

Réanimation du nouveau-né en salle de naissance : qu'apportent les recommandations de 2010 ?

Delivery room management: What's new in 2010 recommendations?

J.-L. Chabernaud ^{a,*}, N. Gilmer ^a, N. Lodé ^b, C. Boithias ^c, A. Ayachi ^d

^a Service de pédiatrie et réanimation néonatales, Smur pédiatrique (Samu 92), hôpital Antoine-Béclère (AP-HP), 157, rue de la Porte-de-Trivaux, 92141 Clamart cedex, France

^b Smur pédiatrique (Samu de Paris), CHU R.-Debré (AP-HP), 75019 Paris, France

^c Pédiatrie de maternité, CHU de Bicêtre (AP-HP), 94270 Bicêtre, France

^d Smur pédiatrique (Samu 93), hôpital Avicenne-Montreuil (AP-HP), 93105 Montreuil cedex, France

Disponible sur Internet le 1 avril 2011

Résumé

En cas de difficultés d'adaptation à la vie extra-utérine, la priorité d'une réanimation respiratoire de qualité au cours de premières minutes de vie est aujourd'hui consensuelle. Chez le nouveau-né à terme, elle repose actuellement sur la ventilation en pression positive initiale sous air. Chez le prématuré, l'apport d'oxygène sera adapté à chaque cas selon la SpO₂ sus-ductale grâce à un mélangeur air/oxygène et l'adjonction d'une PEP précoce est bénéfique. En plus de la clinique, la mesure du CO₂ expiré par capnographie est la méthode la plus fiable pour confirmer la bonne position de la sonde d'intubation. Le massage cardiaque externe et l'adrénaline par voie veineuse n'ont qu'une place réduite. Si le nouveau-né naît dans un liquide amniotique méconial et en mauvais état initial, il est important de l'aspirer dans l'oropharynx, puis de l'intuber pour continuer à l'aspirer. Les nouveau-nés à terme présentant une encéphalopathie hypoxo-ischémique modérée ou sévère doivent pouvoir bénéficier de la mise précoce en hypothermie dans le cadre de protocoles et avec un suivi prolongé au sein des réseaux périnataux. Les extrêmes prématurés d'âge gestationnel inférieurs à 28 semaines, doivent naître avec une température ambiante d'au moins 26 °C et être installés d'emblée, sans séchage préalable, jusqu'aux épaules dans un sac en polyéthylène. De difficiles dilemmes éthiques sont rencontrés en cas d'absence d'activité cardiaque détectable pendant plus de 10 min ou de naissance aux limites de viabilité. Les techniques de simulation sont recommandées pour la formation et le maintien des compétences du personnel de la salle de naissance.

© 2011 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Abstract

For apneic or bradycardic babies born at term, it is best to begin resuscitation in the delivery room with air rather than 100% oxygen. Administration of supplementary oxygen should be regulated by blending oxygen and air, and the concentration delivered should be guided by oximetry. Preterm babies less than 32 weeks gestation may not reach the same arterial blood oxygen saturations in air as those achieved by term babies. Therefore, blended oxygen and air should be given guided by pulse oximetry. Detection of exhaled carbon dioxide in addition to clinical assessment is recommended as the most reliable method to confirm placement of a tracheal tube in neonates. If presented with a floppy, apnoeic baby born through meconium, it is reasonable to rapidly inspect the oropharynx to remove potential secretions. Tracheal intubation and suction may be useful. Therapeutic hypothermia should be considered for infants born at term or near-term with evolving moderate to severe hypoxic-ischemic encephalopathy, with protocol and follow-up coordinated through a regional perinatal system. For preterm babies of less than 28 weeks gestation delivery room temperatures

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : jean-louis.chabernaud@abc.aphp.fr (J.L. Chabernaud).

should be at least 26 °C. They should be completely covered in a food-grade plastic bag up to their necks, without drying, immediately after birth. If the heart rate of a newly born baby is not detectable and remains undetectable for 10 min, it is then appropriate to consider stopping resuscitation. Simulation should be used as a methodology in resuscitation education.

© 2011 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. INTRODUCTION

Environ 10 % des nouveau-nés nécessitent une assistance en salle de naissance et 1 % de réelles mesures de réanimation intensive. La priorité de la réanimation respiratoire est clairement affirmée depuis les recommandations de l'International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) de 2005 [1]. Depuis, de nombreux points ont continué à faire l'objet de discussions ou de controverses dans la littérature : place de l'oxygène, stratégies et matériel de ventilation, moyens de confirmation de la bonne position de la sonde d'intubation, intérêt et voie d'administration des médicaments, attitude en cas de naissance dans un liquide méconial, prévention et correction de l'hypothermie, dilemmes éthiques, formation du personnel de la salle de naissance. Fin octobre 2010, les recommandations de l'European Resuscitation Council (ERC) et de l'ILCOR ont été publiées et ont introduit d'importantes modifications [2,3].

2. PRÉPARATION DE L'ACCUEIL ET ÉVALUATION DU NOUVEAU-NÉ

2.1. Anticiper et préparer l'équipe et le matériel nécessaires

De nombreuses situations cliniques comportant un risque vital à la naissance sont identifiables à l'avance par la collaboration obstétrico-pédiatrique [2].

2.2. Mesures de stabilisation initiales

Le délai pour clamber le cordon ombilical doit être d'au moins 1 min après la naissance si le nouveau-né ne présente aucune difficulté à la naissance. Il n'y a pas de recommandation pour les nouveau-nés ayant besoin d'être réanimés [4].

L'attitude pratique est résumée dans l'algorithme de la (Fig. 1), inspiré des recommandations de l'ERC et de l'ILCOR de 2010 : essuyer et sécher l'enfant (stimulations tactiles douces avec des linges tièdes), réchauffer le nouveau-né et contrôler sa température : le but est d'atteindre la normothermie et mettre la tête en position « neutre » (axe perpendiculaire à celui du tronc, sans hyperextension excessive). En cas d'encombrement, réaliser une désobstruction douce (oropharynx et narines). L'aspiration systématique est proscrite en raison des risques de retard à la mise en route de la ventilation spontanée, de spasme laryngé et de bradycardie vagale [5].

2.3. Évaluation périodique (toutes les 30 s)

Pour l'ERC, les gestes de stabilisation ou de réanimation éventuels sont guidés par la mesure de la fréquence cardiaque (FC), plutôt en auscultant l'apex cardiaque qu'en appréciant les battements du cordon et par l'évaluation de la qualité de la respiration (fréquence respiratoire, symétrie de l'expansion thoracique et du murmure vésiculaire, absence de *gasp* ou de *geignement* précoce) et du tonus. En revanche, pour l'ILCOR, la FC (auscultation cardiaque) reste l'élément essentiel d'évaluation du nouveau-né. Dans les deux types de recommandations : la FC doit être supérieure ou égale à 100/min et toute modification de la FC indique une amélioration de l'état du nouveau-né si elle augmente, ou sa détérioration si elle diminue. En revanche la couleur n'est pas un bon moyen d'évaluer l'oxygénation du nouveau-né [6]. Pour l'ERC, la saturation en oxygène par oxymétrie de pouls (SpO₂) mesurée à la main droite (zone sus-ductale) dès la naissance, est un critère d'évaluation utilisable pendant les premières minutes [7]. Les limites retrouvées dans la littérature sont proposées dans l'algorithme de prise en charge de l'ERC. Il faut au moins 10 min au nouveau-né à terme sain pour atteindre une saturation sus-ductale de 95 % et environ 1 h pour qu'elle dépasse 95 % en sous-ductal (membres inférieurs) [8]. Pour l'ILCOR, la mesure de la SpO₂ ne doit pas se substituer à l'évaluation clinique et de la FC et n'a d'intérêt que pour évaluer l'oxygénation afin de décider d'augmenter la concentration en oxygène du mélange ventilé.

3. VENTILATION EN PRESSION POSITIVE INTERMITTENTE

Si après la stabilisation initiale, l'enfant n'a pas de respiration spontanée efficace, présente des apnées (voire des *gasps*) et/ou une FC inférieure à 100/min, la priorité reste la ventilation en pression positive intermittente. Son objectif principal est de permettre de concourir à la résorption du liquide alvéolaire et à la création de la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF).

3.1. Ventilation initiale

La ventilation en pression positive initiale peut être réalisée soit avec un ballon auto-remplissable soit avec une « pièce en T » (comme le Néopuff[®] et ses concurrents), à une fréquence de 30 à 60/min, pour obtenir rapidement une FC supérieure à 100/min. Le temps d'insufflation nécessaire au cours des premières insufflations peut être de 2–3 s. La pression d'insufflation (PI) n'est pas prévisible et varie pour chaque enfant. Il est préférable de contrôler la PI avec un manomètre

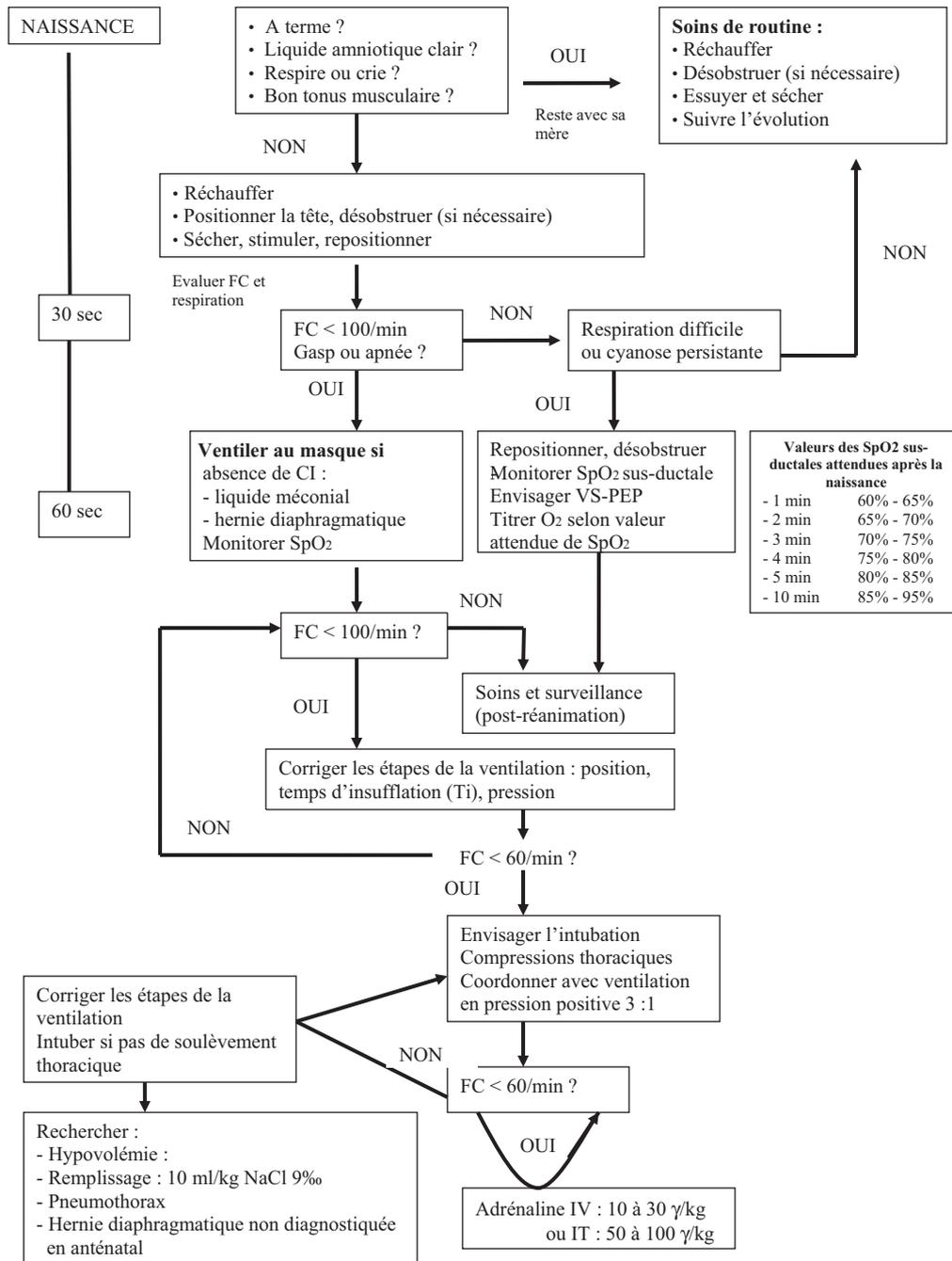


Fig. 1. Algorithme de prise en charge du nouveau-né à la naissance d'après l'International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) 2010.

de pression et de proposer initialement 30 cm d'H₂O chez le nouveau-né à terme et 20–25 cm d'H₂O chez le prématuré. Une pression positive continue (VS-PEP, CPAP) précoce, de 4 à 6 cm d'H₂O, par voie nasale (canule uni- ou binarinaire), peut lui être également bénéfique et permettre d'éviter d'avoir à recourir d'emblée à l'intubation [9]. En cas d'échec de la ventilation manuelle ou de l'intubation l'usage du masque laryngé n'est recommandé que chez les nouveau-nés de PN supérieur à 2000 g et d'âge gestationnel supérieur ou égal à 34 SA [10].

3.2. Intubation endotrachéale et ventilation mécanique

L'intubation endotrachéale est indiquée à tout moment en cas d'échec de la ventilation en pression positive initiale ou si celle-ci est prolongée, si le massage cardiaque devient nécessaire, en cas d'inhalation méconiale ou dans des circonstances spécifiques (hernie diaphragmatique ou extrême prématurité). Elle peut être réalisée par voie nasale (fixation plus facile et plus fiable, surtout en cas de transfert ultérieur) ou

orale (réalisation plus rapide). Il est important d'être très attentif à la position de la sonde d'intubation. Si elle est mise en place par voie nasale lire à la narine le repère = 7 + le poids, pour les enfants de plus de 1000 g (« règle du 7 »). Quand l'intubation est réalisée par voie orale (choanes ou fosses nasales étroites chez les nouveau-nés de très faible poids de naissance) la sonde doit alors être aux lèvres à 6 + 1 cm/kg de poids. La preuve immédiate de la réussite de l'intubation, outre le soulèvement thoracique, est l'amélioration très rapide de la FC et de la SpO₂. La mesure du CO₂ expiré par la capnographie est aujourd'hui considérée comme la méthode la plus fiable pour confirmer la bonne position de la sonde d'intubation, lorsque le nouveau-né a une circulation spontanée efficace [11]. En revanche, les détecteurs colorimétriques de CO₂ expiré ne sont pas recommandés [12]. La disponibilité d'un respirateur permet un réglage des paramètres de la ventilation ou de la FiO₂ plus précis et libère les mains des soignants.

4. AIR OU OXYGÈNE DANS LE MÉLANGE GAZEUX ADMINISTRÉ ?

L'air est dorénavant clairement initialement recommandé chez le nouveau-né à terme. La ventilation sous air a moins d'effets toxiques potentiels (« stress oxydatif » avec libération de radicaux libres) [13]. L'apport d'oxygène est réservé aux enfants gardant une SpO₂ basse malgré une ventilation efficace. En revanche chez le nouveau-né prématuré d'âge gestationnel inférieur à 32 SA, l'utilisation de l'air comme fluide exclusif ne permet pas toujours d'obtenir des saturations suffisantes. Il est alors possible avec une alimentation mixte (air et oxygène) en gaz médicaux et un mélangeur air/oxygène, de modifier au cas par cas la FiO₂ selon la valeur de la SpO₂ [14].

5. PLACE DU MASSAGE CARDIAQUE EXTERNE (MCE)

Le massage cardiaque externe ne s'impose qu'en cas de persistance d'une bradycardie franche avec une FC inférieure à 60/min après l'instauration d'une ventilation efficace avec une FiO₂ adaptée. L'association ventilation/MCE nécessite pour être efficace deux personnes, sauf si l'enfant est déjà intubé et en ventilation mécanique. La méthode optimale utilise les deux pouces, au 1/3 inférieur du sternum, les deux paumes des mains et les doigts encerclant le thorax. Le rythme recommandé est de 90 compressions pour 30 insufflations/min (rapport 3/1). Le massage cardiaque externe est interrompu dès que la FC redevient supérieure à 60/min de manière stable.

6. LES MÉDICAMENTS ONT-ILS UN INTÉRÊT ?

Ils sont très rarement nécessaires.

6.1. Adrénaline

Elle n'est indiquée que lorsque la FC reste inférieure à 60/min malgré l'association d'une ventilation et d'un massage

cardiaque externe efficaces. Selon l'ERC et l'ILCOR, la voie intraveineuse (cathéter veineux ombilical positionné dans l'urgence au premier repère) est préférable. La dose préconisée est de 10 à 30 γ /kg en intraveineuse (0,1 à 0,3 ml/kg d'une ampoule de 1 mg d'adrénaline diluée dans 9 ml de sérum physiologique). Une dose plus élevée de 50 à 100 γ /kg, peut être donnée par voie endotrachéale, en attendant de disposer d'un abord veineux [15].

6.2. Bicarbonate de sodium semi-molaire

L'administration parentérale de bicarbonate de sodium est à l'origine d'une hyperosmolarité et d'une hypercapnie pouvant avoir un effet délétère sur les fonctions myocardique et cérébrale. Pour l'ERC, il n'est indiqué, à la dose de 1–2 mmol/kg dilué et en intraveineuse lente, qu'après rétablissement d'une activité ventilatoire et hémodynamique efficace et/ou si une acidose métabolique sévère est documentée (gaz du sang).

6.3. Naloxone

L'ILCOR déconseille l'administration de naloxone chez le nouveau-né présentant une dépression respiratoire même si c'est à la suite d'une prise maternelle de dérivés morphiniques [16]. Le maintien d'une ventilation efficace demeure la priorité dans cette situation.

7. SITUATIONS PARTICULIÈRES

7.1. Naissance dans un liquide amniotique méconial

Pour l'ERC, si le nouveau-né est en mauvais état à la naissance (apnée ou hypotonie intense), il n'y a pas à modifier les recommandations de 2005 : pas d'aspiration de l'oro- et du nasopharynx lorsque le nouveau-né a la tête à la vulve de sa mère mais seulement après la naissance sous contrôle de la vue, puis intubation endotrachéale (si un personnel formé à ce geste est disponible) pour poursuivre l'aspiration [17]. Si les tentatives d'intubation sont trop prolongées ou non couronnées de succès, il est préconisé de démarrer une ventilation au masque, surtout si la bradycardie du nouveau-né persiste. En revanche, quel que soit l'état du nouveau-né, l'ILCOR ne recommande ni l'aspiration systématique du pharynx, ni l'aspiration dans la trachée.

7.2. Choc hypovolémique

Si une hémorragie est suspectée (pâleur et état de choc ne répondant pas aux gestes de réanimation), un remplissage vasculaire au sérum salé isotonique (10 ml/kg initialement) est utile en attendant de pouvoir transfuser du culot globulaire O rhésus négatif [18]. Pour l'ERC, le cathéter veineux ombilical est préférable pour effectuer rapidement le remplissage vasculaire, lorsque ces thérapeutiques sont indiquées, alors que l'ILCOR préconise le recours éventuel à la voie intraosseuse [19].

7.3. Asphyxie périnatale

Chez le nouveau-né à terme présentant une encéphalopathie anoxo-ischémique, l'hypothermie contrôlée corporelle globale, a démontré son efficacité dans le cadre de protocoles au sein des réseaux périnataux avec suivi longitudinal [20]. La Société française de néonatalogie (SFN) a récemment publié pour cette situation des recommandations allant dans le même sens que celles de l'ERC et de l'ILCOR [21]. Sont concernés les nouveau-nés d'âge gestationnel supérieur ou égal à 36 SA et de poids de naissance supérieur à 1800 g ayant présenté un score d'Apgar inférieur de 5 à 10 min de vie et nécessité une réanimation ventilatoire à la naissance, poursuivie à 10 min de vie et/ou au cours de la première heure de vie une acidose métabolique intense : $\text{pH} < 7$ ou un base déficit supérieur ou égal à 12 mmol/l (prélèvement au cordon, en capillaire, en veineux ou en artériel). Tous les enfants encore intubés et ventilés à M10 doivent être transférés immédiatement en réanimation ou soins intensifs néonataux. Une première évaluation neurologique est faite juste après la naissance et est renouvelée entre H1 et H2. Le rythme cardiaque fœtal (RCF) est gardé pour analyse et le placenta est récupéré afin d'être confié à l'anatomopathologiste. En attente du transfert, que l'enfant soit en ventilation spontanée ou mécanique, il convient de maintenir la température inférieure à 36 °C, d'éviter la survenue de toute hyperoxie (SpO_2 préductale $> 90\%$) et/ou de toute hypocapnie (pas de pressions inspiratoires ni de fréquence respiratoire trop élevées), de stimulations nociceptives en veillant au confort et d'une hypoglycémie. Il est préférable de s'abstenir d'administrer du bicarbonate, des aminosides ou des anti-convulsivants avant l'admission en réanimation [21].

7.4. Naissance extrêmement prématurée

Pour la naissance des extrêmes prématurés (âge gestationnel < 28 semaines), il est recommandé que la température ambiante soit d'au moins 26 °C [22]. Juste après la naissance, il est important de les installer, sans séchage préalable, dans un sac en polyéthylène (PE), jusqu'aux épaules, en laissant le visage libre (ce qui permet de réaliser tous les gestes de réanimation) et la tête recouverte d'un bonnet. Au cours de l'étape de stabilisation, il est préférable de les laisser sur la table radiante, dans le sac en PE et sur un matelas exothermique, jusqu'à ce que leur température se normalise sous monitoring thermique permanent [23].

8. ÉTHIQUE

8.1. Absence d'activité cardiaque pendant les 10 à 15 premières minutes

Si aucune activité cardiaque n'est détectable pendant plus de 10 min, il est légitime de s'interroger sur la suspension des manœuvres de réanimation [24]. De nombreux facteurs peuvent cependant contribuer à décider de poursuivre la

réanimation : cause de l'arrêt cardiorespiratoire, âge gestationnel, gravité de la malformation éventuelle, possibilité de réversibilité de la situation, degré de morbidité et séquelles consentis par les parents lors des entretiens anténatals ou postnatals immédiats.

8.2. Aux limites de viabilité (âge gestationnel de 24–25 SA)

Aux limites de viabilité, quand l'âge gestationnel, le poids de naissance et d'autres éléments anamnestiques sont défavorables ou devant des malformations sévères, si le décès ou des séquelles très lourdes sont hautement prévisibles, il est parfois légitime de ne pas proposer des soins de réanimation [25–27]. En cas de pronostic incertain, la réanimation du nouveau-né peut être proposée de façon individualisée selon les entretiens avec les parents. Celle-ci peut ne pas être efficace et être alors remplacée par des soins de confort (soins palliatifs néonataux) [27].

9. SURVEILLANCE INITIALE

Tout nouveau-né ayant nécessité des gestes de réanimation doit être surveillé pour éviter toute aggravation secondaire. Le maintien des équilibres thermique et glycémique et du confort est particulièrement important.

10. FORMATION DES PERSONNELS INTERVENANT EN SALLE DE NAISSANCE

Pour la formation et le maintien des compétences du personnel de la salle de naissance, les techniques de simulation sont recommandées en complément des méthodes traditionnelles de formation [28]. Elles sont de plus en plus proposées et disponibles dans plusieurs régions françaises sous l'impulsion de la SFN. Les méthodes les plus efficaces d'enseignement et d'évaluation restent cependant à définir.

11. CONCLUSION

La prise en charge du nouveau-né à terme en détresse en salle de naissance repose actuellement sur l'efficacité de la ventilation en pression positive réalisée sous air avec un ballon auto-remplissable ou une « pièce en T ». Chez le prématuré, la concentration en oxygène sera adaptée à chaque cas grâce à un mélangeur air/oxygène selon la SpO_2 sus-ductale. La mesure du CO_2 expiré par capnographie est la méthode la plus fiable pour confirmer la bonne position de la sonde en cas d'intubation endotrachéale. La place du massage cardiaque externe et des médicaments est très réduite. Les nouveau-nés proches du terme ou à terme ayant présenté une encéphalopathie hypoxo-ischémique modérée, voire sévère, doivent bénéficier après la période de réanimation initiale de la mise précoce en hypothermie. Pour la formation et le maintien des compétences du personnel de la salle de naissance, les techniques de simulation sont recommandées en complément de la formation traditionnelle.

Principales modifications à retenir en 2010:

- Le délai pour clamber le cordon ombilical doit être d'au moins 1 min après la naissance en l'absence de réanimation.
- La réanimation du nouveau-né à terme doit être réalisée sous air. En cas de non amélioration ajouter de l'oxygène, grâce à un mélangeur air/oxygène, en se guidant sur la valeur de la SpO₂ sus-ductale (main droite).
- Le prématuré d'âge gestationnel inférieur à 32 semaines ne peut pas atteindre sous air le même niveau de SpO₂ que le nouveau-né à terme. La concentration en oxygène sera adaptée à chaque cas (mélangeur air/oxygène) selon la SpO₂ sus-ductale.
- La ventilation en pression positive peut être réalisée à une fréquence de 30–60/min soit par un ballon auto-remplissable soit par une « pièce en T ». Les pressions d'insufflation initiales proposées sont de 30 cm d'H₂O chez le nouveau-né à terme et 20–25 cm d'H₂O chez le prématuré. L'adjonction d'une PEP précoce est bénéfique chez le prématuré.
- En plus de l'évaluation clinique, la mesure du CO₂ expiré par capnographie est la méthode la plus fiable pour confirmer la bonne position de la sonde d'intubation.
- Au cours du massage cardiaque externe (MCE), le rapport compression thoracique sur ventilation doit être de 3/1 (90 compressions thoraciques pour 30 insufflations).
- L'adrénaline, indiquée lorsque la FC reste inférieur à 60/min après une ventilation efficace associée à un MCE, est administrée plutôt par voie intraveineuse à la dose de 10 à 30 µg/kg. La posologie par voie trachéale est de 50 à 100 µg/kg.
- En cas de naissance dans un liquide amniotique méconial, il n'y a pas à modifier les recommandations de 2005 : si le nouveau-né est en mauvais état initial aspirer l'oropharynx sous contrôle de la vue juste après la naissance, puis intuber la trachée pour continuer à aspirer.
- Si une hémorragie est suspectée (pâleur et état de choc), un remplissage vasculaire au sérum salé isotonique (10 ml/kg initialement) est recommandé en attendant de pouvoir transfuser.
- Les nouveau-nés proches du terme ou à terme ayant présenté une encéphalopathie hypoxo-ischémique modérée, voire sévère, doivent bénéficier après la période de réanimation initiale de la mise précoce en hypothermie corporelle globale et d'un éventuel transfert.
- Les prématurés d'âge gestationnel inférieur à 28 semaines doivent naître à une température

ambiante d'au moins 26 °C et être immédiatement installés (sans séchage préalable) dans un sac en polyéthylène.

- Si aucune activité cardiaque n'est détectable pendant plus de 10 min, il est approprié de reconsidérer la poursuite des manœuvres de réanimation après avoir examiné en équipe les facteurs anamnestiques et cliniques.
- Aux limites de viabilité (si âge gestationnel, poids de naissance et éléments anamnestiques défavorables) ou devant une malformation sévère (décès ou séquelles très lourdes hautement prévisibles), il est parfois légitime de ne pas proposer des soins de réanimation mais plutôt des soins de confort (ou palliatifs).
- Pour la formation et le maintien des compétences du personnel de la salle de naissance, les techniques de simulation sont recommandées en complément des méthodes traditionnelles de formation.

DÉCLARATION D'INTÉRÊTS

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

RÉFÉRENCES

- [1] The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) Consensus on Science with Treatment Recommendations for Pediatric and Neonatal patients. *Neonatal Resuscitation*. *Pediatrics* 2006;117:978–88.
- [2] Richmond S, Wyllie J. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010; Section 7. Resuscitation of babies at birth. *Resuscitation* 2010;81:1389–99.
- [3] Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, et al. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 11. Neonatal Resuscitation. *Circulation* 2010;122:S516–38.
- [4] McDonald SJ, Middleton P. Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;CD004074.
- [5] Gungor S, Kurt E, Teksoz E, et al. Oronasopharyngeal suction versus no suction in normal and term infants delivered by elective cesarean section: a prospective randomized controlled trial. *Gynecol Obstet Invest* 2006;61:9–14.
- [6] O'Donnell CP, Kamlin CO, Davis PG, et al. Clinical assessment of infant colour at delivery. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2007;92:F465–E467.
- [7] Dawson JA, O'Donnell CP, Morley CJ, et al. Accuracy of pulse oximetry measurement of heart rate of newborn infants in the delivery room. *J Pediatr* 2008;152:756–60.
- [8] Rabi Y, Yee W, Chen SY, et al. Oxygen saturation trends immediately after birth. *J Pediatr* 2006;148(5):590–4.
- [9] Probyn ME, Hooper SB, Dargaville PA, et al. Effects of tidal volume and positive end-expiratory pressure during resuscitation of very premature lambs. *Acta Paediatr* 2005;94:1764–70.
- [10] Singh R. Controlled trial to evaluate the use of LMA for neonatal resuscitation. *J Anaesth Clin Pharmacol* 2005;21:303–6.
- [11] Hosono S, Inami I, Fujita H, et al. A role of end-tidal CO₂ monitoring for assessment of tracheal intubations in very low birth weight infants during neonatal resuscitation at birth. *J Perinat Med* 2009;37:79–84.

- [12] Hughes SM, Blake BL, Woods SL, et al. False-positive results on colorimetric carbon dioxide analysis in neonatal resuscitation: potential for serious patient harm. *J Perinatol* 2007;27:800–1.
- [13] Rabi Y, Rabi D, Yee W. Room air resuscitation of the depressed newborn: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2007;72:353–63.
- [14] Dawson JA, Kamlin CO, Wong C, et al. Oxygen saturation and heart rate during delivery room resuscitation of infants 30 weeks' gestation with air or 100 % oxygen. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2009;94:F87–91.
- [15] Barber CA, Wyckoff MH. Use and efficacy of endotracheal versus intravenous epinephrine during neonatal cardiopulmonary resuscitation in the delivery room. *Pediatrics* 2006;118:1028–34.
- [16] Gill AW, Colvin J. Use of naloxone during neonatal resuscitation in Australia: compliance with published guidelines. *J Paediatr Child Health* 2007;43:795–8.
- [17] Chabernaud JL. Prise en charge périnatale des enfants nés avec un liquide méconial. *Arch Pediatr* 2007;14:1389–93.
- [18] Wyckoff MH, Perlman JM, Lupton AR. Use of volume expansion during delivery room resuscitation in near-term and term infants. *Pediatrics* 2005;115:950–5.
- [19] Ellemunter H, Simma B, Trawoger R, et al. Intraosseous lines in preterm and full term neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1999;80:F74–5.
- [20] Lupton AR, Shankaran S, Ambalavanan N, et al. Outcome of term infants using Apgar scores at 10 minutes following hypoxic-ischemic encephalopathy. *Pediatrics* 2009;124:1619–26.
- [21] Saliba E, Debillon T. Neuroprotection dans l'encéphalopathie hypoxique-ischémique du nouveau-né. *Arch Pediatr* 2010;17:S76–7.
- [22] Kent AL, Williams J. Increasing ambient operating theatre temperature and wrapping in polyethylene improves admission temperature in premature infants. *J Paediatr Child Health* 2008;44:325–31.
- [23] Singh A, Duckett J, Newton T, et al. Improving neonatal unit admission temperatures in preterm babies: exothermic mattresses, polythene bags or a traditional approach? *J Perinatol* 2010;30:45–9.
- [24] Haddad B, Mercer BM, Livingston JC, et al. Outcome after successful resuscitation of babies born with Apgar scores of 0 at both 1 and 5 minutes. *Am J Obstet Gynecol* 2000;182:1210–4.
- [25] Field DJ, Dorling JS, Manktelow BN, et al. Survival of extremely premature babies in a geographically defined population: prospective cohort study of 1994–9 compared with 2000–5. *BMJ* 2008;336:1221–3.
- [26] Tyson JE, Parikh NA, Langer J, et al. Intensive care for extreme prematurity moving beyond gestational age. *N Engl J Med* 2008;358:1672–81.
- [27] Moriette G, Rameix S, Azria E, et al. Groupe de réflexion sur les aspects éthiques de la périnatalogie. Naissances très prématurées: dilemmes et propositions de prise en charge. Seconde partie : enjeux éthiques, principes de prise en charge et recommandations. *Arch Pediatr* 2010;17:518–39.
- [28] Wayne DB, Didwania A, Feinglass J, et al. Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital: a case-control study. *Chest* 2008;133:56–61.