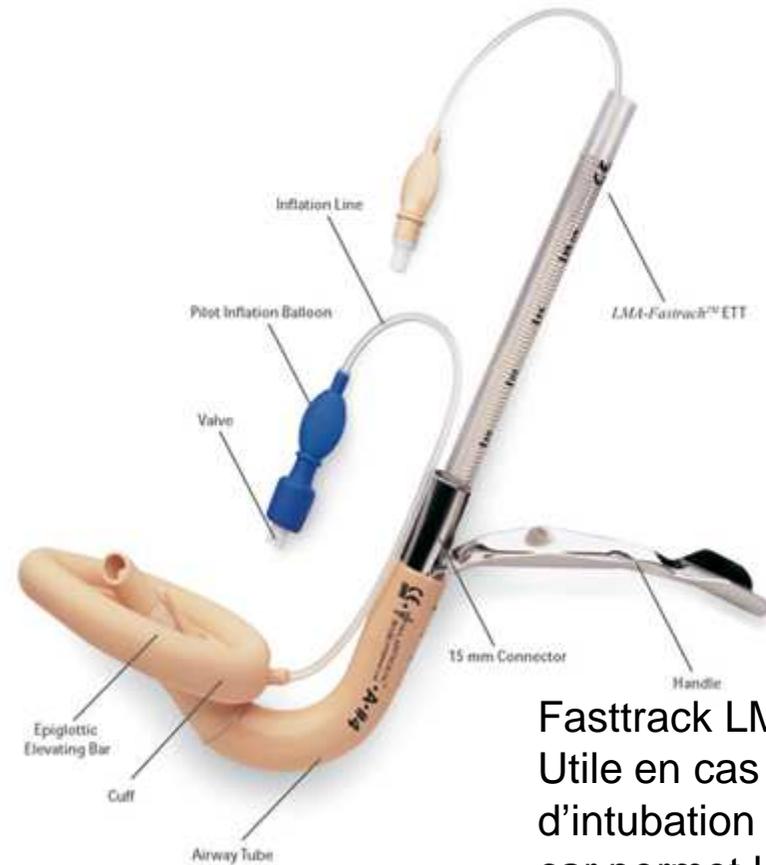
Taille	Poids	Vol maximal Ballonnet
1	<5kg	4
1,5	5-10	7
2	10-20	10
2,5	20-30	20
3	30-50	20
4	50-70	30
5	70-	40
6	>100	45



# Master Plan – A = Airway



Proseal LMA : Avec canal pour l'introduction d'une Sonde d'aspiration gastrique, sécurité si patient non à jeun reste encore à prouver



Fasttrack LMA:  
Utile en cas d'intubation difficile car permet le passage d'une tube dédié à cet usage ou d'un fibroscope

Savoir où cela se trouve ?

# Master Plan – A = Airway

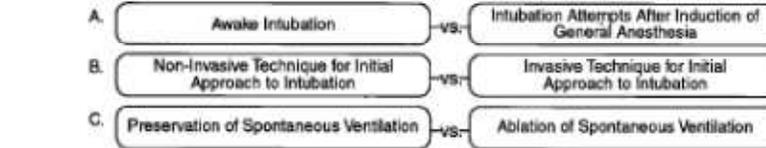
## Table d'intubation :

- Pince de Magill
- Mandrins de calibre différent.
- Tubes endotrachéaux de taille différente.
- Masques laryngés (au moins un 3, 4, 5)
- Laryngoscope avec 2 manches, une lame 3 et 4, réserve de recharge
- Savoir trouver :
  - Le set de cricothyroidotomie
  - Le ventilateur transtrachéal.
  - Les masques laryngés type Fasttrack, Proseal
  - Le fibroscope
  - Les vidéolaryngoscopes

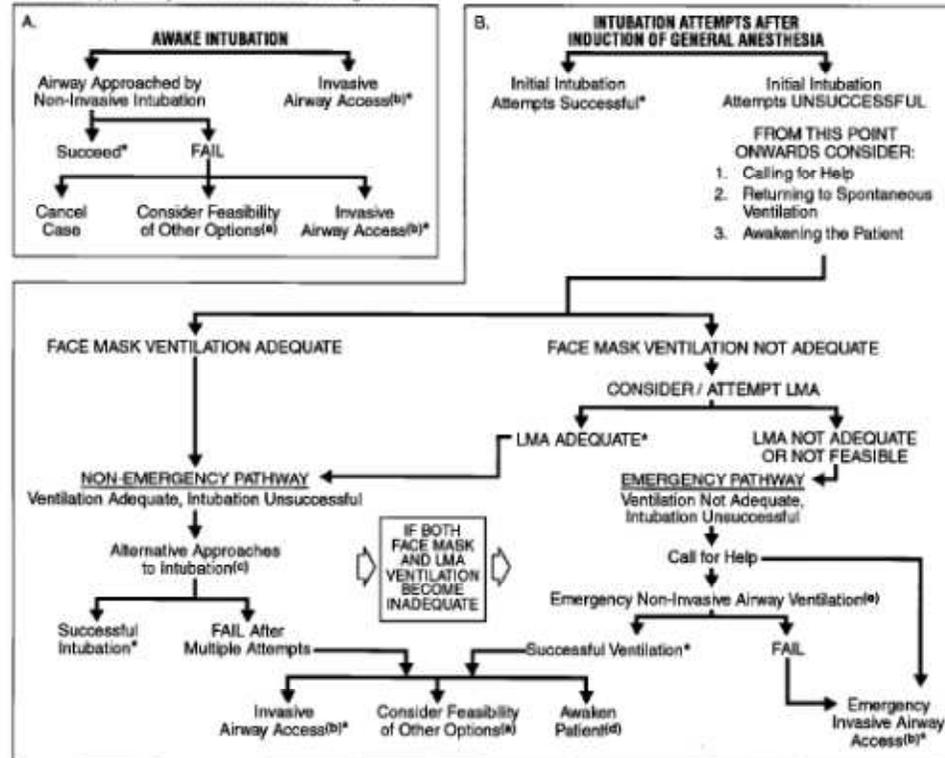
DIFFICULT AIRWAY ALGORITHM

Master Plan – A = Airway

1. Assess the likelihood and clinical impact of basic management problems:
  - A. Difficult Ventilation
  - B. Difficult Intubation
  - C. Difficulty with Patient Cooperation or Consent
  - D. Difficult Tracheostomy
2. Actively pursue opportunities to deliver supplemental oxygen throughout the process of difficult airway management
3. Consider the relative merits and feasibility of basic management choices:
  - A. Awake Intubation vs. Intubation Attempts After Induction of General Anesthesia
  - B. Non-Invasive Technique for Initial Approach to Intubation vs. Invasive Technique for Initial Approach to Intubation
  - C. Preservation of Spontaneous Ventilation vs. Ablation of Spontaneous Ventilation



4. Develop primary and alternative strategies:



\* Confirm ventilation, tracheal intubation, or LMA placement with exhaled CO<sub>2</sub>

- Other options include (but are not limited to): surgery utilizing face mask or LMA anesthesia, local anesthesia infiltration or regional nerve blockade. Pursuit of these options usually implies that mask ventilation will not be problematic. Therefore, these options may be of limited value if this step in the algorithm has been reached via the Emergency Pathway.
- Invasive airway access includes surgical or percutaneous tracheostomy or cricothyrotomy.
- Alternative non-invasive approaches to difficult intubation include (but are not limited to): use of different laryngoscope blades, LMA as an intubation conduit (with or without fiberoptic guidance), fiberoptic intubation, intubating stylet or tube changer, light wand, retrograde intubation, and blind oral or nasal intubation.
- Consider re-preparation of the patient for awake intubation or canceling surgery.
- Options for emergency non-invasive airway ventilation include (but are not limited to): rigid bronchoscope, esophageal-tracheal combitube ventilation, or transtracheal jet ventilation.

Schéma d'intubation difficile

# Incidence of cannot intubate-cannot ventilate (CICV): results of a 3-year retrospective multicenter clinical study in a network of university hospitals

Nobuko Tachibana · Yukitoshi Niiyama ·  
Michiaki Yamakage

(2010-2012)

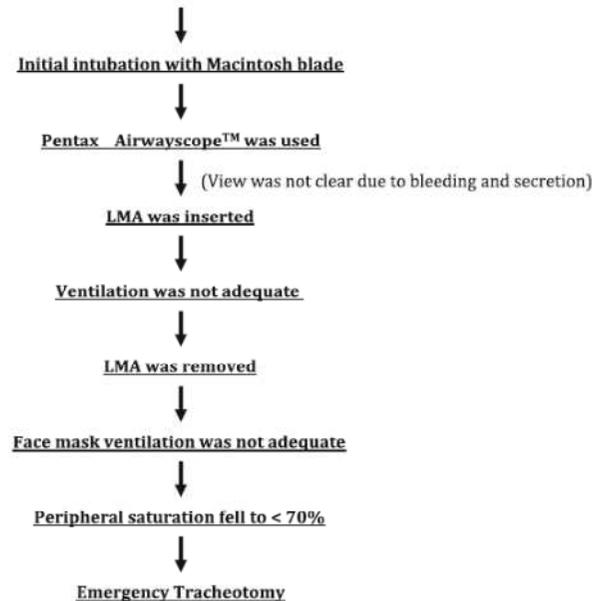
0.003% ou 1/32000 patients

*J Anesth 2014, May*

## CASE 1

A 44-year-old male with right pneumothorax was scheduled for video-assisted thoracoscopic surgery. Preoperative airway assessment revealed difficult airway because of the tracheal stenosis.

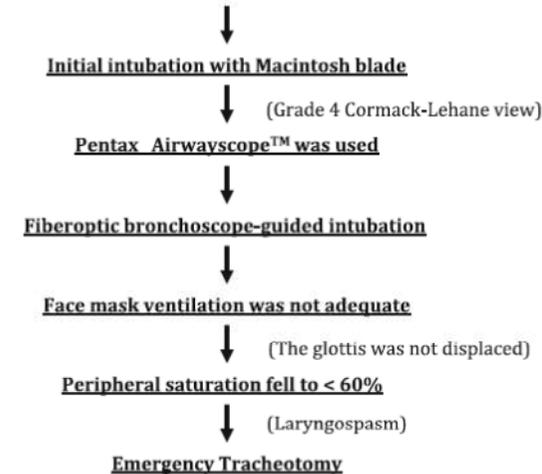
General anesthesia was induced with propofol  
Muscle relaxation was achieved by f rocuronium bromide



## CASE 2

A 62-year-old male with cancer of the tongue was scheduled for lymph node dissection. Preoperative airway assessment revealed that intubation would be difficult due to anatomical abnormality after the operation on the tongue.

General anesthesia was induced with propofol  
Muscle relaxation was not achieved.



There were no postoperative neurological disorders.

## CASE 3

This case cannot be described in detail because legal actions are now in progress. Difficult airway was predicted, and a CICV situation appeared after general anesthesia had been induced. Postoperative neurological disorders remained.

Bilateral recurrent laryngeal nerve palsy was diagnosed, but a relation between the palsy and the CICV situation was not revealed. Other neurological disorders were not found postoperatively.

# Master Plan – S = Suction

- A chaque patient, avec raccord adéquat, et testé (aspiration du papier si fonctionne)
- Attention au nettoyage et démontage de la sonde d'aspiration entre chaque cas ... !
- Mettre des sondes d'aspiration suffisamment épaisses particulièrement en pédiatrie

Objectif principal : Protéger le patient de l'inhalation

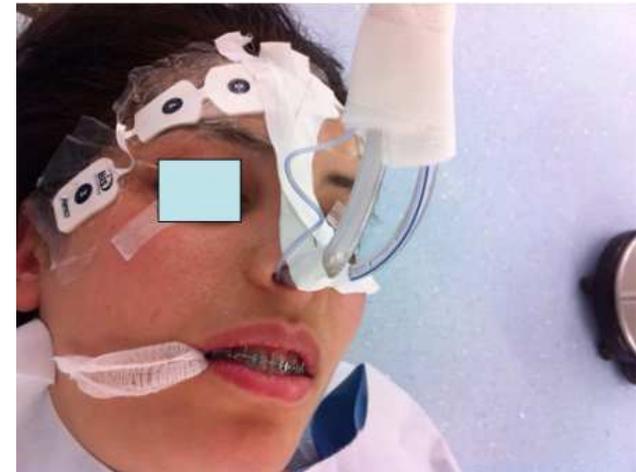
# Master Plan – T = Tubes

Toujours présent et préparé sur la table d'intubation

- Quelle que soit le type d'anesthésie.
- Quelle que soit le type d'airway envisagé.



*Difficulté intubation  
nasotrachéale : Fixation  
- Protection*



# Master Plan – T = Tube

<i>Quelque repères</i>	Diamètre tube orotrachéal	Diamètre tube nasotrachéal	Distance à la bouche
Femme adulte	<b>7</b>	<b>6-6,5</b>	
Homme adulte	<b>7,5</b>	<b>6,5-7</b>	
Enfant	<b><math>4+(Age/4)</math></b>	<b><math>(4+(Age/4)) - 0.5</math></b>	<b><math>12+(Age/4)</math></b>

# Master Plan – E = ECG

- Disposition des électrodes
- Signal sonore de fréquence cardiaque émis à partir de l'électrocardiogramme, le saturomètre, la ligne artérielle invasive.
- 'Respects des câbles'



# Master Plan – R = Ringer

*'Ringer' → Lactate Ringer ... Perfusion*

- Site à perfuser (... évidemment axillaire ...) – Evaluer la compressibilité du site par les modifications de position, ...
- Toujours s'assurer de la présence d'un robinet libre pour injection des drogues d'urgence.
- Diminuer au maximum les tubulures après un système de réchauffeur des liquides afin de ne pas perdre de la température.

## *Rappel*

- Liquide physiologique : NaCl 0.9%, charge en sels importantes, solution acide
  - Hartmann : Solution hypotonique
  - Glucose : Pas de sucre en peropérateur sauf chez les enfants de moins de deux ans (risque d'aggravation des lésions neurologiques)
  - Plasmalyte : Solution isotoniques, comprend du Na, Cl, potassium, Lactates, ...  
Solutions assez neutres de remplissage
  - Volulyte : Solution à base d'amidon, pouvoir de remplissage important (restauration de la volémie ou hémodilution normovolémique car reste en intravasculaire)
- Limitation des indications actuellement (risque de lésions rénales)**

# Master Plan – P = Pulse oximètre, Pressure

## Saturomètre : Premier élément à mettre, dernier élément à retirer.

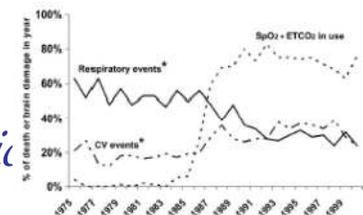
- Saturation de l'hémoglobine en oxygène
- Fréquence cardiaque et variabilité du pouls
- Indice de remplissage.

Circonférence du bras	Taille du brassard	
> 20 cm	largeur entre 8 et 11 cm	longueur entre 13 et 20 cm
< 33 cm	largeur entre 11 et 13 cm	longueur entre 20 et 28 cm
> 33 cm	largeur entre 16 et 20 cm	longueur entre 32 et 42 cm

## Tensiomètre :

- Diamètre adapté
- S'assurer de son fonctionnement après avoir mis en place le tensiomètre.

Analyseurs des gaz. (Mesure du CO<sub>2</sub> expiré – confirmation d'une ventilation pulmonaire – diagnostic de problèmes cardiaques et pulmonaires)



\* p < 0.01 for 1986-2000 (logistic regression)  
Fig. 2. Respiratory and cardiovascular (CV) damaging events and claims where pulse oximetry (SpO<sub>2</sub>) and end-tidal carbon dioxide (ETCO<sub>2</sub>) monitoring were in use as a percent of total claims for death or permanent brain damage by year of injury. SpO<sub>2</sub> became an American Society of Anesthesiologists standard for intraoperative monitoring in 1990 (↑<sub>1</sub>) and ETCO<sub>2</sub> in 1991 (↑<sub>2</sub>).

# Master plan – L = Laryngoscope

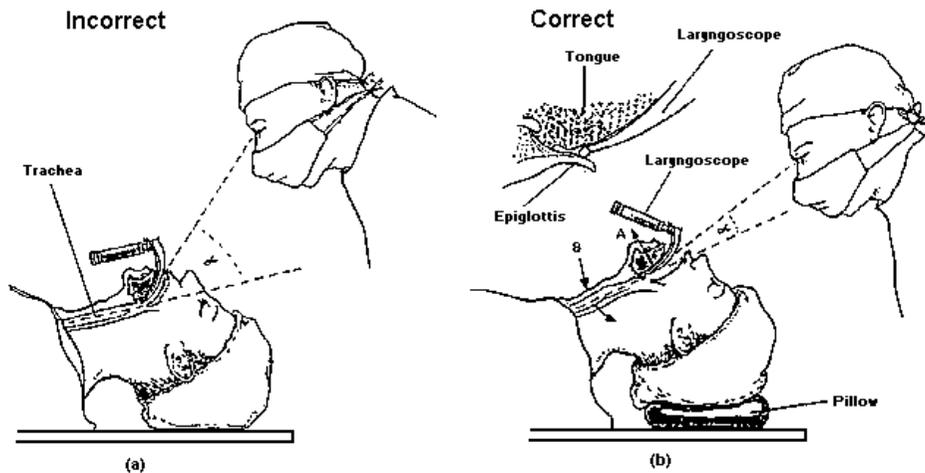
Déjà évoqué lors de T (tube), table à intubation :

- Mandrins
- Tubes de taille différente toujours prêts.
- Manche de rechange avec batterie pleine
- Lame de deux tailles au moins.
- Vérifier l'éclairage en accentuant au maximum l'angle entre le manche et la lame.

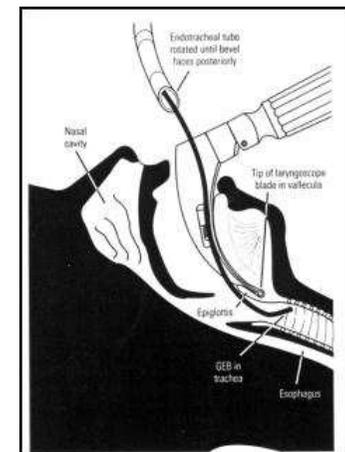


# Master plan – L = Laryngoscope

- Position du patient : **Sniffing dog**
- Sellick ou pas
- Remonter l'épiglotte vers la lame du laryngoscope (BURP manœuvre)



Laryngoscopie directe



# Master plan – L = Laryngoscope



Vidéolaryngoscope C-Mac Storz



エアウェイスコープ AWS-S100  
モニタを見ながらすばやく正確な気管挿管を  
することができる、新時代の喉頭鏡です。



AirwayScope

***Laryngoscopie indirecte*** : Pas  
besoin d'alignement visuel entre  
l'œil de l'opérateur et le larynx,  
forme des lames différentes.

# Master Plan – A = Agents

## ***Drogues d'urgence à préparer d'office :***

### •Adulte :

- Atropine 0,5 mgr/ml, 1 ml
- Ephédrine 5mgr/ml, 10 ml (1 ampoules de 50mgr/ml + 9 ml de LP) / Ephedrine préparée , 3 mgr/ml )

### •Pédiatrie

- Atropine 0,25 mgr/ml (1 ml de 0,5 mgr/ml + 1 ml de LP, Prélever 1 ml)
- Lysténon – Myoplégine – Celocurine 5 mgr/ml 10 ml (1 ml de 50 mgr/ml + 9 ml de LP) (Sera injecté en IM – 4 mgr/kg - si laryngospasme/bronchospasme avec grosse désaturation sans voie IV)

## ***Demander à l'anesthésiste pour les autres agents.***

### *Deux 'nouvelles drogues' :*

- L'Intralipid 20%® (Savoir où trouver ?)
- Le Bridion® (Suggamadex) (Savoir où trouver ?)

**A savoir aussi** : Dantrolène (Dantrium®) (Modalité d'administration, 20 mgr + 60 ml AD, 2,5 mgr/kg (2-3), 1 flacon pour 7 kg !!!) (Savoir où trouver ?)

# Master Plan – A = Agents

## HYPERTHERMIE MALIGNE (HM)

1. Demander de l'aide. Le pronostic vital est en jeu.
2. Arrêt immédiat de l'administration de tout **agent volatil halogéné** et de la **SCh (succinylcholine-celocurine®)**. **Hyperventiler** en oxygène pur, au moins 10 L/mn. Le changement de l'absorbeur de CO<sub>2</sub> et du circuit filtre n'est pas indispensable, mais, déposer tous les évaporateurs, qui peuvent fuir.
3. Administration initiale de **dantrolène 2-3 mg/kg**, en étant prêt à augmenter rapidement la posologie par incrément de 1 mg/kg jusqu'à 10 mg/kg.
  - Contrôle des signes MH (e.g. tachycardie, rigidité, hypercapnie et hyperthermie)
  - Une dose supérieure à 10 mg/kg peut être nécessaire
  - Chaque flacon de dantrolène contient 20 mg de médicament et 3 g de mannitol
  - Chaque flacon doit être dilué dans 60 ml d'eau stérile sans conservateur
4. Administrer du **NaHCO<sub>3</sub>** (14:1000) pour corriger l'acidose métabolique en fonction des gaz du sang. En l'absence de gaz du sang, administrer 1-2 mM/kg.
5. Simultanément, **refroidir le patient** gravement hyperthermique, sinon dès que possible, c'est à dire sans perdre du temps dans l'administration du dantrolène. Utiliser une solution IV salée (0,9%) glacée 15 ml/kg/15mn x 3 (pas de Ringer Lactate), et :
  - Irriguer l'estomac, la vessie, rectum, cavité opératoire sauf thorax avec la solution salée glacée
  - Refroidissement de surface par aspersion/évaporation vers 32°C au matériel refroidissant
  - Monitorer la température pour éviter l'hypothermie secondaire (arrêter à 38°C central, non rectal)
6. Les **arythmies** répondent normalement au traitement de l'acidose et de l'hyperkaliémie. En cas de persistance ou de menace vitale imminente, utiliser les anti-arythmiques usuels à l'exception des inhibiteurs calciques qui peuvent majorer l'hyperkaliémie et induire un collapsus CV.
7. Monitorer la **PETCO<sub>2</sub>** et mesurer les **gaz du sang artériel**, du sang veineux mêlé ou fémoral, la kaliémie, la calcémie, la coagulation et le débit urinaire.
8. L'**hyperkaliémie** est habituelle et doit être traitée par l'hyperventilation, le bicarbonate et l'insuline (10 U IO dans 50 ml G 50 % titré selon l'hyperkaliémie, ou 0.15 U IO/kg dans 1 ml/kg G 50 %). L'hyperK menaçante peut aussi être traitée par le calcium (2-5 mg/kg de CaCl<sub>2</sub>).
9. Assurer une **diurèse supérieure à 2 ml/kg/hr**.

Note. L'enfant de moins de 10 ans victime d'un arrêt cardiaque brutal après l'administration de SCh en l'absence d'hypoxie et de surdosage anesthésique doit être d'abord traité pour l'hyperkaliémie aiguë. Dans cette situation, du calcium doit être administré au même titre que la mise en oeuvre des autres moyens visant à réduire la kaliémie. Cet accident est présumé en rapport avec une dystrophie musculaire infraclinique.

### APRES LA CRISE

- A. Observer le patient en **USI pendant au moins 24 heures**, la recrudescence de la crise étant possible, particulièrement après une crise fulminante résistante au traitement.
- B. Donner du **dantrolène IV 1 mg/kg toutes les 6 heures pendant 24-48 heures**. Après cela, donner la même dose par voie orale pendant 24 heures, à prolonger si nécessaire.
- C. Suivre les gaz du sang, les CPK, le potassium et le calcium, la myoglobulinémie et urie, l'hémostase, et la température jusqu'au retour aux valeurs normales. La température centrale doit être monitorée jusqu'à la normalisation.
- D. **Inform**er le patient et sa famille en ce qui concerne l'HM et les précautions anesthésiques. Mettre le patient en contact avec l'Association des familles. Remplir le formulaire de déclaration de la crise pour le registre HM national.

Dantrolène  
(Dantrium®)  
(Modalité  
d'administration, 20  
mgr + 60 ml AD, 2,5  
mgr/kg (2-3), 1 flacon  
pour 6 kg !!!, puis  
perfusion continue,  
appeler les taxis  
médicaux pour faire le  
tour de la province ...)

# Master Plan – A = Agents : L'Intralipid 20%®

Intoxication aux Anesthésiques locaux.

## Symptomatologie *neurologique* :

- Engourdissement des lèvres, étourdissements, vertiges
- Troubles visuels (Diplopie, ...) ou auditifs (bourdonnements, ...)
- Agitation, désorientation spatio-temporelle, anxiété voire somnolence.
- Crise convulsive localisée voire grand mal.
- Coma

## Symptomatologie *cardiaque* :

- Tachycardie, hypertension
- Bradycardie, extrasystole
- Apparition d'un bloc de branche (élargissement du QRS)
- Trouble du rythme ventriculaire, tachycardie ventriculaire
- Fibrillation ventriculaire, Asystolie.

### TTM supportif :

Oxygène  
Benzodiazépines (Dormicum®),  
Propofol (Diprivan®) ?  
... ABC ...

**Pronostic mauvais**

### TTM supportif :

Support hémodynamique (Atropine, Adrénaline, ...)  
... ABC ...  
... CEC ...

TTM 'étiologique' : Intralipid 20%®

# Master Plan – A = Agents : L'Intralipid 20%®

Chélation de  
l'AL au sein de  
l'Intralipid  
20%®

1. Intralipid® 20% **bolus** de 1.5 ml/kg à injecter en 1 minute
2. Poursuivre immédiatement avec une **perfusion** d'Intralipid® 20% au débit de 0,25 ml/kg/min,
3. Continuer le massage cardiaque : les lipides doivent circuler.
4. Répéter le bolus initial toutes les 3 à 5 minutes si la circulation n'est pas rétablie (au maximum 2 bolus supplémentaires).
5. Continuer la perfusion jusqu'à ce que la stabilité hémodynamique soit restaurée. Augmenter le débit à 0,5 ml/kg/min si la pression sanguine décline.
6. Une **dose maximale totale** de 8 ml/kg est recommandée.

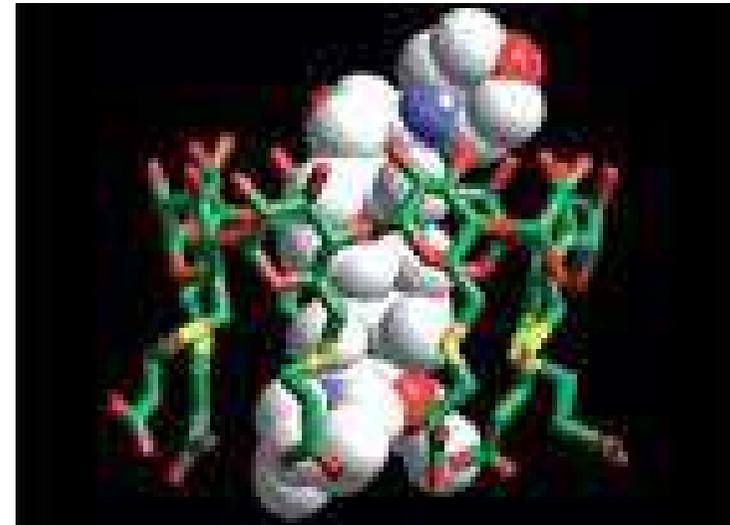
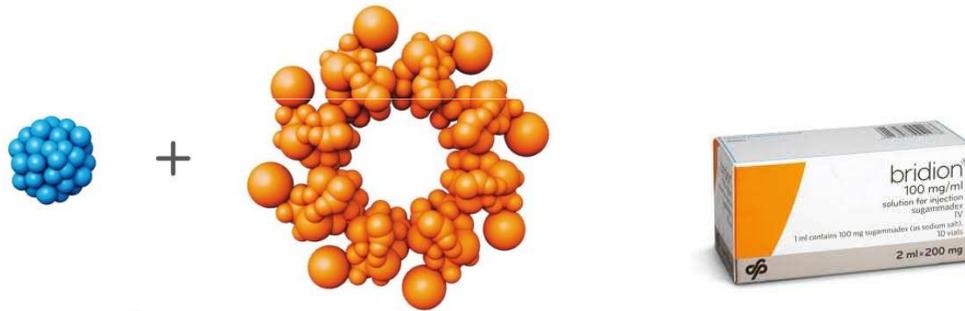
## *En pratique, réanimation d'un adulte pesant 70kg:*

1. *Prendre une poche de 500 ml d'Intralipid 20% et une seringue de 50 ml.*
2. *Aspirer 50 ml d'Intralipid® et administrer en I.V. directe en 30 secondes. Injecter une deuxième seringue de 50 ml de la même façon.*
3. *Ensuite relier la poche d'Intralipid® à une perfusion intraveineuse et laisser couler pendant les 15 minutes suivantes au débit de 0,25 ml/kg/min. Augmenter le débit à 0,5 mg/kg/min si nécessaire.*
4. *Répéter le bolus initial jusqu'à deux fois si la circulation n'est pas rétablie.*
5. *Pour un adulte de 70 kg, la dose maximale totale d'Intralipid® 20% est de 8 ml x 70 = 560 ml, soit +/- une poche de 500 ml.*

# Master Plan – A = Agents : Le Bridion® (Suggamadex)

**Can not ventilate ... Can not intubate + Séquence d'induction rapide**

**Dose de 8 mgr/kg à 16 mgr/kg,  
Ampoule 200 mgr/2ml**



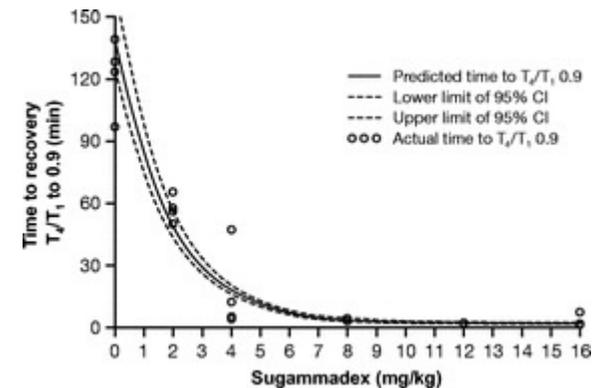
Anesthesiology 2007; 107:239-44

Copyright © 2007, the American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

## Reversal of Rocuronium-induced (1.2 mg/kg) Profound Neuromuscular Block by Sugammadex

### A Multicenter, Dose-finding and Safety Study

Hans D. de Boer, M.D.,\* Jacques J. Driessen, M.D., Ph.D.,† Marco A. E. Marcus, M.D., Ph.D.,‡  
Hans Kerkkamp, M.D., Ph.D.,§ Marten Heeringa, Ph.D.,|| Markus Klimek, M.D., Ph.D.¶



# Master Plan – N = Notes



***Notes : Le patient  
Sa personne, Son identité, Son dossier.***

# Conclusions

Master Plan ... → ... *La Check List*

Liste de contrôle de la sécurité chirurgicale			Organisation mondiale de la Santé	Sécurité des patients <small>Une Alliance mondiale pour des soins plus sûrs</small>
<b>Avant induction de l'anesthésie</b> <small>(avec au moins l'infirmier(ère) et l'anesthésiste)</small>	<b>Avant incision de la peau</b> <small>(avec l'infirmier(ère), l'anesthésiste et le chirurgien)</small>	<b>Avant que le patient ne quitte la salle d'opération</b> <small>(avec l'infirmier(ère), l'anesthésiste et le chirurgien)</small>		
<b>Le patient a-t-il confirmé son identité, le site, l'intervention et son consentement ?</b> <input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Confirmer que les membres de l'équipe se sont tous présentés en précisant leur(s) fonction(s)	<b>L'infirmier(ère) confirme oralement :</b>		
<b>Le site de l'intervention est-il marqué ?</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Sans objet	<input type="checkbox"/> Confirmer le nom du patient, l'intervention et le site de l'incision	<input type="checkbox"/> Le type d'intervention		
<b>Le matériel et les produits d'anesthésie ont-ils été vérifiés ?</b> <input type="checkbox"/> Oui	<b>Une prophylaxie antibiotique a-t-elle été administrée au cours des 60 dernières minutes ?</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Sans objet	<input type="checkbox"/> Que le décompte final des instruments, des compresses et des aiguilles est correct		
<b>L'oxymètre de pouls est-il en place et en état de marche ?</b> <input type="checkbox"/> Oui	<b>Anticipation d'évènements critiques</b>	<input type="checkbox"/> Que les prélèvements sont bien étiquetés (lecture à haute voix des étiquettes, avec le nom du patient)		
<b>Le patient présente-t-il :</b>	<b>Pour le chirurgien :</b>	<input type="checkbox"/> S'il y a des dysfonctionnements matériels à résoudre		
<b>une allergie connue ?</b> <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Quelles seront les étapes critiques ou inhabituelles ?	<b>Pour le chirurgien, l'anesthésiste et l'infirmier(ère)</b>		
<b>un risque d'intubation difficile ou un risque d'inhalation ?</b> <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui, et équipements/assistance disponibles	<input type="checkbox"/> Quelle sera la durée de l'intervention ?	<input type="checkbox"/> Quelles sont les principales préoccupations relatives au réveil et à la prise en charge postopératoire du patient ?		
<b>un risque de perte sanguine &gt;500ml (ou 7ml/kg en pédiatrie) ?</b> <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui, et des liquides et deux voies IV ou centrales sont prévus	<input type="checkbox"/> Quelle est la perte sanguine anticipée ?			
	<b>Pour l'anesthésiste :</b>			
	<input type="checkbox"/> Le patient présente-t-il un problème particulier ?			
	<b>Pour l'équipe infirmière :</b>			
	<input type="checkbox"/> La stérilité a-t-elle été confirmée (avec les résultats des indicateurs) ?			
	<input type="checkbox"/> Y-a-t-il des dysfonctionnements matériels ou autres problèmes ?			
	<b>Les documents d'imagerie essentiels sont-ils disponibles en salle ?</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Sans objet			

SPECIAL ARTICLE

## A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population

Alex B. Haynes, M.D., M.P.H., Thomas G. Weiser, M.D., M.P.H., William R. Berry, M.D., M.P.H., Stuart R. Lipsitz, Sc.D., Abdel-Hadi S. Breizat, M.D., Ph.D., E. Patchen Dellinger, M.D., Teodoro Herbosa, M.D., Sudhir Joseph, M.S., Pascience L. Kibatala, M.D., Marie Carmela M. Lapitan, M.D., Alan F. Merry, M.B., Ch.B., F.A.N.Z.C.A., F.R.C.A., Krishna Moorthy, M.D., F.R.C.S., Richard K. Reznick, M.D., M.Ed., Bryce Taylor, M.D., and Atul A. Gawande, M.D., M.P.H., for the Safe Surgery Saves Lives Study Group\*

ABSTRACT

**BACKGROUND**

Surgery has become an integral part of global health care, with an estimated 234 million operations performed yearly. Surgical complications are common and often preventable. We hypothesized that a program to implement a 19-item surgical safety checklist designed to improve team communication and consistency of care would reduce complications and deaths associated with surgery.

**METHODS**

Between October 2007 and September 2008, eight hospitals in eight cities (Toronto, Canada; New Delhi, India; Amman, Jordan; Auckland, New Zealand; Manila, Philippines; Ifakara, Tanzania; London, England; and Seattle, WA) representing a variety of economic circumstances and diverse populations of patients participated in the World Health Organization's Safe Surgery Saves Lives program. We prospectively collected data on clinical processes and outcomes from 3733 consecutively enrolled patients 16 years of age or older who were undergoing noncardiac surgery. We subsequently collected data on 3955 consecutively enrolled patients after the introduction of the Surgical Safety Checklist. The primary end point was the rate of complications, including death, during hospitalization within the first 30 days after the operation.

**RESULTS**

The rate of death was 1.5% before the checklist was introduced and declined to 0.8% afterward ( $P=0.003$ ). Inpatient complications occurred in 11.0% of patients at baseline and in 7.0% after introduction of the checklist ( $P<0.001$ ).

**CONCLUSIONS**

Implementation of the checklist was associated with concomitant reductions in the rates of death and complications among patients at least 16 years of age who were undergoing noncardiac surgery in a diverse group of hospitals.

### Surgical safety checklists: do they improve outcomes?

I. A. Walker<sup>1\*</sup>, S. Reshamwalla<sup>2</sup> and I. H. Wilson<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Great Ormond Street Hospital NHS Foundation Trust, London WC1N 3JH, UK

<sup>2</sup> Lifebox Foundation, 21 Portland Place, London W1B 1PY, UK

<sup>3</sup> Royal Devon and Exeter NHS Foundation Trust, Exeter EX2 5DW, UK

\* Corresponding author. E-mail: isabeauwalker@mac.com

- Checklists, notably the WHO Surgical Safety Checklist, have an established place in safe theatre practice.
- There is emerging evidence that checklists may have further applications in acute and emergency situations.
- Effective implementation of checklists requires individual clinicians to adapt to a changing safety culture.

*Merci de  
votre  
attention*