

## RESTITUTION DU CONGRÈS DE L'ESA 2012

La Société européenne d'anesthésie organise son congrès, EUROANESTHESIA, partout en Europe. Les congrès sont soutenus par des membres et des non-membres représentant plus de 65 pays du monde entier.

**L'EUROANESTHESIA** est organisé avec la participation active de sociétés nationales et des réunions communes sont tenues avec eux occasionnellement. **L'EUROANESTHESIA** est accrédité par l'UEMS\*/EACCME\* pour des crédits de C.M.E\*.

**L'EUROANESTHESIA** offre un programme scientifique complet de cours de remise à niveau, de symposiums scientifiques, de symposiums satellites et d'ateliers, ainsi que la présentation et la discussion de papiers de recherche originaux.

Le programme scientifique est établi par 19 sous-comités scientifiques.

Les abstracts et posters présentés durant le congrès sont publiés comme un supplément au Journal Européen d'Anesthésiologie.

Cette année s'est tenue à Paris la septième édition de ce congrès. A cette occasion, un comité de six médecins a accepté, en partenariat avec Dräger, d'assister à des conférences précises et de vous en apporter la substantifique moelle.

L'ensemble de ces résumés est organisé selon le sommaire suivant :

### Partie 1 : Les classiques

1. **Monitoring** : Quels sont les outils de surveillance disponibles ?
2. **Ventilation** : Que dire de la ventilation protectrice ?
3. **Pharmacologie** : Où en sommes-nous des « close loops » ?

### Partie 2 : Les futures tendances

### Partie 3 : Ce qu'il faut retenir

\* European Union of Medical Specialists / European Accreditation Council for Continuing Medical Education  
\* Continuing Medical Education

## Composition du comité scientifique :

**Dr Claire Larcher** (Hôpital des Enfants, Toulouse)  
**Dr Aurélie Bonnet** (Hôpital de la Croix Rousse, Lyon)  
**Dr Bénédicte Déhedin** (Hôpital Nord, Amiens)

**Dr Agnès Almayrac** (Hôpital La Pitié Salpêtrière, Paris)  
**Dr Eric Noll** (Hôpital Hautepierre, Strasbourg)  
**Dr Christophe Gutton** (Hôpital St Antoine, Paris)

## PARTIE 1 : LES CLASSIQUES

### 1. Monitoring : Quels sont les outils de surveillance disponibles ?

Les systèmes de monitoring reposant sur le principe du **NIRS (Near InfraRed Spectroscopy)** permettent une estimation de la saturation tissulaire cérébrale en oxygène. Le principe physique de cette technologie repose sur l'absorption par l'oxyhémoglobine ( $\text{HbO}_2$ ) d'une quantité de photons de longueur d'onde spécifique (proche infrarouge) en fonction de sa concentration. Les photons de cette longueur d'onde pénètrent sur plusieurs centimètres sous la sonde émettrice ce qui permet un monitoring du parenchyme cérébral sous la table osseuse lors de leur application sur la peau du front.

La valeur exprimée par les dispositifs de mesure du NIRS cérébral correspond à la moyenne d'absorption de l' $\text{HbO}_2$  sur le volume de mesure (entre 0 et 100). La distribution de l' $\text{HbO}_2$  dans le parenchyme cérébral est de 70% dans le sang artériel et de 30% dans le sang veineux.

En conséquence, il apparaît que la mesure du NIRS est influencée par la quantité d'hémoglobine et du type de vascularisation parenchymateuse, plus que la valeur absolue, c'est donc la variation de cette valeur

qui semble intéressante pour le monitoring cérébral en situation d'agression.

**L'électroencéphalographie (EEG)** est une autre technique de monitoring cérébral basée sur l'étude de potentiels électriques générés par l'activité corticale enregistrés par des électrodes situées au niveau du scalp. Les systèmes de monitoring basés sur l'EEG les plus utilisés en clinique utilisent des algorithmes d'analyse du signal EEG (BIS©, Entropie©) : après analyse du signal EEG par le moniteur, le niveau d'hypnose est résumé par un chiffre grâce à l'utilisation d'algorithmes d'analyse. Cette expression numérique permet de s'affranchir des connaissances nécessaires à l'analyse d'un tracé EEG "brut" et de fixer des objectifs standardisés de niveau d'hypnose. Cependant, la précision d'utilisation de ces monitorages est limitée aux types de patients et molécules d'anesthésiques ayant été étudiées pour l'établissement de ces algorithmes.

**Les potentiels évoqués somatosensoriels** permettent un neuromonitorage de l'ensemble des structures somatosensitives (système nerveux périphérique, moelle épinière, tronc cérébral et projections thalamocorticales). Après une stimulation périphérique par neurostimulation,

la réponse (potentiels évoqués) est enregistrée par des électrodes placées sur le site d'intérêt (scalp par exemple). Une intégrité de l'ensemble du système est nécessaire pour enregistrer ces potentiels, en cas d'altération ou de disparition de la réponse une atteinte fonctionnelle est suspectée.

**L'examen clinique** est également un élément de neuromonitorage. Les éléments d'examen sont en particulier : les diamètres pupillaires, l'interrogatoire temporospatial, la motricité (flexion palmaire latéralisée).

Les différents éléments de neuromonitorage permettent d'envisager une utilisation progressivement croissante dans différentes situations cliniques critiques comme la surveillance neurologique lors de la chirurgie vasculaire aorto-carotidienne ou l'établissement d'un pronostic neurologique dans les agressions cérébrales telles que l'arrêt cardio circulatoire réanimé.

(Issu de "Brain Monitoring in critical situations" Yil-Hankala A. (FI), Tiainen M. (FI))

**L'indice de variabilité de la pléth (PVI)** permet un monitoring continu et non invasif de la précharge dépendance par analyse des variations de l'onde pléthysmographique

d'oxymétrie de pouls au cours du cycle ventilatoire. Les variations de pression intrathoracique relatives au volume intravasculaire entraînent des variations de perfusion périphérique mesurées par le courbe pléthysmographique. Le PVI à une fiabilité similaire à la variation de volume d'éjection systolique pour prédire la réponse au remplissage. Les seuils de prédictivité d'une réponse au remplissage vasculaire (augmentation de l'index cardiaque de 15%) sont un PVI > 14% au bloc opératoire (*Cannesson et al. Br. J. Anaesth 2008*) et > 17% en réanimation (*Loupec et al. Crit. Care Med. 2011*). Le PVI trouve tout son intérêt dans le monitoring du remplissage vasculaire chez les patients de chirurgie ou de réanimation quand un monitoring invasif n'est pas nécessaire en première intention. Cette technique est applicable chez les patients ventilés mécaniquement, en rythme sinusal et nécessite un signal pléthysmographique de qualité.

**La co-oxymétrie de pouls** permet un monitoring continu et non invasif de l'hémoglobémie. Elle permet ainsi de détecter précocement des hémorragies et trouve tout son intérêt en obstétrique (3% d'hémorragie massive).

La Co-oxymétrie permet de

détecter de manière fiable et non invasive les variations de l'hémoglobémie. Il existe une déviation standard de mesure entre hémoglobémie mesurée au laboratoire et le monitoring par Co-oxymétrie se situant entre -0.1 +/- 1.0 g/dl chez l'adulte et de 0.0 +/- 1.0 g/dl en pédiatrie (*Berkow et al. Anesth Analg 2011 ; 113 (6): 1396-1402, Frasca et al. Crit Care Med 2011; 39(10): 2277-2282*). Ce moniteur peut être intéressant en pédiatrie, notamment en préopératoire afin d'évaluer le taux d'hémoglobine en évitant toute piqûre (redoutée par l'enfant et les parents). Le Pulse Co-oxymeter est proposé par Masimo.

La dépression respiratoire est l'évènement indésirable le plus fréquent chez les patients en salle de réveil (*Bhananker et al. Anesthesiology 2006; 104:228-34*). Il existe environ 20/10000 patients qui souffrent de « sursédation » (oversedation) aux narcotiques (*Vila et al. Anesth Analg 2005 ; 101 : 474-480*) dont la manifestation principale est la dépression respiratoire. C'est pourquoi il existe une recommandation de niveau A rendant obligatoire le monitoring de l'oxygénation par oxymétrie lorsque des opiacés sont utilisés.

Cependant, la SpO<sub>2</sub> détecte tardivement la dépression respiratoire sous oxygénothérapie. L'EtCO<sub>2</sub> permet un dépistage plus précoce (*Overdyck et al. Anesth Analg 2007 ; 105 : 412-418*). **L'Acoustic Respiratory Rate (RRa)** par Masimo a montré une sensibilité supérieure à l'EtCO<sub>2</sub> pour détecter précocement les apnées (*Ramsay et al. Anesth Analg 2012, accepted for publication*). Il permet de détecter les bruits respiratoires au niveau du cou mais cette technique est soumise à différents artefacts et est notamment sensible aux bruits ambiants.

(Issu de "Noninvasive management of the peri-operative patient: translating numbers into clinical applications", Symposium Satellite).

Au cours de la sédation, les épisodes d'hypoxémie sont fréquents. Ceci est lié à l'utilisation du propofol et des opiacés qui diminuent la fréquence respiratoire et la PaO<sub>2</sub>. Le propofol altère de plus la réponse à l'hypoxie.

**La saturation pulsée en oxygène** est corrélée aux mesures de PO<sub>2</sub> sur les gaz du sang artériels mais n'apporte qu'une alerte que tardive sur le déficit en oxygène du fait du temps nécessaire à l'analyse du signal.

**La mesure du CO<sub>2</sub> expiré** donne deux éléments intéressants :

la mesure de la fréquence respiratoire et la forme de la courbe qui peut dénoter d'une obstruction distale en particulier. La valeur de l'EtCO<sub>2</sub> qui est bien souvent sous estimée en raison de fuites. Cependant si elle est élevée, le patient est réellement hypercapnique. C'est le moins bon indicateur donné par la mesure du CO<sub>2</sub> expiré en VS. L'avantage de cet outil de surveillance est qu'il permet de détecter une apnée ou une bradypnée avant qu'il n'existe une hypoxémie détectée par la SpO<sub>2</sub>. Il existe plusieurs systèmes, en particulier certains avec un cale-dents intégré, intéressants pour les endoscopies digestives hautes.

**La mesure de l'impédance thoracique** permet d'évaluer la fréquence respiratoire, mais présente quelques limites, notamment lorsque l'amplitude respiratoire est basse, elle peut sous-estimer la fréquence respiratoire. Par ailleurs les apnées obstructives sont mal détectées car le thorax présente un mouvement qui n'est pas efficace.

En somme la conférencière a insisté beaucoup sur l'intérêt de la mesure du CO<sub>2</sub> au cours de la sédation comme outil de sécurité.

(Issu de "Monitoring during sedation. Billard V. (Fr), Gambus PL

(Sp), YiHankala A. (Fl)).

**L'esCCO** permet un monitoring non invasif du débit cardiaque à partir du tracé électrocardiographique et de la courbe d'oxymétrie de pouls. Le débit cardiaque est calculé d'après un algorithme basé sur la mesure du pulse wave transit time (PWTT). Le PWTT étant le temps entre le pic de l'onde R électrocardiographique et le pic de l'onde d'oxymétrie de pouls. Dans une étude multicentrique présentée à l'Euroanesthesia 2010 l'esCCO présente une bonne corrélation avec le débit cardiaque mesuré par thermodilution, stable dans le temps et dans diverses situations cliniques. Le biais et la précision ne sont cependant pas assez bons pour remplacer le monitoring du débit cardiaque par un cathéter artériel. Une étude préliminaire montre une bonne corrélation entre le volume d'éjection systolique indexé mesuré par esCCO, le volume d'éjection systolique indexé mesuré par thermodilution et la variation de pression pulsée. Dans ces études l'esCCO a été calibré de manière invasive par thermodilution, une calibration non invasive basée sur les informations démographiques du patient est désormais disponible et reste à évaluer. L'esCCO est

un outil de monitoring non invasif prometteur mais l'état actuel des connaissances ne permet pas de le substituer aux techniques de monitoring invasives.

(Issu de « New trend in monitoring cardiac output non-invasively, Symposium Satellite).

## 2. Ventilation : Que dire de la ventilation protectrice ?

L'utilisation d'une PEP donne encore lieu à un débat pour ou contre.

Une abondante littérature d'études cliniques et expérimentales est disponible pour argumenter en faveur de l'utilisation de la PEP. Les atelectasies augmentent avec la concentration en O<sub>2</sub>. En per-opératoire, appliquer une PEP après une manœuvre de recrutement s'est révélé efficace pour prévenir les atelectasies, même pour des FiO<sub>2</sub> élevées.

Chez l'obèse, on observe, dans le poumon, une meilleure distribution des gaz et moins d'effet shunt sous l'effet de la PEP.

Après une chirurgie abdominale programmée, 5.4% des patients vont développer une lésion pulmonaire aigue (ALI, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>>200), parmi ceux-là 35% évolueront vers un SDRA

( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ ). Prévenir les atélectasies dès le per-opératoire s'avère donc indispensable. Appliquer une PEP à l'induction anesthésique pendant la pré-oxygénation et les périodes de ventilation mécanique s'est montré efficace dans la prévention des atélectasies. Chez le patient obèse, les atélectasies se constituent dès l'induction. Effectuer une manœuvre de recrutement et laisser une PEP permet de les reverser, ce qui se traduit aussi par une amélioration de l'oxygénation. L'effet d'une manœuvre de recrutement sans PEP ne perdure pas. L'utilisation de la PEP en per-opératoire n'a pas montré d'effet sur la mortalité post-opératoire dans la seule méta-analyse disponible du fait du nombre insuffisant de patients. Néanmoins, à J1 et de façon significative, le rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  est augmenté et les atélectasies diminuées. À J3, ces effets persistent bien que non significativement. La littérature médicale abonde depuis plusieurs années pour justifier l'utilisation de la PEP à l'induction anesthésique et en per-opératoire, d'autant plus chez le patient obèse. Ses effets bénéfiques sur le devenir du patient n'ont pas encore été prouvés. L'étude PROVIHLO en cours en chirurgie digestive devrait répondre à la question des complications pulmonaires

post-opératoires. Néanmoins, certains remettent en question trois mythes concernant la PEP: la PEP comme protection pulmonaire, la PEP pour une meilleure oxygénation et une meilleure capacité fonctionnelle respiratoire, la PEP comme un standard et un meilleur devenir des patients. La PEP seule ne permet pas un recrutement alvéolaire efficace. Comme montré par les images scannographiques, c'est l'association manœuvre de recrutement et PEP qui permet d'obtenir un recrutement significatif. Une étude expérimentale menée sur le cochon en SDRA a mis en évidence une augmentation de l'inflammation systémique et alvéolaire de même que des lésions histologiques plus sévères dans le groupe ventilé avec un niveau de PEP à 10  $\text{cmH}_2\text{O}$  par rapport à 3  $\text{cmH}_2\text{O}$ , alors qu'aucune différence n'était observée entre volume courant bas ou élevé. Sur poumon sain comme lésé, la surdistension pulmonaire apparaît dès les faibles niveaux de PEP et croît linéairement. On peut donc s'interroger sur le bien-fondé de la PEP quand les atélectasies sont peu importantes. En réanimation, la stratégie de ventilation à haut niveau de PEP diminue la mortalité du patient en SDRA mais on observe

une tendance à l'augmentation de la mortalité avec la même stratégie ventilatoire chez les patients moins sévères (ALI). Sur le plan hémodynamique, la PEP diminue la pression artérielle et le débit cardiaque et donc les débits régionaux de certains organes. En général, la PEP permet d'améliorer la capacité fonctionnelle respiratoire par le recrutement induit mais ceci n'est pas observé en cas d'obstruction bronchique, chez l'asthmatique par exemple. En ventilation spontanée sur un masque laryngé, la PEP n'améliore pas la saturation pulsée en  $\text{O}_2$ . En France, en 2006, 80% des anesthésistes ventilaient leurs patients sans PEP. L'utilisation de la PEP en per-opératoire n'a aucune répercussion sur la mortalité post-opératoire, les seuls bénéfices observés sont une amélioration du rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  et une diminution des atélectasies à J1 mais ne persistant pas à J3. Par ailleurs, on ne retrouve pas la PEP dans les scores prédictifs de complications pulmonaires, ni comme facteur de risque ni comme facteur protecteur.

En conclusion, on peut utiliser la PEP pour améliorer l'oxygénation chez les patients dont le poumon est lésé ou à risque et dans les chirurgies thoraciques ou abdominales

longues. L'application de la PEP devrait être précédée d'une manœuvre de recrutement et le niveau de PEP doit être ciblé sur des objectifs comme l'élastance pulmonaire ou la PaO<sub>2</sub>.  
(Issu de « PEP for all ? » Markstaller K. (Au), Gama de Abreu M. (De)).

Concernant la protection pulmonaire per-opératoire, il est montré qu'un volume courant per-opératoire inférieur ou égal à 7 ml/kg diminue la fréquence des dommages extra-cellulaires du parenchyme pulmonaire (*Moriondo et al. Respir. Physiol. Neurobiol 2012; 181 (3): 308-20*). Ainsi, une ventilation protectrice per-opératoire diminue l'incidence des inflammations pulmonaires post-opératoires responsables d'Acute Lung Injury (ALI) ou de SDRA (*Determann et al. Critical care 2010, 14:R1*). Dans le cadre de bas volumes courants employés, l'ajout d'une PEP per-opératoire peut être bénéfique pour lutter contre les atélectasies des bases (*Pelosi et al. Anesthesiology 2011;115:923-5*). En revanche, une PEP ajoutée en per-opératoire n'a de sens que si elle est associée à des manœuvres de recrutement régulières (*Lellouche et al. Anesthesiology 2012; 116: 1072-8*). Ces manœuvres sont à réaliser dès l'intubation des

voies aériennes afin de diminuer la présence d'atélectasies formées au cours de la phase d'hypoventilation lors de l'induction de l'anesthésie. La manœuvre de recrutement la plus simple à réaliser et à retenir consiste à appliquer une pression de plateau de 30 cmH<sub>2</sub>O durant 30 secondes (*Reinius et al. Anesthesiology 2009; 111 : 979-987*). Elle peut être responsable d'instabilités hémodynamiques, c'est pourquoi le Pr Pelosi utilise une manœuvre progressive consistant à augmenter en parallèle le volume courant et la PEP pour obtenir des pressions de plateau de 30 cmH<sub>2</sub>O à chaque cycle durant une minute. Dans ce cas, l'absence de pause inspiratoire permet de diminuer les répercussions sur le retour veineux.

Cependant, il faut se méfier des instabilités hémodynamiques que peuvent induire les manœuvres de recrutement. Les manœuvres de recrutement sont à réaliser dès la prise en charge des voies aériennes par intubation afin de diminuer la présence des atélectasies qui se sont formées au cours de la phase d'hypoventilation lors de l'induction de l'anesthésie. Actuellement il n'existe pas de données permettant de préférer la ventilation de volume ou en pression contrôlée. Au sujet de la ventilation mono-

pulmonaire, celle-ci peut être indiquée en cas de chirurgie broncho-alvéolaire, d'hémoptysie, d'infection respiratoire unilatérale, d'emphysème unilatéral ou de fistule broncho-pulmonaire. Il existe un débat autour du matériel indiqué. La sonde à double lumière diminue de manière significative l'incidence des atélectasies pulmonaires post-opératoires, tandis que le bloqueur bronchique diminue de manière significative les traumatismes des cordes vocales (*Narayanaswamy et al. Anesth Analg 2009; 108: 1097-1101*). Il est convenu qu'une ventilation protectrice à petits volumes courants de 5 ml/kg diminue de manière significative l'incidence des inflammations systémiques post-opératoires (*Michelet et al. Anesthesiology 2006; 105 : 911-919*). Pour cette raison, en cas de désaturation du patient en per-opératoire confirmée à la gazométrie, le Pr Langeron propose un algorithme décisionnel où la modification des volumes courants interviendra en dernier. Il préconise en premier temps d'augmenter la FiO<sub>2</sub>, en second temps de pratiquer une fibroscopie per-opératoire afin de vérifier la position de la sonde et de libérer de possibles bouchons, en troisième d'ajuster la PEP, et en dernier recours de modifier les volumes courants. Enfin, dans les pays anglo-

saxons, l'industrie agro-alimentaire crée 3800 Kcal/jour/personne tandis que les besoins sont en moyenne de 2200 Kcal/jour/personne. L'obésité est un facteur de risque d'apnée du sommeil, d'asthme, de bronchopathie chronique obstructive et de diabète. Paradoxalement, la sévérité de l'obésité n'est pas associée à la gravité de l'apnée du sommeil (*British Journal of Anaesthesia* 2011 ; 106 (1) : 131-9). Ces patients sont à risque de ventilation difficile, d'atélectasies et de syndrome restrictif avec difficultés de pressions ventilatoires hautes. Un certain nombre de mesures sont validées pour la ventilation de ces patients : la position de la tête avant induction préconise un léger fléchissement afin d'obtenir une angulation des voies aériennes proche de 0 degré ; une PEP associée à des manœuvres de recrutement régulières est préconisée dès l'intubation oro-trachéale des patients ; en raison d'une compliance diminuée, les pressions inspiratoires durant les manœuvres de recrutement sont augmentées à 40 cmH<sub>2</sub>O et durant chaque cycle, la pression de plateau autorisée peut atteindre 30 cmH<sub>2</sub>O. Il n'existe pas d'argument pour ventiler ces patients en pression positive. Jusqu'à présent, la ventilation en Volumes

Contrôlés reste la référence. (Issu de « Lung protective ventilation – can technique and performance make a difference », “Intraoperative ventilation” Pelosi P. (I), Langeron O. (P), Bellamy M. (UK)) Symposium Satellite.

### 3. Pharmacologie : Où en sommes-nous des « close loops » ?

Les systèmes de boucles sont les systèmes fermés, permettant l'ajustement automatisé, selon un algorithme informatisé, de l'administration d'une drogue à la suite de l'analyse d'une variable clinique ou paraclinique provenant du patient (rétrocontrôle). Les buts de l'utilisation de ces systèmes sont de formaliser les procédures d'observation et d'intervention et de permettre un contrôle plus fin et précis de l'anesthésie. Les bénéfices à en attendre sont l'amélioration des soins, l'administration de doses plus faibles et la limitation du risque d'erreur, notamment lorsque la vigilance du clinicien est diminuée (travail nocturne).

Ces systèmes de boucles automatisés en anesthésie ne nécessitent pas une parfaite compréhension de l'anesthésie et de la profondeur de celle-ci. L'anesthésie, la conscience et l'effet des différents

médicaments en anesthésie sur la vigilance sont encore imparfaitement compris.

Cependant, l'anesthésie est un phénomène observable et contrôlable. La mise au point rapide d'une boucle utilisant le BIS et le DIPRIFUSOR montre que la nécessité d'une compréhension parfaite de l'anesthésie n'est pas nécessaire à la mise de point de systèmes boucles.

Ce ne sont pas nécessairement des systèmes nécessitant une expertise particulière. En effet, en utilisant une bonne variable observée et un bon modèle de prédiction pharmacologique, un simple facteur de contrôle et d'ajustement est nécessaire. Ainsi, des anesthésistes formés en 2 jours sont capables d'utiliser une boucle d'administration du rémifentanyl et du propofol.

De ces systèmes on peut retenir le modèle, utilisant des variables contrôlées (administration d'un médicament), des variables mesurées (BIS par exemple) et des perturbations (intubation, chirurgie). Ces modèles nous montrent également la complexité des modèles utilisant des variables multiples qui ne permettent par leur utilisation concrète. Les systèmes boucles doivent rester simples et reposer sur une seule mesure et peu de médicaments.

Le délai de modification de la

variable mesurée est essentiel et conditionne la bonne utilisation d'un système boucle. Par exemple le délai de modification du BIS lié à sa durée de moyennage est essentiel à connaître pour comprendre les limites de ces systèmes boucles et l'anticipation lors de temps chirurgicaux et anesthésiques particuliers.

La mise au point de systèmes de boucles utilisables en pratique clinique, nécessite la collaboration entre chercheurs et industriels. L'élaboration de prototypes doit se confronter aux normes légales (FDA, CE), afin de se rapprocher d'un dispositif commercialisable. Pour les cliniciens-chercheurs, il est essentiel de connaître les risques liés à l'utilisation et les limites d'un dispositif expérimental, afin de savoir quand celui-ci peut être dangereux.

Les systèmes boucles, sous réserve qu'ils soient simples et intégrant peu de variables peuvent permettre une optimisation de l'administration de l'anesthésie, limitant les erreurs d'administration. Le délai de modification de la variable mesurée est essentiel à connaître pour une bonne utilisation de ces systèmes.

(Issu de « Closed loop system in anaesthesia and intensive

care », A.Absalom (NL), C-M. Ionescu (Bel), M. M. R. F. Struys (NL).



## PARTIE 2 : LES FUTURES TENDANCES

### **Is it Dangerous for anesthesia trainees to drive after a shift of night duty ? A simulation study in urban and monotonous conditions.**

S Arzalier-Daret (FR).

Le retour à domicile en voiture après une nuit passée en garde est une situation à risque pour les médecins, la fatigue étant un facteur de risque reconnu d'accident de la voie publique. Les auteurs ont comparé la conduite en voiture sur simulateur parmi un groupe d'internes dans 2 situations : en sortie de garde et au décours d'une journée normale

Les résultats montrent que sur 30 internes la conduite en situation monotone (autoroute) est altérée en sortie de garde : plus de déviation latérale de trajectoire et plus de difficulté à maîtriser sa vitesse. Il importe de prendre ces données en compte afin d'améliorer la sécurité des personnes qui travaillent sur un mode de gardes.

### **Mechanism of DIC induction – Staphylococcal extracellular adherence protein (Eap) induces activation of platelets and coagulation by stimulation of thiol isomerases.**

Bertling (DE).

La coagulation intravasculaire

disséminée (CIVD) est favorisée par certains types bactériens induisant une agrégation plaquettaire intense. Les auteurs ont étudié le mécanisme qui permet à une protéine sécrétée par *S. aureus* (Eap) d'activer l'agrégation plaquettaire.

Les protéines dissulfides isoméras (PDI) à la surface des plaquettes interagissent avec Eap pour activer la voie GPIIb/IIIa qui provoque agrégation plaquettaire et formation de thrombine.

Cette voie est bloquée par les glycoasminoglycanes, l'héparine et les héparinoïdes.

### **Effect of blood pressure management during aortic coarctation repair in neonates on tissue oxygen saturation measured by near infrared spectroscopy.**

A. Moerman (B).

Les auteurs ont comparé les conséquences d'une régulation tensionnelle basée sur le Nitroprussiate de Sodium (SNP), la nitroglycerine (NTG) et le sevoflurane (Sevo) sur la perfusion tissulaire (NIRS cérébrale, rénale et musculaire) lors de la chirurgie de coarctation aortique néonatale (n=10 par groupe). Le SNP diminuait l'oxygénation

tissulaire estimée par le NIRS au niveau rénal et musculaire comparé aux groupes NTG et Sevo.

### **Acute hypoxia during propofol-anesthesia, but not during sevoflurane-anesthesia, stimulates macro- and microcirculatory hemodynamics in dogs.**

L. Schwarte L. (NL).

Sur un modèle animal canin d'hypoxie aiguë (FiO<sub>2</sub> 0,1 % pour 15 min), les auteurs ont comparé l'effet hémodynamique (débit cardiaque, consommation globale en oxygène) et microcirculatoire (tonométrie gastrique, muqueuse orale) du propofol et du sévoflurane (n=6 par groupe). Le groupe propofol montrait une stimulation des paramètres hémodynamiques et une augmentation de la perfusion microcirculatoire par rapport au groupe sévoflurane.

### **Chronic post-surgical pain after herniorrhaphy, hysterectomy and thoracotomy : incidence of pain at 3 month and 12 month. GENDOLCAT study.**

A Montes (SP).

Les auteurs ont voulu mesurer la fréquence des douleurs chroniques post-opératoires à

3 et 12 mois. Sur un suivi de cohorte de patients opérés de hernie, hystérectomie et thoracotomie, ils ont retrouvé respectivement : 4,5 %, 5,9 % et 17% de douleurs chroniques à 1 an.

Ces constatations incitent à poursuivre les efforts de recherche sur les douleurs chroniques post-opératoire, leurs fréquences étant largement sous-estimée.

## **Anesthésie intraveineuse à objectif de concentration cérébrale au propofol.**

Billard V (Fr)

Plusieurs intérêts existent concernant l'utilisation des anesthésies IV à objectif de concentration cérébrale. Elles permettent de réaliser une anesthésie titrée avec une augmentation lente de la cible cérébrale, notamment intéressante chez les patients fragiles ou âgés. De plus, en cas d'intubation difficile non prévue, elles permettent le maintien d'une concentration d'anesthésie suffisante au cours de toutes les manœuvres. Ainsi l'anesthésiste peut se concentrer non seulement sur l'intubation, mais également sur l'ensemble de la thérapie.

Les délais de récupération sont optimisés grâce à l'utilisation concomitante de l'index bispectral et ce d'autant plus qu'il existe des modes de contrôle du BIS sur l'administration de propofol (close loop) (*Liu, Anesthesiology 2006*). Le temps passé par le patient hors des zones cibles de BIS est alors réduit, ce qui a un intérêt du fait des augmentations de durée de séjour et de mortalité que le temps passé en dessous du BIS ciblé induit.

Chez l'obèse il faut savoir que le modèle de Schinder surestime la clairance du propofol et administre donc trop de propofol au patient, ce qui est responsable d'un surdosage. Inversement pour le remifentanyl la clairance est sous-estimée, ce qui entraîne des sous-dosages. Pour le propofol, on préfère le modèle de Marsh chez l'obèse.

## PARTIE 3 : CE QU'IL FAUT RETENIR DE...

### L'utilisation per-opératoire des gaz du sang.

Belda Nacher J (SP)

En per-opératoire peuvent être réalisés des gazométries.

Les gaz du sang artériels nous renseignent sur l'oxygénation avec calcul du rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  et l'espace mort. Il s'agit de zones ventilées non perfusées (embolie pulmonaire, hypoperfusion, surdistension,...). L' $\text{EtCO}_2$  est alors prise en défaut car elle n'estime que la globalité des échanges sur les poumons, contrairement à la  $\text{PaCO}_2$  qui tient compte uniquement des zones perfusées et est donc plus élevée. Ce paramètre permet aussi le diagnostic des troubles acido-basiques : acidose respiratoire en cas d'hypoventilation, notamment, alcalose respiratoire qui peut être en lien avec une surventilation ou avec une hypothermie notamment.

Les gaz du sang veineux donnent une indication sur la mesure de la saturation veineuse centrale en oxygène ( $\text{SvcO}_2$ ) à partir de sang prélevé sur une voie centrale qui évalue l'adéquation entre les apports et la consommation en oxygène. En effet l'extraction tissulaire augmente en cas d'hypoxie tissulaire. Elle est normalement supérieure à 70%.

**Message-Clé :** un intérêt important de la mesure des gaz du sang peropératoire pour la mesure de la  $\text{PaCO}_2$  et pour la  $\text{SvcO}_2$  sur les chirurgies longues.

### La morbidité en anesthésie.

R. P. Mahajan (UK)

La morbi-mortalité en anesthésie reste un problème constant et constitue un élément fondamental de la qualité des soins prodigués en anesthésie.

La mortalité en anesthésie a diminué de manière drastique dans les 70 dernières années. Elle est selon les cohortes et la définition maintenant estimée à 0.04-7 pour 10000 anesthésies. Les facteurs causals retrouvés sont l'erreur de drogues ou d'injection, un accident cardiaque, les difficultés de gestions des voies aériennes, l'hémorragie non contrôlée avec prise en charge inadaptée, l'extension excessive d'un bloc rachidien. La morbidité en anesthésie est elle beaucoup plus fréquente et peut être évaluée comme légère, modérée, sévère. Parmi la morbidité sévère, on retrouve les arrêts cardiaques, l'anaphylaxie, les problèmes d'airway et les dysfonctions cognitives généralement associées à une hypotension per-opératoire qui devrait être évitée.

Un renouveau d'intérêt existe sur la compréhension et la

prévention de la morbidité en anesthésie. Les incidents critiques surviennent souvent en l'absence d'anticipation (l'exemple type en est l'intubation difficile).

En dehors des facteurs liés au patient, des facteurs associés peuvent faire l'objet de mesures correctives :

- problème de travail en équipe et de communication (dans environ 60 % des événements critiques)
- problème d'organisation et de planning
- manque de supervision
- fatigue
- matériel défectueux ou inhabituel.

Les personnes incompetentes représentent tout au plus 1 % du problème. La formation et l'expérience ne sont pas suffisantes et les problèmes doivent être résolus. Les facteurs associés à la morbi-mortalité doivent être prévenus par des mesures structurelles et organisationnelles mais le facteur humain et le travail en équipe peuvent être également améliorés par la simulation et l'apprentissage du management des ressources en situation de crise (« ACRM »). Les mesures de sécurité augmentent la qualité des soins mais sont également économiquement efficaces.

**Message-Clé :** un net recul de la morbi-mortalité en anesthésie qui peut encore diminuer grâce à une culture de la sécurité, comme la généralisation des déclarations et l'analyse des accidents.

## Le monitoring automatisé de l'EEG est-t-il valable en anesthésie pédiatrique ?

I. Constant (Fr), A. Lönnqvist (Swe).

**Pour :** L'EEG est une fenêtre sur le cerveau permettant d'évaluer la profondeur d'anesthésie. Les modifications de l'EEG par l'anesthésie sont classiquement le passage d'oscillations rapides et de faible amplitude (état d'éveil) vers des oscillations amples et lentes (anesthésie générale). L'analyse de l'EEG est cependant difficile d'où la nécessité d'utiliser des méthodes automatisées telles que le BIS.

Le BIS est le dispositif le plus étudié chez l'enfant. Il donne un chiffre qui diminue à mesure que les oscillations EEG sont moins rapides. Il n'est cependant pas modifié par le N<sub>2</sub>O, la kétamine et le xénon.

Ses intérêts chez l'enfant sont :

- bonne corrélation entre le BIS et les concentrations plasmatiques de propofol, utile en l'absence de modèle pharmacocinétique validé chez l'enfant lors de l'anesthésie intraveineuse.

- bonne corrélation avec la fraction expirée en sévoflurane lorsque celle-ci est inférieure à 5 %.
- détection des tracés épileptoïdes lors de concentrations élevées en sévoflurane.
- incidence des burst-suppressions chez les petits enfants et les nouveau-nés.

Le but ultime du BIS dans ces indications est donc d'éviter sur et sous-dosage en agent anesthésique.

**Contre :** Le principe même du BIS en donne ses limites : mesure sans unité, non linéaire qui est d'avantage un score qu'une réelle mesure s'intégrant dans un monitoring.

La localisation de la mesure est limitée au cortex frontal excluant de fait l'activité sous corticale de l'analyse, alors que l'on sait par exemple que les halogénés agissent également sur la moelle épinière. Le monitoring du niveau de conscience nécessite une meilleure compréhension de l'EEG et de l'activité sous-corticale.

La sensibilité et le temps de réaction du BIS en limitent l'intérêt pour la prévention de la mémorisation per-anesthésique.

Chez l'enfant, le BIS est un mauvais indicateur de la réponse à l'incision.

Les changements de l'EEG au cours de la maturation de l'enfant

ne sont pas pris en compte par le BIS et son intérêt résiderait essentiellement chez les enfants de plus de 10 ans.

**Message-Clé :** le BIS peut présenter un intérêt lors de l'anesthésie intraveineuse au Propofol chez l'enfant mais son utilisation devrait prendre en compte les modifications de l'EEG liées à l'âge et son bénéfice chez les enfants reste à démontrer.

## Les nouveautés dans l'intubation sélective.

B. Harte (Ir), D. Duthie (UK), B. Zwissler (DE)

Il est nécessaire d'avoir recours à l'isolation pulmonaire pour protéger un poumon (hémoptysie, infection...) ou pour la nécessité d'une ventilation sélective imposée par la chirurgie. Plusieurs dispositifs sont disponibles : tube double lumière, bloqueurs bronchiques et tube uniVent.

Les tubes double lumière permettent d'obtenir une excellente isolation pulmonaire, ils sont faciles à mettre en place pour les anatomies trachéale et bronchique « standard » et ils permettent un accès indépendant aux deux poumons, les aspirations sont faciles. En cas de difficultés d'intubation prévues ou non, cette technique n'a cependant pas sa place. La vidéo laryngoscopie

n'a pour l'instant pas montré son intérêt dans la pose de tubes double lumière en cas de suspicion d'intubation difficile. D'autre part, seuls les mandrins souples de taille 11 passent dans les tubes double lumière 35 à 41 Fr. Enfin, 30 à 50% des sondes double lumière sont mal positionnées et 5% avec une position « critique », c'est-à-dire disloquées dans la trachée. Avoir mis en place ce type de sonde ne dispense pas d'un contrôle fibroscopique avec un fibroscope pédiatrique.

L'intubation avec une sonde simple lumière est la technique privilégiée en cas d'intubation vigile ou en cas de difficultés de gestion des voies aériennes. La mise en place d'un bloqueur permet de pallier les difficultés anatomiques. De plus il n'est pas nécessaire de changer la sonde d'un patient déjà intubé ou en fin d'intervention.

Concernant les bloqueurs bronchiques, trois types sont disponibles sur le marché : Arndt, Cohen et Fuji. En moyenne, la mise en place d'un bloqueur prend une minute et demie de plus que celle d'un tube double lumière et la qualité d'exclusion pulmonaire est comparable entre tous les bloqueurs et la sonde double lumière. Outre la situation d'intubation difficile qui représente une indication indiscutable, le bloqueur présente d'autres

avantages. C'est le dispositif de choix en cas d'intubation naso-trachéale. Il existe de petites tailles adulte et pédiatrique et on peut se contenter d'une seule taille de bloqueur pour tous les adultes, contrairement au tube double lumière dont le choix de la taille est souvent probabiliste. Enfin, il permet de bloquer un lobe pulmonaire sélectivement quand la ventilation uni-pulmonaire est mal tolérée.

La vidéolaryngoscopie facilite l'intubation par un angle de vision plus adapté que la laryngoscopie directe.

Parmi les nouveautés technologiques, trois sont particulièrement intéressantes :

- L'ETview : une fibre optique est située à l'extrémité de la sonde d'intubation.
- L'EZ bloqueur : il s'agit d'un bloqueur à deux têtes et deux ballonnets, il se positionne à cheval sur la carène et on peut gonfler sélectivement l'un ou l'autre des ballonnets.
- Le Papworth BiVent : il s'agit d'un tube divisé en deux lumières se positionnant à cheval sur la carène. On peut alors descendre un bloqueur dans l'une ou l'autre des lumières pour bloquer sélectivement la bronche souche droite ou gauche.