

## Techniques en réanimation pédiatrique

### Methods in paediatric intensive care

© SRLF et Springer-Verlag France 2011

#### SO013

##### Extubation difficile en réanimation pédiatrique : apports des guides échangeurs creux

J.-L. Daban<sup>1</sup>, C. Duracher Gout<sup>2</sup>, P.G. Meyer<sup>3</sup>, A. Vecchione<sup>3</sup>, P. Carli<sup>3</sup>, G. Orliaguett<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Service de réanimation chirurgicale pédiatrique, CHU Necker-Enfants-malades, Paris, France

<sup>2</sup>Département d'anesthésie et de réanimation, CHU Necker-Enfants-malades, Paris, France

<sup>3</sup>Département d'anesthésie et de réanimation pédiatrique, CHU Necker-Enfants-malades, Paris, France

<sup>4</sup>Département d'anesthésie et de réanimation pédiatrique, Necker, Paris, France

**Introduction :** L'extubation à risque ou difficile (ED) a été définie par la conférence d'experts de la Société française d'anesthésie réanimation (Sfar) sur l'intubation difficile [1]. L'échec d'extubation, dont le taux varie de 1,4 à 34 %, s'accompagne d'une élévation de morbidité. L'utilisation de guides échangeurs creux (GEC) est évoquée par la Conférence d'experts de la Sfar pour la gestion de l'ED chez l'adulte comme chez l'enfant [1]. Cependant, peu d'études se sont intéressées à l'ED en réanimation pédiatrique, encore moins concernent l'utilisation des GEC chez l'enfant [2]. L'objectif de cette étude rétrospective descriptive était d'évaluer une procédure de prise en charge de l'ED en réanimation pédiatrique, incluant l'usage du GEC.

**Matériels et méthodes :** Les enfants qui présentaient des critères d'ED et bénéficiaient de la mise en place d'un GEC ont été inclus consécutivement, de mai 2009 à janvier 2010. Le GEC était mis en place lors de l'extubation à travers la sonde d'intubation. Le bon positionnement était contrôlé par la présence de CO<sub>2</sub> (EtCO<sub>2</sub>) et une radiographie pulmonaire. Le critère de jugement principal était le nombre de succès de réintubations sur GEC. Les critères de jugement secondaire étaient le taux d'échecs d'extubation, le taux de complications et la tolérance clinique (notamment les signes obstructifs) du GEC.

**Résultats :** Seize enfants ont bénéficié de 22 extubations sur GEC. Les caractéristiques des 16 enfants inclus sont rapportées dans le Tableau 1. Aucune complication n'a été notée lors de la mise en place des GEC. Des signes d'obstruction modérés à majeurs ont été notés dans cinq cas sur 22 (23 %). Chez un enfant, la mauvaise tolérance du GEC (agitation, obstruction) a amené au retrait prématuré du dispositif. Quatre patients (19 %) ont dû être réintubés. Les patients ont été réintubés sur GEC avec succès dans trois des quatre cas. Aucune autre complication n'a été relevée. Chaque fois que cela a été nécessaire, les GEC ont permis l'oxygénation des patients.

**Conclusion :** Ce travail préliminaire montre l'intérêt du GEC en cas d'ED chez l'enfant, avec un seul échec de réintubation sur GEC et aucune complication grave relevée. La tolérance du dispositif sur une période relativement longue semble acceptable, avec un seul retrait prématuré pour mauvaise tolérance. Ces données méritent d'être confirmées par une étude prospective.

**Tableau 1** Caractéristiques des patients

Âge moyen $\pm$ ET (années)	5,5 $\pm$ 4
Type procédure (% , [n])	
Crâniofaciale	36, [8]
Rachis cervical	18, [4]
ORL	14, [3]
Autre	32, [7]
Durée moyenne utilisation GEC $\pm$ ET (heures)	15 $\pm$ 7

#### Références

1. Francon D, Jaber S, Pean D, et al (2008) Difficult extubation: extubation criteria and management of risk situations: question 6. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Ann Fr Anesth Reanim 27(1):46–53
2. Wise-Faberowski L, Nargoizian C (2005) Utility of airway exchange catheters in pediatric patients with a known difficult airway. Pediatr Crit Care Med 6(4):454–6

#### SO014

##### Faisabilité de la ventilation NAVA en réanimation pédiatrique et néonatale

J.M. Liet<sup>1</sup>, A. Bordessoule<sup>2</sup>, N. Joram<sup>1</sup>, J.-M. Dejode<sup>1</sup>, C. Flamant<sup>3</sup>, J.-C. Roze<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Service de réanimation pédiatrique, CHU de Nantes, hôpital Mère-Enfant, Nantes, France

<sup>2</sup>Service de réanimation, CHU Sainte-Justine, Montréal, Canada

<sup>3</sup>Service de réanimation néonatale, CHU de Nantes, hôpital Mère-Enfant, Nantes, France

<sup>4</sup>Service de réanimation pédiatrique-néonatalogie, CHU de Nantes, hôpital Mère-Enfant, Nantes, France

**Introduction :** La ventilation NAVA est un mode de ventilation de nouvelle génération qui se synchronise sur l'électromyogramme du diaphragme (signal électrique EAdi) recueilli à partir d'électrodes placées sur une sonde œsophagienne. Les premières publications pédiatriques sont encourageantes et n'ont pas rapporté d'effets indésirables [1,2].

**Observation :** Nous avons ventilé en ventilation NAVA des enfants déjà en ventilation conventionnelle invasive, et pour lesquels une extubation n'était pas possible dans l'immédiat : 15 enfants âgés d'un jour à 14 ans (moyenne  $\pm$  écart-type : 23 mois  $\pm$  44) et pesant de 850 g à 60 kg (moyenne  $\pm$  écart-type : 10 kg  $\pm$  15). Chez un enfant, la ventilation NAVA n'a pas pu être réalisée : le signal EAdi n'a pas pu être recueilli en raison d'une paralysie diaphragmatique bilatérale secondaire à une chirurgie cardiaque complexe. Chez tous les autres, nous avons observé très rapidement une excellente synchronisation entre les efforts respiratoires de l'enfant et les insufflations du respirateur. Parallèlement à la respiration souple et harmonieuse de l'enfant, le respirateur délivrait une ventilation avec des paramètres variables en intensité

et en fréquence. Les besoins en oxygène ont diminué :  $33\% \pm 9$  versus  $27\% \pm 7$  (trois heures avant vs trois heures après ; Wilcoxon  $p < 0,05$ ), alors que les pressions (dont les valeurs sont devenues très labiles) ont globalement elles aussi diminué. Gazométries réalisées en ventilation NAVA :  $pH = 7,42 \pm 0,03$  ;  $pCO_2 = 6,38 \text{ kPa} \pm 1,01$  (extrêmes : 5,5–8 kPa). Chez un enfant, la ventilation NAVA n'a pas pu être poursuivie, car la sédation profonde dont il avait besoin pour une pathologie digestive a conduit à la suppression des signaux EAdi. Tous les autres ont été ventilés en NAVA jusqu'à leur extubation.

**Discussion :** De par son principe, la ventilation NAVA fournit une assistance à la fois synchrone et proportionnée aux besoins respiratoires du patient. Ce *trigger* électrique a des délais de réponse très courts et n'est pas influencé par les fuites présentes autour de la sonde d'intubation. Cette assistance synchronisée, très variable d'un cycle à l'autre, est beaucoup plus harmonieuse car déterminée à la fois dans son déroulement et dans son intensité par la commande respiratoire du patient lui-même. Ce mode de ventilation nécessite cependant d'avoir recours à des sondes spécifiques patient-unique adaptées à la taille de l'enfant. Les réglages, et tout particulièrement celui du niveau NAVA, nécessitent une courbe d'apprentissage.

**Conclusion :** Nous rapportons ici une première série française d'enfants ventilés en ventilation NAVA. Ces résultats très encourageants doivent être validés à une plus grande échelle. Nous souhaitons vérifier si les avantages qu'apporte la ventilation NAVA se concrétisent par un gain réel tant pour le malade que pour les services, sur le paramètre mesurable qu'est la durée de ventilation (étude SEVEPEDIA).

#### Références

1. Bengtsson JA, Edberg KE (2010) Neurally adjusted ventilatory assist in children: an observational study. *Pediatr Crit Care Med* 11(2):253–7
2. Breatnach C, Conlon NP, Stack M, et al (2010) A prospective crossover comparison of neurally adjusted ventilatory assist and pressure-support ventilation in a pediatric and neonatal intensive care unit population. *Pediatr Crit Care Med* 11(1):7–11

## SO015

### La variabilité respiratoire au cours de la ventilation NAVA chez l'enfant

A. Bordessoule<sup>1</sup>, G. Emeriaud<sup>1</sup>, J. Beck<sup>2</sup>, P. Jouvet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département de soins intensifs pédiatriques, CHU Sainte-Justine, Montréal, Canada

<sup>2</sup>Li Ka Shing Knowledge Institute, St. Michael's hospital, Toronto, Canada

**Introduction :** La variabilité respiratoire est un signe de fonctionnement normal du système respiratoire ; une variabilité diminuée est associée à un risque élevé d'échec de sevrage ventilatoire. Le support ventilatoire délivré par le mode NAVA (*neurally adjusted ventilatory assist*) est proportionnel à l'activité électrique du diaphragme (AEdi). Le but de cette étude est d'évaluer la variabilité respiratoire au cours de la ventilation NAVA en pédiatrie, comparée à la ventilation en pression contrôlée (PCV) et à l'aide inspiratoire (AI).

**Patients et méthodes :** La pression des voies aériennes (Pvent) et l'AEdi étaient enregistrées en continu chez des nourrissons en mode NAVA (cinq heures), PCV (une heure), puis AI (une heure). Au cours des cinq dernières minutes de chaque période, la variabilité était évaluée avec les coefficients de variation (CV) ; une analyse d'autocorrélation était également réalisée pour évaluer la « mémoire » à court terme du volume courant, l'AEdi maximale et la durée du cycle.

**Résultats :** Dix patients (moyenne  $\pm$  ET) de  $4,3 \pm 2,4$  mois et  $5,9 \pm 2,2$  kg ont été étudiés. Les CV de l'AEdi (médiane, interquartile) étaient de 39 % (29–75) sous NAVA, 37 % (32–75) sous PCV et 37 %

(30–80) sous AI, reflétant une large variabilité de l'AEdi similaire dans les trois modes. À l'inverse, une variabilité similaire de la Pvent n'était observée qu'avec NAVA : CV : 22 % (18–32) ; 2 % (1–3) et 1,5 % (1–3) dans le même ordre ( $p < 0,05$  ; NAVA vs PCV et AI), comme illustré sur la Figure 1 pour un patient. Une tendance pour une autocorrélation moindre au cours de NAVA était observée, significative pour le volume courant.

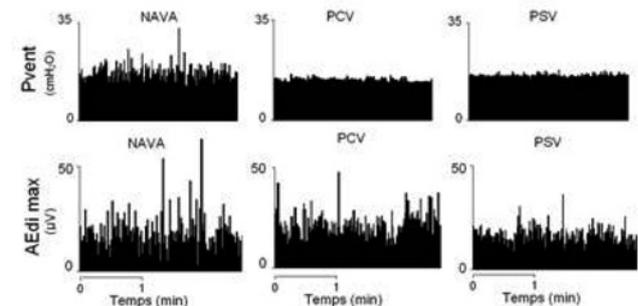


Fig. 1

**Discussion :** La variabilité de la pression ventilatoire pourrait avoir un effet positif sur le recrutement pulmonaire ; mais des pressions excessives peuvent survenir au cours d'efforts importants, et l'alarme de pression maximale doit être prudemment ajustée.

**Conclusion :** L'AEdi est hautement variable au cours de la ventilation mécanique pédiatrique, reflétant une variabilité de la « demande » du patient. Cette variabilité génère une variabilité similaire de la Pvent au cours de NAVA, mais pas en PCV ni en AI. De futures études sont nécessaires pour évaluer le bénéfice clinique de la variabilité des pressions de ventilation.

## SO016

### Saturation tissulaire en oxygène et saturation veineuse centrale chez l'enfant : existe-t-il une corrélation ?

L. Balu, S. Gras, P. Tissières, S. Essouri, J. Bergounioux, L. Chevret, P. Durand

Département de réanimation pédiatrique, CHU de Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre, France

**Introduction :** La saturation tissulaire en oxygène ( $StO_2$ ) est corrélée pour certains à la saturation veineuse centrale en oxygène ( $ScvO_2$ ) chez l'adulte et est donc utilisée lors de la prise en charge des insuffisances circulatoires aiguës. Elle est mesurée sur l'éminence thénar chez l'adulte, à partir d'une électrode cutanée (*near infrared spectroscopy*, NIRS). Chez l'enfant, dans notre expérience, le site le plus propice à la mesure semble être la face postérieure de l'avant-bras, où l'on obtient le meilleur signal ou *tissue hemoglobin index* (THI). Nous cherchons à savoir s'il existe ou non une corrélation chez l'enfant entre  $StO_2$  et  $ScvO_2$ .

**Patients et méthodes :** Nous avons donc effectué, chez les enfants hospitalisés dans l'unité et porteurs d'un cathéter central dans le territoire cave supérieur, une ou plusieurs mesures simultanées de la  $StO_2$  et du THI, et de la  $ScvO_2$ . Les mesures dont le THI était inférieur à 5 n'ont pas été retenues. Un test de corrélation de Spearman entre  $StO_2$  et  $ScvO_2$  a été pratiqué.

**Résultats :** Soixante-six mesures ont été effectuées chez 39 enfants. Ces enfants étaient âgés d'un mois à 15 ans, leur âge moyen était d'un peu plus de trois ans (40 mois) [médiane : 30 mois]. La plupart de ces

enfants étaient hospitalisés pour des affections chirurgicales, dont 19 pour greffe de foie. Les moyennes des scores de PRISM II étaient de 14,1 (médiane : 13), de PELOD de 8,8 (médiane : 11). Huit enfants sont décédés. Trente-trois mesures étaient pratiquées en ventilation assistée (50 %), 23 sous vasopresseurs (35 %), 13 en situation d'acidose lactique supérieure à 2 mM (20 %). Globalement, la ScvO<sub>2</sub> moyenne était de 74,5 % (43–92), et la StO<sub>2</sub> moyenne de 79,7 % (45–98), pour un THI moyen de 8,5 (5–19,5). Le test de Spearman n'indique pas de corrélation significative entre ScvO<sub>2</sub> et StO<sub>2</sub> ( $p = 0,40$ ). Parmi les mesures faites en situation instable ( $n = 37/66$ , ventilation mécanique et/ou vasopresseurs), la ScvO<sub>2</sub> moyenne était de 76,1 % (43–92) et la StO<sub>2</sub> moyenne de 78,3 % (45–97), on ne retrouve pas non plus de corrélation significative ( $p = 0,11$ ). La StO<sub>2</sub> moyenne en situation stable était de 81,4 % pour 78,3 % en situation instable (différence non significative).

**Discussion :** On ne retrouve pas ici de corrélation significative entre ScvO<sub>2</sub> et StO<sub>2</sub>. Un plus grand nombre de mesures et de patients serait possiblement plus informatif. Nous devons encore améliorer notre technique de mesure. Par ailleurs, la StO<sub>2</sub> a tendance à être plus basse dans le groupe des mesures effectuées en situation instable, mais cette différence n'est pas significative sur cet effectif. Certaines tendances sont en faveur d'une possible utilité de la StO<sub>2</sub> dans la prise en charge de l'insuffisance circulatoire aiguë de l'enfant.

**Conclusion :** Nous n'avons pas mis en évidence ici de corrélation entre ScvO<sub>2</sub> et StO<sub>2</sub> mesurée à l'avant-bras chez l'enfant.

## SO017

### Impact sur la durée de ventilation et de séjour en réanimation de l'utilisation précoce de l'oscillation à haute fréquence pour insuffisance respiratoire aiguë après chirurgie cardiaque du nouveau-né et du nourrisson

S. Gioanni, M. Bojan, V. Lopez, M. Basto, C. Martinon, P. Pouard  
Département d'anesthésie et de réanimation,  
hôpital Necker-Enfants-Malades, Paris, France

**Introduction :** La chirurgie cardiaque du nouveau-né (NN) et du nourrisson (N) peut se compliquer d'une altération de la fonction respiratoire, responsable de l'allongement de la durée de ventilation mécanique et du séjour. Les causes rassemblent le retentissement de la circulation extracorporelle (CEC), de la cardiopathie : hyperdébit et hypertension pulmonaire (HTAP), l'œdème aigu du poumon, et/ou la survenue d'une pneumopathie postopératoire. L'oscillation à haute fréquence (OHF) a montré son intérêt dans le traitement de l'HTAP du NN et comme stratégie protectrice pulmonaire [1,2]. Le but de notre travail a été de montrer l'intérêt de l'utilisation précoce de l'OHF après chirurgie cardiaque du NN et du N.

**Matériels et méthodes :** Mille quatre cent soixante-huit NN et N inférieurs à un an ont été opérés du 1<sup>er</sup> janvier 2007 au 1<sup>er</sup> juillet 2010. Parmi eux, 178 ont bénéficié de l'OHF pour insuffisance respiratoire aiguë : 120 dès j0 (groupe PRECOCE) et 58 plus tardivement (groupe TARDIF) ; deux patients sous assistance circulatoire ont été exclus d'analyse. Principales cardiopathies concernées : shunt gauche-droit (43 %) ou mixte (30 %), obstacle gauche (5 %) ou droit (16 %). *Méthodologie statistique :* Caractéristiques de la population dans les deux groupes exprimées en médiane [IQR] et  $n$  (%). Comparaison des groupes par des tests de Mann-Whitney et Chi<sup>2</sup>. *Critères de jugement :* Durée de ventilation et de séjour en réanimation, mortalité en réanimation. Analyse multivariée réalisée selon un modèle de Cox. Degré de significativité  $p < 0,05$ . Logiciel d'analyse R.

**Résultats :** Groupes PRECOCE et TARDIF comparables pour : âge : 27 jours [7–100] vs 54 jours [19–92] ; poids : 3,4 kg [2,9–4,3] vs

3,3 kg [2,9–4,2] ; chirurgie sous CEC : 109 min (90,8 %) vs 49 min (87,5 %) ; sous arrêt circulatoire en hypothermie profonde : 19 (15,8 %) vs 11 (19,6 %) ; durée CEC : 128 min [99–177] vs 136 min [97–163] ; fermeture thoracique retardée : 56 (46,7 %) vs 20 (35,7 %) ; reprise chirurgicale : 13 (10,8 %) vs 10 (17,8 %) ; insuffisance rénale nécessitant le recours à la dialyse : 42 (35 %) vs 17 (30,3 %) ; HTAP : 44 (36,7 %) vs 20 (35,7 %). Plusieurs épisodes de pneumopathie postopératoire dans le groupe TARDIF : 45 (80,3 %) vs 59 (49,2 %) ;  $p < 0,001$ . Durées de ventilation et de séjour significativement plus longues dans le groupe TARDIF comparées au groupe PRECOCE 11 [9–19] vs 7 jours [5–11],  $p < 0,001$  ; et 16 [13–26] vs 11 jours [7–16],  $p < 0,001$ . Mortalité comparable dans les groupes TARDIF et PRECOCE, neuf (16,1 %) vs dix (8,3 %). L'analyse multivariée ajustée sur le délai de fermeture thoracique, la survenue d'une pneumopathie et la durée de dialyse a montré que l'utilisation tardive de l'OHF est un facteur de risque indépendant d'allongement de la durée de ventilation, HR : 1,9 [1,3–2,7],  $p < 0,001$ , et d'allongement de la durée du séjour, HR : 1,9 [1,3–2,8],  $p < 0,001$ .

**Discussion :** Nos résultats rejoignent ceux des études concernant l'utilisation de l'OHF dans le cadre du syndrome de détresse respiratoire aiguë de l'adulte.

**Conclusion :** L'utilisation précoce de l'OHF pour insuffisance respiratoire aiguë réduit la durée de ventilation et de séjour après chirurgie cardiaque du NN et du N.

## Références

- Cools F, Henderson-Smart DJ, Offringa M, Askie LM (2009) Elective high frequency oscillatory ventilation versus conventional ventilation for acute pulmonary dysfunction in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 8:CD000104
- Diaz JV, Brower R, Calfee CS, Matthay MA (2010) Therapeutic strategies for severe acute lung injury. *Crit Care Med* 38(8):1644–50

## SO018

### Cathétérisme de la veine sous-clavière par technique échoguidée en réanimation pédiatrique et néonatale : approche supraclaviculaire

A.S. Guilbert<sup>1</sup>, L. Xavier<sup>2</sup>, C. Didier<sup>3</sup>, P. Desprez<sup>2</sup>, J. Bientz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de réanimation médicochirurgicale pédiatrique, CHU de Strasbourg, hôpital de HautePierre, Strasbourg, France

<sup>2</sup>Département de réanimation médicochirurgicale pédiatrique spécialisée, CHU de Strasbourg, hôpital de HautePierre, Strasbourg, France

<sup>3</sup>Département de réanimation néonatale, CHU de Strasbourg, hôpital de HautePierre, Strasbourg, France

**Introduction :** La pose de cathéters veineux centraux sous contrôle échographique est une technique qui à la fois augmente le succès de cathétérisation et limite les complications par rapport à la technique classique de ponction percutanée guidée par des repères anatomiques de surface. Bien connues des réanimateurs adultes, ces techniques d'échoguidage se développent maintenant en pédiatrie. Néanmoins, pour la ponction échoguidée de la veine sous-clavière, les résultats des études sont contrastés. Le cadre osseux rend le repérage vasculaire souvent très difficile. Quelques travaux en anesthésie se sont intéressés à un nouvel abord d'échoguidage de la veine sous-clavière : l'abord supraclaviculaire, qui facilite la visualisation des structures vasculaires de cette région anatomique. Le but de ce travail est d'évaluer la faisabilité et la sûreté de cette voie en réanimation pédiatrique et néonatale y compris dans un contexte d'urgence.

**Patients et méthodes :** Cette étude rétrospective porte sur les enfants, admis en réanimation pédiatrique ou néonatale au CHU de Strasbourg de mars à septembre 2010, dont l'état de santé nécessite la pose d'un cathéter veineux central percutané. Une sonde d'échographie linéaire de 7 à 13 MHz est placée en position supraclaviculaire. La ponction

échoguidée a lieu dans le plan de la sonde. Pour chaque patient inclus, on relève des paramètres généraux suivant : le sexe, l'âge, le poids, le motif d'admission, la présence d'une assistance ventilatoire. Sur le plan biologique sont notés les paramètres de l'hémostase du patient. Les données relatives à la pose du KTC retenues sont les suivantes : la réussite, l'indication, le grade du médecin qui pratique la pose (junior ou senior), le niveau d'expérience en ponction échoguidée, le temps de pose défini par le délai entre l'introduction de l'aiguille dans la peau et le positionnement du guide dans le vaisseau. Enfin, les complications précoces et tardives survenues ont été relevées.

**Résultats :** Quarante-deux enfants de réanimation pédiatrique d'un âge de médian 9,5 mois (0–216) et de poids médian de 8,5 kg (2–80) ont été inclus. La proportion de garçon est de 43 %. Quarante-quatre ponctions ont été réalisées durant la période d'étude. Le taux de

réussite est de 97,7 %. Quarante-quatre pour cent des patients étaient ventilés mécaniquement. Sur le plan biologique, le TP médian est de 67 % (24–90), le taux de fibrinogène médian de 3,08 g/l (0,67–11,5) et celui des plaquettes de 237 000/mm<sup>3</sup> (21 000–700 000). 77,7 % des cathéters ont été mis en place dans un contexte de pathologie aigüe. Les ponctions sont effectuées dans 56,8 % des cas par des médecins novices en ponctions échoguidées, 20,4 % des médecins étant des juniors. Le temps moyen de pose est de dix minutes. On note une ponction artérielle accidentelle et une seule infection liée au cathéter.

**Conclusion :** L'abord supraclaviculaire échoguidé de la veine sous-clavière semble être une techniquement adaptée et réalisable en réanimation pédiatrique et néonatale dans les situations d'urgence, avec un taux de réussite élevée et de complications très faible.